

## EFICIÊNCIA DO KIT EMBRAPA DE ORDENHA MANUAL PARA CAPRINOS LEITEIROS EM PROPRIEDADES DO RIO GRANDE DO NORTE E DO CEARÁ, BRASIL

[Efficiency Kit Embrapa Manual Milking Dairy Goats for properties in Rio Grande do Norte and Ceará, Brazil]

Marcela Oliveira Ramos<sup>1\*</sup>, Alan Martins Mororó<sup>2</sup>, Lilaine Sousa Neres<sup>3</sup>, José de Brito Lourenço Júnior<sup>4</sup>, Lea Chapaval<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Ceará, Pós-graduação em Ovinocaprinocultura - UFC/PPGZ

<sup>2</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa/CNPC

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pará, Pós-graduação em Ciência Animal - UFPA/PPGCAN

<sup>4</sup> Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia - UEPA/CCNT

<sup>5</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa/PPSE

**RESUMO** - Objetivou-se caracterizar a qualidade do leite de cabra obtido em propriedades leiteiras de base familiar nos Estados do Rio Grande do Norte e do Ceará, antes e após da adoção de boas práticas na ordenha sugerido pelo Kit Embrapa<sup>®</sup> de Ordenha Manual para Caprinos Leiteiros. As amostras de leite para Contagem Total de Bactérias (CTB) foram coletadas após as ordenhas matinais, diretamente do latão, por um período de três dias antes e três dias após da adoção do Kit Embrapa. Os dados foram analisados estatisticamente pelo programa R, por meio do teste t de Student para amostras pareadas e comparação de médias por meio da transformação logarítmica neperiana. As médias encontradas foram de  $5,2 \times 10^5$  UFC/mL e  $4,1 \times 10^5$  UFC/mL para antes e depois do uso do kit, respectivamente. Os resultados permitiram afirmar que a qualidade do leite caprino produzido nas propriedades produtoras de base familiar, em ambos os Estados, encontra-se dentro dos parâmetros de higiene e qualidade estabelecidos pela legislação. Não foi observada diferença significativa antes e após o uso do kit tecnológico de ordenha. Contudo, há necessidade de melhorias no manejo higiênico-sanitário dos animais antes, durante e depois da ordenha para a obtenção de leite de melhor qualidade comercial, além de treinar e acompanhar a adoção de boas práticas pelos produtores rurais. Para melhor avaliação do Kit Embrapa<sup>®</sup> recomenda-se um maior período de coleta de leite, entre seis e sete dias, antes e após a utilização do kit.

**Palavras-Chave:** Caprinocultura leiteira, higiene de ordenha, qualidade do leite.

**ABSTRACT** - This study aimed to characterize the quality of goat milk obtained from family-based dairy farms in the states of Rio Grande do Norte and Ceará, Brazil, before and after the adoption of good practices in milking Kit suggested by Embrapa<sup>®</sup> Milking Dairy Goat Manual. Milk samples for Total Bacteria Count (CTB) were collected after the morning milking, directly from the brass, for a period of three days before and three days after the adoption of Kit Embrapa<sup>®</sup>. Data were statistically analyzed by the statistical program R, using the Student t test for paired samples and comparison of means by logarithmic transformation neperian. The averages were  $5.2 \times 10^5$  CFU/mL and  $4.1 \times 10^5$  CFU/mL before and after use of the kit, respectively. The results confirm that the quality of goat milk produced in family-based producing properties in both States, is in agreement with within the parameters of hygiene and quality standards established by the legislation. It was not, did not observed any significant difference before and after using the kit technological milking. However, there is a need for improvements in hygienic and health handling of the animal before, during and after milking in order to obtain the best commercial grade milk, besides training and monitoring the adoption of good practices by farmers. For a better evaluation of Kit Embrapa<sup>®</sup> the authors recommend a longer period of milk collection, from six to seven days before and after using the kit.

**Keywords:** Goat milk, milking hygiene, milk quality.

\* Autor para correspondência: E-mail: marcela.ormousinho@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O hábito de consumo de leite e derivados é disseminado pelo mundo todo, sendo um dos alimentos de origem animal mais utilizado pelo homem na sua alimentação (Corrêa, 2010). No Brasil, a região Nordeste detém 94% do rebanho caprino encontrado, principalmente, em regiões semiáridas (IBGE, 2010). Nesta região, a produção de leite de cabra é uma atividade de grande importância econômica, praticada por pequenos e médios produtores (Beltrão Filho et al., 2008).

O leite, por seu alto conteúdo nutricional, é um excelente substrato para o crescimento de microrganismos, assim, deve ser obtido com máxima higiene e mantido em baixa temperatura, desde a ordenha até o beneficiamento, visando garantir as características físicas, químicas e nutricionais do produto final (Oliveira, 2008). Os microrganismos encontrados no leite, além de degradarem o seu conteúdo químico, o tornam inaceitável para consumo e veiculam enfermidades, devido à deficiência no processo de obtenção, manipulação, fabricação e conservação (Cordeiro et al., 2002; Almeida & Franco, 2003).

A ordenha, entre outros fatores, é um ponto crítico para contaminação do leite, devido ao contato com fezes ou animais portadores de patógenos. A qualidade do leite abrange a capacidade de sofrer processamento, o que resulta em produtos que assegurem sua qualidade nutricional, higiênico-sanitária e sensorial. No Brasil, seus padrões de qualidade já estão regulamentados por legislação específica, com parâmetros definidos para composição físico-química e microbiológica (Santos & Fonseca, 2007; Pulina, 2008; Corrêa, 2010).

Para monitorar a qualidade higiênica destaca-se a contagem bacteriana total (CBT), onde os microrganismos indicadores refletem a qualidade microbiológica dos alimentos em relação à vida de prateleira ou à segurança. Dessa forma, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade microbiológica do leite caprino produzido em unidades produtoras de base familiar do Rio Grande do Norte e do Ceará fazendo uso das boas práticas de produção, como os procedimentos de higiene e o correto manuseio dos utensílios de ordenha no intuito de produzir leite dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pelo MAPA.

## MATERIAL E MÉTODOS

As visitas foram realizadas em 10 propriedades no Ceará e 19 propriedades no Rio Grande do Norte. Foram coletadas amostras de leite 10 minutos após as ordenhas matinais nas unidades produtoras de

leite, diretamente do latão, três dias antes e após a adoção de Boas Práticas na Ordenha pelos produtores que utilizaram o Kit Embrapa de Ordenha Manual para Caprinos Leiteiros, no total de 114 amostras para Contagem Bacteriana Total (CBT). Antes da ordenha, foram retirados os três primeiros jatos de leite em caneca telada, procedimento que auxilia no diagnóstico da mastite, estimula a descida do leite e elimina a maior concentração microbiana (Chapaval et al., 2006). As propriedades estudadas são participantes de cooperativas que tem sua produção leiteira destinada a tanques de refrigeração e usinas de beneficiamento.

O leite foi homogeneizado com movimentos verticais repetitivos (para cima e para baixo) por aproximadamente dez segundos, procedendo à coleta utilizando coletor de amostra e acondicionado em frascos plásticos específicos identificados com o nome da propriedade, data da coleta e contendo comprimidos de conservante (azidiol). Em seguida, as amostras foram mantidas sob-refrigeração com temperatura entre 5 a 7 °C, desde a coleta até o momento de análise.

O Kit Embrapa de Ordenha Manual® para Caprinos Leiteiros é composto por: 1 caneca para receber o leite na ordenha, 1 caneca de fundo escuro, 1 balde de plástico (8 L) para armazenamento de água clorada, 5 metros de mangueira de borracha, 1 adaptador para caixa d'água de ½ (20 mm), 1 adaptador de pressão (preto) de ½, 1 registro esfera de ½ (20 mm), 1 esguicho de jardim de ½, vedarrosca/teflon, 1 filtro para coar o leite, 1 seringa de 20 mL, 1 copo graduado para medir o detergente em pó, detergente alcalino em pó, cloro comercial, papel toalha, escova ou bucha natural e 1 par de luvas de borracha (Chapaval et al., 2009).

Ao final do sexto dia de coleta, as amostras foram colocadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável, as quais estavam lacradas de forma a preservar sua integridade e enviadas aos laboratórios pertencentes à Rede de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL) para análises da CBT em Recife - PE (Universidade Federal Rural de Pernambuco - Departamento de Zootecnia) e Juiz de Fora - MG (Embrapa Gado de Leite). As amostras de leite foram submetidas a equipamentos automatizados que realizam a CTB por meio de citometria de fluxo. Os resultados foram comparados com o valor estabelecido pela Legislação vigente, expresso na Instrução Normativa nº 37 para o leite caprino cru.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do teste t de Student para amostras pareadas. O programa estatístico utilizado foi o R versão 2.3.1 (R Development Core Team, 2006). Para

comparação das médias foi realizada a transformação logarítmica neperiana nos dados originais de CBT. Os testes foram realizados ao nível de significância de 95% ( $p \leq 0,05$ ). Os dados das amostras que apresentaram valores de CBT extremos foram eliminados, restando 113 observações pareadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as amostras de leite cru, antes e após adoção do Kit Embrapa® de Ordenha Manual para Caprinos Leiteiros, atenderam ao padrão definido pela Instrução Normativa nº 37, que regulamenta a produção, identidade e qualidade do leite de cabra, e estabelece o valor máximo de  $5,0 \times 10^5$  UFC/mL para a contagem padrão em placas (CPP - microrganismos mesófilos) (Brasil, 2000).

Os resultados das análises microbiológicas foram avaliados em logaritmo, pois permitem melhor normalidade para análise dos dados. Foram comparadas as médias das amostras de CBT dos dois Estados antes e depois da utilização do Kit Embrapa®. Não houve diferença estatística entre os Estados com relação ao uso do kit. A média da CBT foi maior antes da orientação da utilização do kit, apresentando valores antes e depois, respectivamente, de  $5,2 \times 10^5$  UFC/mL e  $4,1 \times 10^5$  UFC/mL. Esses valores permitem avaliar a eficiência do kit de ordenha manual em até 21,15%.

Fonseca et al. (2006), obtiveram valor de  $5,2 \times 10^4$  UFC/mL de bactérias mesófilas de leite cru. Mendes et al. (2009) verificaram a contagem de bactérias mesófilas nos municípios de Mossoró e Apodi antes das orientações sobre ordenha higiênica apresentando média de 3,54 Log. UFC/mL e 4,28 Log. UFC/mL, sendo que após as orientações foram confirmadas médias de 4,63 Log. UFC/mL e 4,39 Log. UFC/mL. Borges et al. (2007), avaliaram a aplicação das boas práticas agropecuárias na obtenção higiênica do leite de cabra da Zona Rural de Uberlândia - MG, no qual a contagem de bactérias mesófilas reduziu de  $8,8 \times 10^3$  UFC/mL (3,94 Log. UFC/mL) para  $6 \times 10^3$  UFC/mL (1,78 Log. UFC/mL).

Queiroga (2004) pesquisou os padrões microbiológicos do leite de cabra em ordenha com higiene e sem higiene e encontrou valores máximos de  $9,3 \times 10^3$  UFC/mL e  $7,3 \times 10^3$  UFC/mL, respectivamente. Santos & Fonseca (2005) ao avaliarem leite cru no Cariri Paraibano verificaram variação média nas mini-usinas produtoras de leite de  $7,0 \times 10^7$  UFC/mL a  $1,1 \times 10^9$  UFC/mL. Foschino et al. (2002) analisando o leite de cabra na região dos Alpes italianos relataram CPP igual a  $5 \times 10^4$  UFC/mL. Morgan et al. (2003), em estudos na Grécia, encontraram valores para CPP que variaram

de  $1,4 \times 10^5$  a  $5,3 \times 10^5$  UFC/mL e em Portugal valores de  $4 \times 10^7$  UFC/mL.

O controle das bactérias mesófilas é bastante simples, desde que o leite seja produzido em condições higiênicas adequadas e que seja resfriado imediatamente após ordenha, pois dessa forma, os mesófilos não conseguem se multiplicar (Santos & Fonseca, 2007). Recém-ordenhado, o leite deve ser refrigerado a 2-3°C quando a coleta é feita em dias alternados, visando-se reduzir o crescimento de microrganismos psicotrófilos decorrentes do manuseio inadequado (Barbano et al., 2006). Um leite com baixo número de microrganismos pode ser conservado a 4°C durante três dias, sem alteração de sua qualidade.

As bactérias mesófilas são importantes para a determinação da qualidade do leite por abranger microrganismos patogênicos que causam alterações a matéria-prima. Os mesófilos predominam em situações em que há falta de condições básicas de higiene ou falhas de refrigeração do leite (Santos & Fonseca, 2007), o que poderá ocasionar acidificação no leite decorrente da multiplicação bacteriana – que pode ocorrer durante o período que compreende o armazenamento na propriedade e o transporte até a indústria – tornando-o impróprio para consumo e gerando prejuízos financeiros (Gottardi et al., 2008).

A eliminação dos três primeiros jatos de cada teta antes da ordenha é importante para obtenção de leite com boa qualidade, pois estes jatos apresentam altas contagens de microrganismos, assim como a higienização de utensílios e equipamentos da ordenha. Ainda são escassas pesquisas que subsidiem conclusões sobre o panorama do perfil microbiológico do leite de cabra produzido no Brasil, principalmente nas diferentes regiões. Em outros países, como a França e a Espanha, programas de inspeções sanitárias são desenvolvidos de forma eficaz, visando à eficiência produtiva (Cunynghame, 2000; David et al., 2002).

A maioria dos trabalhos da literatura com relação ao leite caprino é realizada em países com sistemas de criação evoluídos e processos de beneficiamentos avançados adequados, diferentemente da realidade brasileira, onde os sistemas de criação são na maior parte semi-intensivos e totalmente beneficiados pelo pequeno produtor, principalmente na região Nordeste. Assim, as perspectivas da caprinocultura leiteira se deparam com alguns entres, entre eles, a melhoria da qualidade dos produtos, como mecanismo impulsionador da aceitabilidade dos mesmos (Queiroga, 2004).

## CONCLUSÕES

A qualidade do leite caprino produzido nas propriedades produtoras de base familiar em ambos os Estados encontra-se dentro dos parâmetros de higiene e qualidade estabelecidos pela legislação. Contudo, há necessidade de melhorias no manejo higiênico-sanitário dos animais antes, durante e depois da ordenha para a obtenção de leite com qualidade e segurança alimentar, além de orientar e acompanhar a adoção de boas práticas pelos produtores rurais. Dessa forma, para melhor avaliação da eficiência do kit Embrapa, recomenda-se um maior período de coleta de leite, entre seis e sete dias, antes e após a utilização do kit.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, P. M. P.; Franco, R. M. Avaliação bacteriológica de queijo tipo minas frescal com pesquisa de patógenos importantes à saúde pública: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp e coliformes fecais. *Hig Aliment*, v. 17, n. 111, p. 79-85, 2003.
- Barbano, D. M.; Ma, Y.; Santos, M. V. Influence of Raw Milk Quality on Fluid Milk Shelf Life. *Journal of dairy science*, v. 89, p. E15-E19, 2006.
- Beltrão Filho, E. M. et al. Avaliação higiênico-sanitária do leite de cabra comercializado no estado da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 9, n. 4, 2008.
- Borges, C. H. F.; Dantas D. A.; Bonnas D. S. Aplicação de boas práticas agropecuárias (BPA) na obtenção higiênica do leite de cabra. *Hig. aliment*. v. 21, n. 150, p. 110-117, 2007.
- Brasil. Ministério da Saúde/ Secretaria de Políticas da Saúde/ Departamento de Formulações de Políticas de Saúde. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Brasília, 47 p. 2000.
- Chapaval L. et al. *Instruções para validação e uso do Kit Embrapa de Ordenha Manual® para caprinos leiteiros*. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, dezembro, 7 p. 2009. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 100).
- Chapaval, L. et al. *Manual do Produtor de Cabras Leiteiras*. Editora Aprenda Fácil, Viçosa: Embrapa, 214p. 2006.
- Cordeiro, C. A. M.; Carlos, L. A.; Martins, M. L. L. Qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo C proveniente de micro-usinas de Campos - RJ. *Hig. aliment*. v. 93, n. 16, p. 41-44, 2002.
- Cunynghame A. Influence des réglementations sanitaires Europeennes relatives au lait et aux produits la fromageru traditionnelle: CSS de l'Angleterre. In: *1 Intern. Confer. Goats*, 975-976, Tours, FR. CD-ROM, 2000.
- David, V. et al. La surviillance desrisques sanitarium en exploitation fromagere fermier. In: *1 Intern. Confer. Goats*, 590-593, Tours, FR. CD-ROM, 2002.
- Fonseca, C. R. et al. Qualidade do leite de cabra in natura e do produto pasteurizado armazenados por diferentes períodos. *Ciênc. tecnol. aliment*. v. 26, n. 4, p. 944-949, 2006.
- Foschino, R. et al. Microbial composition, including the incidence of pathogens, of goat milk from the Bergamo region of Italy during a lactation year. *J. dairy res.* v. 69, n. 10, p. 213-225, 2002.
- Gottardi, C. P. T. et al. Qualidade higiênica de leite caprino por contagem de coliformes e estafilococos. *Ciênc. rural*. v. 38, n. 3, p. 743-748, 2008.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário 2010*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 05/12/2012.
- Mendes, C. G.; Silva, J. B. A.; Abrantes, M. R. Caracterização organoléptica, físico-química e microbiológica do leite de cabra: uma revisão. *Acta vet. bras.* v. 3, n. 1, p. 5-12, 2009.
- Morgan, F. et al. Characteristics of goat milk collected from small and medium enterprises in Greece, Portugal and France. *Small ruminant res.* v. 47, p. 39-49, 2003.
- Oliveira, C. A. F. Qualidade do leite no processamento de derivados. In: Germano P.M.L. & Germano M.I.S. *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos*. 3ª ed. Editora Varela, São Paulo, 115- 129. 2008.
- Pulina, G. O. *Dairy goats feeding and nutrition*. CBA internacional, Sassari. 307p. 2008.
- Queiroga, R. C. R. E. *Caracterização nutricional, sensorial e aromática do leite de cabras Saanen, em função do manejo do rebanho, higiene da ordenha e fase de lactação*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. 148p. 2004.
- R Development Core Team. *R: A language and environment for statistical computing, version 2.3.1*. Viena, R Foundation for Statistical Computing, 1470p. 2006.
- Santos, M. V.; Fonseca, L. F. L. *Estratégia para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite*. 2ª ed. Barueri, SP: Manole, 314p. 2007.