

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUÇÃO DE LEITE OBTIDO DE PROPRIEDADES DE BASE FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE SÃO MATEUS, ES

Maria da Penha Píccolo Ramos^{1*}, Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto², Sâmela Lima Carvalho³, Lorena Vilela Cangussú⁴, Raphaela Aguiar Freitas⁴, Julianne S. Jardim Lacerda⁴

RESUMO—A produção de leite no município de São Mateus, Espírito Santo, possui grande importância socioeconômica para produtores rurais familiares e para o estado. Objetivou-se avaliar as características de produção de quatro comunidades rurais, codificadas como A, B, C e D, além da qualidade microbiológica do leite cru de uma delas e todas as quatro comunidades eram baseadas em agricultura familiar. A comunidade A era composta de quatro produtores rurais; a comunidade B por doze; a comunidade C por dez e a D por dois produtores rurais, totalizando 28 propriedades familiares do município de São Mateus, região norte do estado do Espírito Santo. Avaliou-se a qualidade do leite cru ordenhado, obtido de dez produtores pertencentes à comunidade C e, também, amostras do tanque de refrigeração coletivo, em cinco repetições. Aplicou-se um questionário estruturado, com base nas exigências da legislação do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, para cada produtor pertencente às 28 propriedades rurais. Levantaram-se dados sobre limpeza e estrutura física do estábulo, origem da água, higiene dos manipuladores e dos animais e realização de testes para detecção de mastite. Em nenhuma das 28 propriedades realizavam-se *pré-dipping* e *pós-dipping*. Encontraram-se fora dos padrões estabelecidos para contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS) 30 amostras (55,0%) e 25 amostras (45,5%) dentre as 55 analisadas, respectivamente. Foram constatadas não conformidades nas etapas de produção e amostras de leite fora dos padrões microbiológicos. É preciso promover melhorias nas características de produção de leite e a implementação das Boas Práticas Agropecuárias (BPA) nas propriedades rurais, de forma a garantir a segurança alimentar e a sustentabilidade da atividade leiteira da região norte do estado do Espírito Santo.

Palavras chave: agricultura familiar, leite cru, segurança alimentar, sustentabilidade.

MICROBIOLOGICAL QUALITY AND FACTORS THAT IMPACT MILK PRODUCTION FROM FAMILY FARMS LOCATED NORTH OF THE STATE OF ESPÍRITO SANTO

ABSTRACT—Milk production in São Mateus, ES, is a traditional and important socioeconomic activity for family farmers and for the state. The aim of this study was to evaluate the production characteristics of four rural communities, coded as A, B, C and D, as well as the microbiological quality of raw milk in one of these locations. The four communities were based on family farms. Community A was composed of 4 farmers; community B was composed of 12 farmers; community C was composed of 10 farmers and community D was composed of 2 farmers, totaling 28 family farms in the city of São Mateus, northern region of the State of Espírito Santo. The quality of milk samples from 10 producers of community C was assessed after milking, as well as samples from the collective cooling tank, in five repetitions. A structured questionnaire based on

¹ Profa do Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, campus São Mateus, ES, Brasil. *penhapiccolo@gmail.com - Autora para correspondência.

² Pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Epamig, Viçosa, MG, Brasil.

³ Farmacêutica - UFES e Mestranda em Biologia e Biotecnologia de Microrganismos, UESC, Ilhéus, BA.

⁴ Graduandas do Curso de Farmácia, Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, campus São Mateus, ES, Brasil.



the requirements of the legislation of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply was sent to each farmer from the 28 farms. The questions included cleaning and physical structure of the barn, quality of water, hygiene practice of milkers and animals and tests for detection of mastitis. None of the farms performed pre-dipping and post-dipping. Thirty (30) samples (55.0%) and 25 samples (45.5%) of the total 55 samples assessed did not meet the standards for total bacterial count (TBC) and somatic cell count (SCC), respectively. Nonconformities were detected in the stages of production, and milk samples did not meet microbiological standards. Milk production should be improved and Good Agricultural Practices (GAP) should be implemented in the farms to ensure food safety and the sustainability of the segment in the northern region of the state of Espírito Santo.

Keywords: family farming, food safety, raw milk, sustainability.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de leite é considerada uma das atividades que mais promove a distribuição de renda no País e o valor nutritivo do leite e seus derivados é reconhecidamente um dos mais importantes para a saúde humana (FEPALE, 2014).

Associado a este valor, o leite também é considerado um excelente meio de cultura para bactérias e outros microrganismos, pela riqueza de substratos nele contido como lactose, proteínas, ácidos graxos, sais minerais e vitaminas (Elmoslemany et al., 2009; Hill et al., 2012). O conhecimento da contaminação microbiana do leite cru é crucial para a indústria, tendo em vista sua grande influência na qualidade e no rendimento dos derivados lácteos.

Alta contagem de bactérias prejudica a aceitabilidade, interfere no valor nutricional, no rendimento da fabricação de queijos e na vida útil do leite fluido e seus derivados. Há implicações adicionais para a saúde pública se bactérias patogênicas e ou seus metabólitos estejam presentes no leite e nos derivados (Costa et al., 2012; Giacometti et al., 2012; Hill et al., 2012; Lopes Júnior et al., 2012; Molineri et al., 2012). Do ponto de vista tecnológico, a qualidade da matéria-prima é um dos maiores problemas para o desenvolvimento da indústria de lácteos no Brasil. A garantia da qualidade microbiológica do leite é de responsabilidade de todos os elos que compõem a cadeia de produção, incluindo produtores, transportadores, indústrias, distribuidores, comerciantes e consumidores. Considerando a produção primária, é importante o conhecimento da qualidade microbiológica do leite, das fontes de contaminação, dos principais microrganismos contaminantes e dos problemas decorrentes dessa contaminação para o leite e derivados (Oliveira et al., 2011; Costa et al., 2012).

A atividade leiteira, no Brasil, representa um dos principais setores em geração de renda e arrecadação tributária e é originada de pequenos ou médios produtores, sendo grande parte baseada em agricultura familiar. Fatores como falta de controle sanitário do rebanho e de práticas inadequadas de higiene, na cadeia produtiva do leite, contribuem para a baixa produtividade e qualidade do leite cru no Brasil (Embrapa, 2011).

Atualmente, o estado do Espírito Santo, ES, situado na região sudeste do Brasil, contribui, aproximadamente, com 2% do volume de leite brasileiro e a produção estadual gira em torno de 400 milhões de litros anuais, mobilizando, aproximadamente, 16 mil produtores, enquanto a produção nacional ultrapassa 32,0 bilhões de litros por ano. De acordo com Incaper (2012), das unidades produtoras de leite do estado do Espírito Santo, 80% constituem-se em pequenas propriedades rurais e grande parte com base em agricultura familiar, tendo um estrato produtivo diário entre 50 e 100 litros. A agricultura familiar foi reconhecida oficialmente por meio da Lei 11.326, de 24 de julho de 2006 e é definida como aquela praticada em estabelecimento dirigido pela família, que tenha renda predominantemente oriunda deste, cuja área não exceda quatro módulos fiscais, e que utiliza mão de obra predominantemente familiar (BRASIL, 2006). O censo agropecuário, realizado em 2006, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, deu especial atenção a esta categoria, gerando estatísticas oficiais sobre a agricultura familiar, a partir da adoção do conceito da referida lei, fruto do reconhecimento, pelo Estado brasileiro, da importância econômica e social do setor, importante gerador de ocupação de mão de obra, de renda e de alimentos para o país.

Apesar da importância socioeconômica, observa-se, no município de São Mateus, localizado na região norte do Espírito Santo, que parte da produção de leite



é obtida por produtores rurais baseados em agricultura familiar. O produto é originado de uma pecuária leiteira tradicional, que possui alguns animais de raças com baixo potencial leiteiro e poucos animais em lactação por propriedade. Essa atividade econômica poderia ser muito mais viável se os produtores rurais gradativamente incorporassem ao plantel animais de raça com aptidão leiteira adaptável às características climáticas do município. De acordo com o Instituto Capixaba de Pesquisa e Assistência Técnica e Extensão Rural, os dados de produção de leite em São Mateus, Espírito Santo, em 2012, foram de 5.959.026 L/ano e o rebanho composto de 98.000 animais e 36.700 vacas em produção durante a lactação, com média de 4,5 L/dia.

A melhoria da qualidade do leite é um grande desafio do setor, pois uma matéria prima de boa qualidade contribui para a prevenção de perdas de rendimento dos produtos lácteos e para a agregação de valor aos produtos, o que é extremamente importante para a indústria e para produtores. A contagem bacteriana total (CBT), a contagem de células somáticas (CCS) e a contagem de bactérias psicotróficas (CBP), em amostras de leite, são instrumentos importantes, que contribuem para avaliação de sua qualidade. Objetivou-se caracterizar 28 propriedades rurais em relação às características empregadas na produção e avaliar a qualidade microbiológica de amostras de leite cru ordenhadas obtidas de dez produtores rurais da comunidade C e no tanque de refrigeração coletivo, localizado no município de São Mateus, região norte do estado do Espírito Santo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas visitas técnicas, entre agosto de 2012 e junho de 2013, em quatro comunidades rurais, codificadas como A, B, C e D, distantes do centro da cidade em torno de 35 km. A comunidade A era composta de quatro produtores rurais; a comunidade B por doze produtores rurais; a comunidade C por dez produtores rurais e a D por dois produtores rurais, totalizando 28 propriedades rurais baseadas em agricultura familiar no município de São Mateus, localizado na região norte do estado do Espírito Santo. As quatro comunidades (A, B, C e D) foram avaliadas, *in loco*, por meio de um questionário previamente estruturado, com base nas exigências da legislação do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2011), e aplicado a cada produtor. As questões

do questionário incluíram procedimentos de higiene adotados, a estrutura física do estábulo, a origem e a existência de tratamento de água, tipo de ordenha, conduta e higiene dos manipuladores, controle de saúde dos manipuladores, procedimentos de higienização e desinfecção dos tetos (realização de *pré-dipping* e *pós-dipping*), tipo de material utilizado para secagem dos tetos e realização de teste para a detecção de mastite, além do destino e tipo de transporte do leite utilizado pelo produtor, bem como do registro dos valores de temperatura do tanque de refrigeração do leite. Foram realizadas análises de CBT, CCS e CBP de amostras de leite coletadas em latões, imediatamente após a ordenha, obtidas de dez produtores rurais da comunidade C. Realizaram-se, também, essas análises em amostras de leite coletadas em tanque de refrigeração coletivo, abastecido por esses produtores, após 48 horas de armazenamento e foram feitas cinco repetições.

Contagem bacteriana total (CBT)

Foram coletados 40 mL de leite, em frascos de polietileno esterilizados, contendo pastilhas do conservante azidiol, transportados em caixas isotérmicas, com gelo reciclável, e enviados para o Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado Leite, em Juiz de Fora, Minas Gerais. As análises foram realizadas por citometria de fluxo (Bactocount IBC, Bentley Instruments, MN, USA), de acordo com a metodologia recomendada pelo International Dairy Federation (IDF, 1995).

Contagem de bactérias psicotróficas (CBP)

Amostras de leite foram coletadas em frascos esterilizados e transportadas em caixas isotérmicas, com gelo reciclável, e enviadas para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Departamento de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Espírito Santo, UFES, *campus* São Mateus, ES. Para a CBP, foram realizadas diluições das amostras de leite e semeadura em ágar para contagem padrão (PCA) pela técnica de semeadura em profundidade. Após solidificação, as placas foram incubadas a 7°C durante dez dias. Após o período de incubação, realizou-se a contagem e os resultados foram expressos em UFC mL⁻¹, de acordo com APHA (2001).

Contagem de células somáticas (CCS)

Alíquotas de 40 mL de leite foram coletadas em frascos de polietileno, contendo pastilhas do conservante



bronopol (2-bromo 2-nitropropano - 1,3- diol), e transportadas para o Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado Leite, em Juiz de Fora, Minas Gerais. As análises foram realizadas por citometria de fluxo (Somacount® 300, Bentley Instruments, MN, USA), de acordo com a metodologia recomendada pelo International Dairy Federation (IDF, 1995).

Análise estatística

Os dados levantados por meio do questionário estruturado foram analisados utilizando-se como respostas os valores em frequência relativa (%). Os dados referentes às análises microbiológicas das amostras de leite cru ordenhado e do tanque de refrigeração foram gerados a partir de cinco repetições e analisados por meio da utilização de intervalo de confiança (IC 95%), utilizando-se o programa BioEstat 5.0 (Ayres et al., 2007). Os resultados foram comparados com os preconizados pela legislação (BRASIL, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização das propriedades familiares produtoras de leite

Constatou-se, com relação à estrutura física do estábulo, que dois (100%) dos produtores da comunidade rural D possuíam o estábulo coberto, enquanto, nas comunidades A, B e C, os valores foram de 25%, 75% e 60%, respectivamente. Observou-se que 100% dos produtores das comunidades A e D não possuíam o piso cimentado, enquanto nas comunidades B e C, os valores foram de 67% e 90%, respectivamente. Com relação à presença de cercas de alvenaria nos estábulos, observou-se que nas comunidades A e D, 100% dos estábulos não eram cercados, enquanto nas comunidades B e C foram 75% e 80%, respectivamente. Com relação ao estábulo ser arejado e sem ventos fortes, observou-se que 25% dos produtores da comunidade A e 80% dos da comunidade C atendiam a essas condições, enquanto nas comunidades B e D, os valores foram de 100%. Com relação aos estábulos serem secos, limpos e com ligeiro declive, observou-se que 100% dos produtores da comunidade A e D não atendem a essas condições, enquanto nas comunidades B e C, 58% e 90% atendiam, respectivamente. Com relação aos estábulos situarem-se distante de pocilgas e aviários, observou-se que 75% dos produtores da comunidade D atenderam a essa condição, enquanto nas comunidades

A, B e C, os valores foram de 83%, 90% e 100%, respectivamente. Foi constatado alto percentual de inadequações nos requisitos de estrutura física do estábulo. De acordo com a periodicidade de limpeza do estábulo, observou-se, na comunidade A, que 50% dos produtores realizavam a limpeza diariamente e 50% semanalmente, enquanto na comunidade D, 100% realizavam a limpeza diariamente. Observou-se, nas comunidades B e C, que 100% dos produtores realizavam a limpeza semanalmente. Em 28 (100%) das propriedades rurais, o tipo de ordenha era manual.

Resultados semelhantes aos deste trabalho foram verificados por Neta (2013), ao avaliar 34 propriedades rurais do município de Alegre, região sul do Espírito Santo. Constatou-se que 53% higienizavam os tetos e úbere, 20% realizavam o pré-*dipping* e 6% o pós-*dipping*. O hábito de secar o úbere e tetos antes da ordenha era realizado por 53% dos entrevistados e, destes, 29% utilizavam papel toalha e 23% o faziam por intermédio de panos, o que não é permitido pela legislação. Observou-se, também, que 24% realizavam o teste da caneca de fundo preto para prevenção da mastite clínica, enquanto os outros 76% não o adotavam. A origem da água utilizada em 82% das propriedades era de nascente, em 3% de poços e 15% eram de córrego e 94% das propriedades não possuíam nenhum tipo de tratamento da água.

A autora constatou, também, que todos utilizavam vasilhames exclusivos para a ordenha. Do total de leite produzido, 97% eram destinados à indústria e o leite era transportado, dos tanques de refrigeração ao laticínio, em caminhão isotérmico. Quanto ao uso de latões, 91% dos produtores adotavam o procedimento de usá-los e de mantê-los à sombra até serem destinados ao ponto de coleta (tanque de refrigeração) e do total de produtores entrevistados, 70% dispunham os latões sobre estrados de madeira. Quanto à limpeza do estábulo e de equipamentos, observou-se que 73% possuíam água no curral, e os mesmos eram lavados após a ordenha. Verificou-se que 91% dos ordenhadores não adotavam o hábito de banhar-se antes de realizar a ordenha, e 94% mantinham as unhas aparadas; 73% lavavam as mãos e antebraço e não usavam soluções antissépticas além de não usarem roupas específicas para ordenhar e 76% não realizavam exames periódicos de saúde.

Ramos et al. (2013) avaliaram as condições de produção de leite adotadas em 30 propriedades familiares



com ordenha manual do município de São Mateus, no estado do Espírito Santo. Constataram que somente 40% dos ordenhadores lavavam as mãos e antebraços antes da ordenha e 13% usavam soluções anti-sépticas após a lavagem. Apenas 4% dos ordenhadores realizavam os exames periódicos de saúde e nenhuma das propriedades realizava os procedimentos de *pré-dipping* e *pós-dipping*. O controle de mastite por meio da utilização do teste da caneca de fundo preto não era realizado em 94% das propriedades e em 100% não realizavam o California Mastitis Test (CMT). Com relação à qualidade da água utilizada para higienização dos equipamentos, e dos utensílios de ordenha e do ambiente apenas 17% das propriedades recebiam tratamento adequado. Foi constatado alto grau de não conformidades nas propriedades, as quais comprometiam a qualidade e inocuidade do leite cru e dos produtos lácteos.

Higienização e sanitização dos utensílios utilizados na ordenha

Observou-se que 100% dos produtores das comunidades A, B e D realizavam o procedimento de limpeza logo após a ordenha, enquanto que na comunidade C era apenas 40%. Em nenhuma das 28 propriedades rurais (100%) era realizada a sanitização dos utensílios. A sanitização é uma etapa essencial para a eficiência do processo de higienização e obtenção de uma matéria prima de boa qualidade. Observou-se que na comunidade A, apenas 25% possuíam um local adequado e próprio para guardar os utensílios utilizados na ordenha, enquanto que na comunidade B, 100% dos produtores possuíam, e nas comunidades C e D 100% dos produtores não possuíam um local adequado e próprio para guardar os utensílios.

Origem da água utilizada e hábitos de higiene

Em 100% das propriedades rurais, a água utilizada nos procedimentos de ordenha não era proveniente de estação de tratamento. Nas comunidades A, B e D, a água utilizada era proveniente de nascentes, em torno de 75% e 50%, respectivamente, enquanto, na comunidade C, 100% da água era originada de poços artesianos. Foi constatado alto percentual de inadequações nos requisitos de higiene pessoal e de saúde dos manipuladores. Observou-se que 100% dos produtores nas comunidades B, C e D mantinham as unhas aparadas e limpas, enquanto, na comunidade A, foi de 50% dos produtores. Observou-se que, na comunidade A, 50% dos produtores possuíam o hábito

de higienizar apenas parcialmente as mãos e antebraços antes da ordenha, ou seja, esses produtores não sanitizavam as mãos com produtos específicos para este fim. Nas comunidades B, C e D, nenhum dos produtores tinha hábitos de higienização das mãos e antebraços. Observou-se que, nas comunidades A, B e C, 100% dos produtores não utilizavam roupa específica para a ordenha, enquanto que, na comunidade D, 100% atendiam a esta condição. Em todas as comunidades (100%), os manipuladores não possuíam hábitos inadequados de higiene, como fumar, cuspir e escarrar durante a ordenha. Observou-se, nas comunidades A, B, C e D, que 75%, 75%, 40% e 100% dos produtores rurais não realizavam exames periódicos de saúde e raramente iam ao médico. Em nenhuma das propriedades era realizado o *pré-dipping* e *pós-dipping*. Observou-se que, na comunidade C, 10% dos produtores lavavam os tetos apenas com água e os secavam com pano e nenhum produtor utilizava papel toalha. Nas propriedades A, B, C e D, 100% dos produtores não higienizavam e nem sanitizavam os tetos antes da ordenha.

Cuidados em relação à mastite

Observou-se a existência de preocupação, por parte de todos os produtores, com a ocorrência de mastite clínica e, dessa forma, verificação constante do aspecto externo do úbere das vacas, com presença de inchaço e vermelhidão. Em nenhuma das propriedades eram realizados testes específicos para diagnóstico de mastite clínica (teste da caneca de fundo preto) ou sub-clínica (California Mastitis Test - CMT). Este fato compromete a obtenção de leite inócuo e de qualidade e coloca em risco a saúde da população. Em outros estudos de diagnóstico, realizados por Arcuri et al. (2008), Nero et al. (2009) e Pedrico et al. (2009), também foi observada a falta de realização desses mesmos testes nos rebanhos. Constatou-se, portanto, a necessidade de implementação das Boas Práticas Pecuárias nas propriedades, imprescindíveis para obtenção de leite de acordo com os padrões de qualidade, a fim de garantir a saúde da população e contribuir para a sustentabilidade do setor. Com relação ao tipo de filtro utilizado pelos produtores para a coagem do leite durante a ordenha, observou-se que na comunidade A, 75% dos produtores utilizavam filtros de náilon e 25% de inox, enquanto na comunidade B, 17% utilizavam filtros de pano e 83% de náilon. Na comunidade C, 90% utilizavam filtros de náilon e 10% de inox e, na comunidade D, 100% utilizavam filtros de náilon.



Destino e transporte do leite até o tanque de refrigeração

Constatou-se que, na maioria das vezes, o acesso às propriedades rurais era por estradas não asfaltadas, o que, em dias chuvosos, dificultava o transporte de latões de leite sobre carroças ou carros até o tanque de refrigeração coletivo. Constatou-se que nas comunidades A e D, 100% do leite eram transportados em latões sobre carroças para o tanque de refrigeração coletivo e o leite era enviado ao laticínio em caminhão com tanque isotérmico, enquanto nas comunidades B e C, os valores foram de 83% e 90%, respectivamente.

Com relação à destinação e transporte do leite, observou-se que nas comunidades B e C, 17% e 10%, respectivamente, dos produtores processavam o leite nas propriedades para fabricação de queijos e o restante era vendido à indústria, enquanto nas comunidades A e D, 100% do leite eram comercializados para a indústria.

Foram constatadas inadequações com relação à higiene do local que abrigava o tanque de refrigeração coletivo, como piso, teto e paredes de azulejo não completamente higienizados e, algumas vezes, foi observado que a temperatura do tanque não estava de acordo com a legislação, a qual estabelece o limite de 7°C para tanques comunitários (BRASIL, 2011). O leite deve ser resfriado a 10°C na primeira hora, e até 4°C na segunda hora após a ordenha para os tanques individuais. Verificou-se que, em 100% das propriedades rurais, o leite cru não era vendido em domicílio e nem para o comércio local.

Constatou-se alto grau de não conformidades em relação às práticas adotadas nas vinte e oito propriedades familiares avaliadas do município de São Mateus, ES, quanto ao processo de obtenção de leite. Os produtores rurais relataram dificuldades econômicas em se adequarem às normas vigentes de produção. Porém, todos sentiram-se motivados a participar de cursos de capacitação de manejo adequado da ordenha e melhoria nos processos de higienização dos equipamentos e utensílios, além de maior rigor no controle do rebanho em relação à mastite, de forma a contribuir para a melhoria da qualidade do leite.

Além de grande maioria dos produtores não atender à legislação vigente, em relação à higienização de utensílios e manipuladores e ao controle sanitário do rebanho, principalmente em relação à mastite, verificou-se que esses dados comprometem a qualidade

microbiológica e a inocuidade do leite e, em consequência, os seus derivados.

Contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS)

Os resultados de contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS) de amostras de leite cru, obtidas de dez produtores rurais da comunidade C e do tanque de refrigeração (T), estão apresentados na Tabela 1.

Considerando o valor preconizado pela legislação, de 6×10^5 UFC mL⁻¹ para CBT e 6×10^5 para CCS em leite cru refrigerado, constatou-se que as amostras de leite dos produtores rurais nominados de 1, 3, 4, 8 e 10 e do tanque de refrigeração (T) estavam em desacordo com a legislação vigente, ou seja, 55% em relação à CBT e que as amostras de leite pertencentes aos produtores rurais 1, 7, 8, 9 e 10, ou seja, 45%, estavam em desacordo com relação à CCS.

Bozo et al. (2013) avaliaram a qualidade do leite cru refrigerado de cinco propriedades leiteiras do estado do Paraná e os valores médios de CBT foram de $1,36 \times 10^6$ UFC mL⁻¹ e de CCS de $1,87 \times 10^6$ CS mL⁻¹. Eles verificaram que, após a implantação de boas práticas de ordenha e adoção de recomendações quanto ao tratamento de mastite e à manutenção e higienização dos equipamentos de ordenha, houve redução média de 93,4% na CBT e 74,3% na CCS e ainda resultaram em aumento da renda mensal.

Sobrinho et al. (2012) analisaram a qualidade bacteriológica de amostras de leite cru oriundas de seis propriedades rurais que fabricavam queijos artesanais do Serro, em Minas Gerais, e que são fabricados com leite cru. Os autores constataram valores de CBT em torno de 1,87 a 7,88 log de UFC mL⁻¹. E os valores encontrados de CCS foram de 10.000 a 1.390.000 células/mL. Os valores não diferiram significativamente entre as estações do ano, mas sim entre as diferentes propriedades rurais.

Resultados semelhantes ao deste trabalho foram constatados por Hoogerheide & Mattioda (2012) ao avaliarem a qualidade do leite cru refrigerado na bacia leiteira do Estado do Paraná, no período de julho de 2008 a junho de 2011. Os autores concluíram que 72,73% das amostras estavam acima do limite estabelecido para CBT e que a baixa qualidade do leite foi devida à falta de procedimentos corretos de higiene na ordenha.



Tabela 1 - Contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS) de amostras de leite cru ordenhado, obtido de dez produtores rurais da comunidade rural C e do tanque de refrigeração coletivo (T) do município de São Mateus, ES

Amostras de leite cru ordenhado obtido de dez produtores rurais pertencentes à comunidade rural C	UFC mL ⁻¹	Intervalo de confiança (95%) para CBT	Contagem de células somáticas (células/mL)	Intervalo de confiança (95%) para CCS
Produtores				
1	3,28 × 10 ⁵	2,35 × 10 ⁵ - 8,92 × 10 ⁵ *5,63 × 10 ⁵	3,35 × 10 ⁵ - 1,46 × 10 ⁶ *	
2	1,83 × 10 ⁵	1,15 × 10 ⁵ - 4,80 × 10 ⁵	1,59 × 10 ⁵	2,43 × 10 ³ - 3,21 × 10 ⁵
3	5,62 × 10 ⁵	3,38 × 10 ⁵ - 1,46 × 10 ⁶ *	1,55 × 10 ⁵	2,63 × 10 ³ - 3,07 × 10 ⁵
4	7,32 × 10 ⁵	1,26 × 10 ⁵ - 1,59 × 10 ⁶ *	2,51 × 10 ⁵	6,12 × 10 ⁴ - 4,40 × 10 ⁵
5	1,57 × 10 ⁵	6,91 × 10 ⁵ - 2,44 × 10 ⁵	2,52 × 10 ⁵	1,22 × 10 ⁵ - 3,83 × 10 ⁵
6	1,94 × 10 ⁵	9,81 × 10 ⁴ - 2,90 × 10 ⁵	2,42 × 10 ⁵	1,03 × 10 ⁵ - 3,82 × 10 ⁵
7	2,87 × 10 ⁵	1,63 × 10 ⁴ - 5,57 × 10 ⁵	5,66 × 10 ⁵	1,33 × 10 ⁵ - 1,26 × 10 ⁶ *
8	6,60 × 10 ⁵	5,60 × 10 ⁵ - 1,88 × 10 ⁶ *	3,97 × 10 ⁵	1,09 × 10 ⁵ - 9,03 × 10 ⁵ *
9	7,86 × 10 ⁴	2,70 × 10 ⁴ - 1,84 × 10 ⁵	2,92 × 10 ⁵	6,59 × 10 ⁴ - 6,50 × 10 ⁵ *
10	6,08 × 10 ⁵	1,99 × 10 ⁵ - 1,02 × 10 ⁶ *	4,812 × 10 ⁵	1,58 × 10 ⁵ - 8,04 × 10 ⁵ *
T (amostras do tanque de refrigeração após 48 h)	3,70 × 10 ⁵	1,00 × 10 ⁵ - 6,40 × 10 ⁵ *	3,92 × 10 ⁵	2,77 × 10 ⁵ - 5,07 × 10 ⁵

* Valores acima do limite estipulado pela Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011).

A qualidade microbiológica de amostras de leite cru coletadas em diferentes pontos de amostragem de agricultores e cooperativas de laticínios da cidade de Bar Dar Zuria, na Etiópia, foi verificada por Tasew & Seifu (2011). Os autores concluíram que o leite produzido na região era de baixa qualidade e encontraram, como resultados, valores médios de CBT de $8,12 \times 10^5$ UFC mL⁻¹.

Oliveira et al. (2011) verificaram a qualidade microbiológica de leite cru de 50 produtores rurais de pequeno e médio porte na região do semi-árido nordestino, na Paraíba. Os valores de CBT variaram de 3×10^5 a $8,8 \times 10^6$ UFC mL⁻¹ e os valores encontrados de CCS/mL variaram de $4,3 \times 10^4$ a $1,5 \times 10^6$.

Citadin et al. (2009) analisaram 31 amostras de leite, provenientes de propriedades leiteiras localizadas no município de Marechal Cândido Rondon, no estado do Paraná. Os autores concluíram que, em relação aos mesófilos aeróbios, 25,8% das amostras estavam em desacordo com a legislação. Borges et al. (2009) analisaram CBT, CCS e composição de amostras de leite de 11 propriedades rurais, com periodicidade mensal, durante 13 meses, no Vale do Taquari, no Rio Grande do Sul. Com relação à CBT, os autores observaram que 29,67% das amostras se encontravam fora dos padrões

permitidos pela legislação, enquanto, para CCS, 14,69% das amostras estavam fora do padrão vigente na ocasião da análise.

Contagem de bactérias psicotróficas (CBP)

Constataram-se que, nas amostras de leite analisadas do tanque de refrigeração coletivo, os valores do intervalo de confiança (95%) para bactérias psicotróficas foram de $1,78 \times 10^4$ a $2,72 \times 10^4$ UFC mL⁻¹. Esses valores encontraram-se acima de 10% dos valores da contagem bacteriana total (CBT), encontrados nas amostras pertencentes aos produtores rurais nominados de 2, 5, 6 e 9. Esse resultado, possivelmente, pode ser atribuído à mistura de leite de várias procedências, obtido por meio da utilização de diferentes técnicas no manejo e deficiências observadas nos procedimentos utilizados de higienização do úbere antes da ordenha. A melhoria da qualidade do leite cru refrigerado na região depende principalmente da adoção de boas práticas de higiene adotadas na ordenha, e que também poderia ser incentivada pelo pagamento por qualidade por parte dos laticínios.

Apesar da legislação brasileira não estabelecer padrões relacionados às bactérias psicotróficas em



leite cru, os resultados deste trabalho no município de São Mateus evidenciam a necessidade de melhoria nas condições higiênico-sanitárias utilizadas no manejo e no local de armazenamento do leite.

De acordo com Cousin (1982), problemas apresentados com relação à qualidade do leite e produtos lácteos podem estar associados à ação de proteases e lipases por microrganismos psicrotróficos, como alteração de sabor e odor do leite, perda de consistência na formação do coágulo para fabricação de queijo e geleificação do leite longa vida. No Brasil, não há limites para a contagem de bactérias psicrotróficas, de acordo com a legislação (BRASIL, 2011). Mas, de acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL-RIISPOA, 1980), o leite deve apresentar, no máximo, 10% de microrganismos psicrotróficos em relação à contagem total de mesófilos. Thomas & Thomas (1973) recomendam como satisfatória uma contagem inicial de bactérias psicrotróficas inferior a 10^4 UFC mL⁻¹ no leite refrigerado a granel e estes autores consideram contagens iniciais entre 10^4 UFC mL⁻¹ e 10^5 UFC mL⁻¹ como indicativas da necessidade de melhoria nas condições de higiene da ordenha e/ou limpeza e esterilização dos equipamentos.

Casarotti (2009) quantificou microrganismos psicrotróficos em 19 amostras de leite cru, provenientes de uma usina beneficiadora da cidade de Uberlândia, MG, e 18 amostras analisadas (94,7%) apresentaram contagem maior ou igual a 10^5 UFC mL⁻¹. Somente em 1 (5,3%) amostra a contagem foi inferior a $1,0 \times 10^4$ UFC mL⁻¹. Altas contagens de bactérias psicrotróficas também foram encontradas em leite cru refrigerado, armazenado em tanque horizontal isotérmico a, aproximadamente, 11°C, na cidade de Goiânia, GO, e os valores encontrados de bactérias psicrotróficas variaram de $1,99 \times 10^5$ UFC mL⁻¹ a $6,29 \times 10^5$ UFC mL⁻¹ (Amorim, 2007).

Constatou-se que algumas amostras de leite estavam fora dos padrões exigidos com relação à contagem bacteriana total e contagem de células somáticas.

4. CONCLUSÃO

Constatou-se amostras de leite fora dos padrões exigidos além do alto grau de inadequações em relação às práticas adotadas nas propriedades familiares durante o processo de obtenção de leite.

Faz-se necessário implementar as Boas Práticas Agropecuárias nas propriedades rurais, considerando-se o atendimento à legislação que regulamenta o controle de qualidade microbiológica do leite cru. Essas medidas contribuirão para identificar as causas de contaminação do leite de forma que o produto possa ser obtido de acordo com padrões estabelecidos e também para garantir a saúde da população e a sustentabilidade do setor no município de São Mateus, ES.

5. AGRADECIMENTOS

À FAPES: Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo, pelo apoio financeiro para execução das pesquisas.

6. LITERATURA CITADA

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington: APHA, 2001. 676p.

AMORIM, H.E. **Influência do tempo de estocagem de leite cru refrigerado sobre a presença de CMP (Caseinomacropeptídeo)**. 2007, 59p. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Departamento de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás (UFG).

AYRES, M.; AYRES JUNIOR, M.; AYRES, D.L. et al. **BioEstat 5.0**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2007. 364p.

ARCURI, E.F.; SILVA, P.D.L.S.; BRITO, M.A.V.P. et al. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotróficas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2250-2255, nov. 2008.

BOZO, G.A.; ALEGRO, L.C.A.; SILVA, L.C. et al. Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.589-594, 2013.



- BRASIL, Lei 11.326, 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, n.172, p.6, dez. 2011. Seção 1.
- BORGES, K.A.; REICHERT, S.; ZANELA, M.B.; FISCHER, V. Avaliação da qualidade do leite de propriedades da região do Vale do Taquari no estado do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.37, n.1, p.39-44, 2009.
- CASAROTTI, S.N.; PAULA, A.T.; GRANDI, A.Z. et al. Enumeração de bactérias psicrotóficas em leite cru bovino com a utilização da metodologia tradicional e do sistema Compact Dry®. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.64, n.369, p.19-25, 2009.
- CITADIN, A.S.; POZZA, M.S.S.; POZZA, P.C. et al. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e fatores associados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.52-59, jan./mar. 2009.
- COSTA, S.P.S.; MARÇAL, F.C.A.; SILVA, P.J. et al. Bacteriological quality of raw milk used for production of a Brazilian farmstead raw milk cheese. **Foodborne Pathogens and Disease**, v.9, n.2, p.138-44, jan. 2012.
- COUSIN, M.A. Presence and activity of psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products: a review. **Journal Food Protection**, v.45, n.2, p.172-207, 1982.
- ELMOSLEMANY, A.M.; KEEFE, G.P.; DOHOO, I.R. et al. Risk factors for bacteriological quality of bulk tank milk in Prince Edward Island dairy herds. Part 1: Overall risk factors. **Journal Dairy Science**, v.92, p.2634-2643, 2009.
- EMBRAPA – Agência de Informação Embrapa: **Agronegócio do leite 2011**. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/principal.php>>. Acesso em julho 2013.
- FEPALE. FEDERACIÓN PANAMERICANA DE LECHERÍA / Más Leche = Más Salud. Disponível em <http://www.fepale.org/index.php/pt/mas-leche-mas-salud>. Acesso em março 2014.
- GIACOMETTI, F.; SERRAINO, A.; FINAZZI, G. et al. Sale of raw milk in northern Italy: Food safety implications and comparison of different analytical methodologies for detection of foodborne pathogens. **Foodborne Pathogens and Disease**, v.9, n.4, p.293-297, Apr. 2012.
- HILL, B.; SMYTHE, B.; LINDSAY, D. et al. Microbiology of raw milk in New Zealand. **International Journal of Food Microbiology**, v.2, p.305-308, Jul. 2012.
- HOOGERHEIDE, S.L.; MATTIODA, F. Qualidade bacteriológica do leite cru refrigerado em propriedades rurais do estado do Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.67, n.385, mar./abr. 2012.
- INSTITUTO CAPIXABA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA, PESQUISA E EXTENSÃO RURAL – INCAPER. **PROATER 2011-2013 Planejamento e Programação de Ações**. São Mateus, ES, 2012.
- LOPES JÚNIOR, J.E.F.; LANGE, C.C.; BRITO, M.A.V.P. et al. Relação entre contagem total de bactérias e contagem de células somáticas de quartos mamários infectados por patógenos da mastite. **Ciência Rural**, v.42, n.4, 2012.
- MOLINERI, A.I.; SIGNORINI, M.L.; CUATRÍN, A.L. et al. Association between milking practices and psychrotrophic bacterial counts in bulk tank milk. **Revista Argentina de Microbiologia**, v.44, p.187-194, 2012.
- NERO, L.A.; VIÇOSA, G.N.; PEREIRA, F.E.V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.2, p.386-390, abr./jun. 2009.
- NETA, F.C.N. **Avaliação de parâmetros de qualidade em leite cru refrigerado obtido em propriedades de base familiar no município de Alegre-ES**. 2013. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre, ES.



OLIVEIRA, C.J.B.; LOPES JÚNIOR, W.D.; QUEIROGA, R.C.R.E. et al. Risk factors associated with selected indicators of milk quality in semiarid northeastern Brazil. **Journal Dairy Science**, v.94, p.3166-3175, 2011.

PEDRICO, A.; CASTRO, J.G.D.; SILVA, J.E.C. et al. Aspectos higiênico-sanitários na obtenção do leite no Assentamento Alegre, município de Araguaína, TO. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.2, p.610-617, abr./jun. 2009.

RAMOS, M.P.P.; NETA, F.C.N.; PINTO, C.L.O. et al. Milk Production Practices on Family Farms Located North of the State of Espírito Santo, Brazil. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v.3, p.920-926, nov. 2013.

SOBRINHO, P.S.C.; FARIA, C.A.M.; PINHEIRO, J.S. et al. Bacteriological quality of raw milk used for production of a Brazilian farmstead raw milk cheese. **Foodborne Pathogens and Disease**, v.9, n.2, feb. 2012.

TASSEW, A.; SEIFU, E. Microbial quality of raw cow's milk collected from farmers and dairy cooperatives in Bahir Dar Zuria and Mecha district, Ethiopia. **Agriculture and Biology Journal of North America**, v.2, n.1, p.29-33, 2011.

THOMAS, S.B.; THOMAS, B.F. Psychrotrophic bacteria in refrigerated bulk-collected raw milk – part 1. **Dairy Industries**, v.38, n.2, p.61-70, 1973.

