

ISABELA ROCHA MENEZES

**DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO LEITEIRA PELA
AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMIÁRIDO MINEIRO**


Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Ciências Agrárias, concentração em Agroecologia, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Agrárias.

Orientadora: Prof.^a Anna Christina de Almeida

Montes Claros
2012

ISABELA ROCHA MENEZES

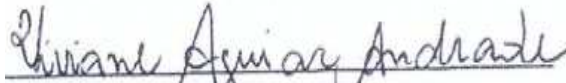
**DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO LEITEIRA PELA AGRICULTURA
FAMILIAR NO SEMIÁRIDO MINEIRO**



Prof.^a Neide Judith Faria de Oliveira
(ICA/UFMG)



Prof.^a Roberta Careli
(ICA/UFMG)



Viviane Andrade
(Residente Pós-doutorado ICA/UFMG)



Keila Gomes Ferreira Colen
(Residente Pós-doutorado ICA/UFMG)



Anna Christina de Almeida
Orientadora (ICA/UFMG)

Aprovada em 16 de julho de 2012.

Montes Claros
2012

Menezes, Isabela Rocha.

M277d 2012 Diagnóstico da Produção Leiteira pela Agricultura Familiar no Semiárido Mineiro. Isabela Rocha Menezes. Montes Claros, MG: ICA/UFMG, 2012.

150f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

Orientadora Prof.^a Anna Christina de Almeida.

Banca examinadora: Neide Judith Faria de Oliveira, Roberta Careli, Viviane Andrade, Keila Gomes Ferreira Colen, Anna Christina de Almeida.

Inclui bibliografia: f. 112-134.

1. Leite – Qualidade. 2. Agricultura familiar – Laticínios. I. Almeida, Anna Christina de II. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.

CDU: 637.1

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar sempre comigo.

Agradeço muito à minha orientadora, amiga e mãe de coração, Dra. Anna Christina de Almeida. Não existem palavras que expressem a gratidão que sinto por tudo que fez por mim. Muito obrigada pelos ensinamentos durante os seis anos de trabalho, pela paciência que sempre teve comigo e principalmente por acreditar em mim e ter me dado a grande oportunidade de trabalhar com você durante todo este tempo. Anna, tudo que sou profissionalmente foi você quem me ensinou, com seu jeito sempre honesto de orientar. Obrigada pelos emails irados, dos quais nunca me esquecerei, pois por meio deles cresci e amadureci profissional e pessoalmente. Saiba que o seu apoio nos momentos mais difíceis da minha vida me fez não desistir e seguir em frente. Se hoje estou me tornando Mestre é graças ao seu exemplo, pois em você sempre me espelharei. Obrigada de todo o meu coração, Anna.

Agradeço enormemente aos colegas e amigos do grupo Sanileite, em especial aos colegas de experimento, Soraya (Sô), Rodrigo (Rody), Flavio, Sidney (Gopal), Lucio Cleber (Keké), Iran (Zim), Luiz Alfredo (Fefi), Bernardo (Bê), Denílson (Zoi), Cristiane (Preta), Isabella (Bella), Joyce (Joicinha) e Vanessa (Nessa). Muito obrigada, galera, pela boa vontade em acordar de madrugada e fazer coletas, enfrentar chuva, sol quente, fome e mesmo assim manter a alegria. E aos colegas na parte laboratorial, obrigada pela paciência e dedicação nos incansáveis dias de análises.

Agradeço às companheiras do Laboratório de Microbiologia Aplicada do ICA/UFMG, Rosely, Tatiana, Josiane, e à Vânia, do mestrado.

Em especial à amiga Larissa de Oliveira, pelos conselhos que me foram muito valiosos. À Carina, Bárbara e tia Regi, pela amizade e carinho que me deram força para seguir em frente. Amo vocês, meninas.

E novamente ao amigo e irmão de coração Rodrigo, obrigada, Neném. Pelo apoio que me deu quando mais precisei, me mostrando ser o meu melhor amigo, me ajudando nos momentos difíceis. Te amo.

Ao meu querido e admirado amigo e colega de profissão, de pesquisa e grupo, Claudinei Alves dos Santos. Muito obrigada por toda a ajuda e paciência.

Aos professores Otaviano, Ângela Maria (Escola de Veterinária UFMG), Fernando Colen, Neide e Julinha, e ao Danilo (Escola de Veterinária UFMG), pelo apoio e inesquecível ajuda fornecida.

Aos meus pais, Zeca e Juju, e meus irmãos Vinicius e Ione, e cunhados Michael e Nathaly, pelo imenso apoio. Em especial ao meu pai e irmão Vi, pelas horas de sono perdidas em coletas. Amo vocês.

Aos colegas da Química Analítica, Cris, Ana Paula, Eduardo, Daiane, Suelane e à professora Francinete.

Às 30 famílias agrícolas que me receberam em casa e currais durante um ano, aos sábados, domingos e feriados. À Fapemig - Processo CVZ – APQ-03389-09, FAPEMIG - Processo CVZ – APQ-02761-11, MEC/ProExt/SESu – Edital no. 05 de 2010, PIBIC/CNPq, PROBIC/FAPEMIG e PBEXT/UFMG, PG-REUNI, que me forneceram recursos para o desenvolvimento deste trabalho.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO

1	INTRODUÇÃO -----	16
1.1	Produção de leite na agricultura familiar-----	16
1.2	Qualidade do leite-----	19
1.3	Contaminação microbiana no leite-----	23
1.4	Mastite bovina na produção de leite-----	24
1.5	Práticas agroecológicas na produção de leite-----	25
1.6	Assistência técnica na qualidade do leite-----	26
2	OBJETIVO GERAL -----	28
2.1	Objetivos específicos-----	28

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DE UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES PRODUTORAS DE LEITE DOS MUNICÍPIOS DE JURAMENTO E MONTES CLAROS, NORTE DE MINAS GERAIS

	RESUMO-----	29
	ABSTRACT-----	30
1	INTRODUÇÃO -----	31
2	MATERIAL E MÉTODOS -----	32
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	33
4	CONCLUSÃO -----	45

CAPÍTULO 3 – OCORRÊNCIA DE MASTITE SUBCLÍNICA E EFEITO DA ÉPOCA DO ANO NA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO LEITE EM REBANHOS MISTIÇOS NO NORTE DE MINAS GERAIS

	RESUMO-----	46
	ABSTRACT-----	47
1	INTRODUÇÃO-----	48
2	MATERIAL E MÉTODOS-----	50
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO-----	52
4	CONCLUSÃO-----	67

CAPÍTULO 4 – FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À QUALIDADE DO LEITE EM UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES NO NORTE DE MINAS GERAIS

	RESUMO-----	69
	ABSTRACT-----	71
1	INTRODUÇÃO-----	72
2	MATERIAL E MÉTODOS-----	73
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO-----	77
4	CONCLUSÃO-----	87

CAPÍTULO 5 – QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU PRODUZIDO EM UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES NO NORTE DE MINAS GERAIS

	RESUMO-----	89
	ABSTRACT-----	90
1	INTRODUÇÃO-----	91
2	MATERIAL E MÉTODOS-----	94
2.1	Análises microbiológicas-----	95

2.1.1	Contagem Total de Mesófilos, Psicotróficos e Coliformes a 45°C--	95
2.1.2	Contagem de <i>Enterococcus spp</i> -----	96
2.2	Análises estatísticas-----	96
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO-----	98
4	CONCLUSÃO-----	111
	REFERÊNCIAS -----	112
	ANEXOS	
1	QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO-----	135
2	QUESTIONÁRIO MANEJO GERAL-----	136
3	QUESTIONÁRIO DE PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS-----	142
4	APROVAÇÃO DO COEP-----	144
5	APROVAÇÃO DO CETEA-----	145
6	FICHA DE CONTROLE DA MASTITE-----	146
7	QUESTIONÁRIO DETERMINAÇÃO DOS FATORES DE RISCO---	147
8	CARTILHAS CONFECCIONADAS PARA AS CAPACITAÇÕES----	150

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO 3 – OCORRÊNCIA DE MASTITE SUBCLÍNICA E EFEITO DA ÉPOCA DO ANO NA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO LEITE EM REBANHOS MISTIÇOS NO NORTE DE MINAS GERAIS.

GRÁFICO 1	Índices (%) de mastite subclínica mensal de rebanhos mestiços em seis unidades agrícolas familiares no Norte de Minas Gerais, coletadas durante 12 meses de estudo-----	59
QUADRO 2	Índices de mastite subclínica em duas épocas anuais, dos rebanhos de seis unidades agrícolas produtoras de leite no Norte de Minas Gerais-----	61
CAPÍTULO 4 – FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À QUALIDADE DO LEITE EM UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES NO NORTE DE MINAS GERAIS		
QUADRO 1	Variáveis independentes definidas para avaliação de fatores de risco para a Contagem Bacteriana Total (CBT) do leite cru em unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais -----	75
QUADRO 2	Variáveis independentes definidas para avaliação de fatores de risco para a Contagem de Células Somáticas (CCS) do leite cru em unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais-----	76

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO

- 1 Teores microbiológicos, físico-químicos e Contagem de Células Somáticas (CCS) máximos para leite cru, estabelecidos pela Instrução Normativa N°51, em comparação com a IN. 62----- 22

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DE UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES PRODUTORAS DE LEITE DOS MUNICÍPIOS DE JURAMENTO E MONTES CLAROS, NORTE DE MINAS GERAIS.

- 1 Práticas de vacinações adotadas em rebanhos leiteiros em 30 unidades agrícolas familiares produtoras de leite nos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte de Minas Gerais.----- 37
- 2 Fonte de captação de água para produção de leite e consumo próprio em 30 unidades agrícolas familiares dos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte de Minas Gerais.----- 43

CAPÍTULO 3 – OCORRÊNCIA DE MASTITE SUBCLÍNICA E EFEITO DA ÉPOCA DO ANO NA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO LEITE EM REBANHOS MESTIÇOS NO NORTE DE MINAS GERAIS

- 1 Médias do índice de mastite subclínica em percentagem (%) e CCS (Contagem de Células Somáticas) em CS. mL⁻¹ do leite em rebanhos mestiços no Norte de Minas Gerais, em duas épocas distintas----- 54
- 2 Frequência da classe de CCS quando há ocorrência de mastite subclínica e quando não há ocorrência de mastite subclínica em rebanhos mestiços de 30 unidades produtoras de leite, no Norte de Minas Gerais----- 57

- 3 Componentes do leite, média e desvio-padrão, de amostras de leite analisadas em duas épocas anuais, em unidades familiares produtoras de leite, no Norte de Minas Gerais----- 62
- 4 Teores médios de constituintes do leite cru e Contagem de Células Somáticas (CS. mL⁻¹), produzido em unidades produtoras de leite no Norte de Minas Gerais, em duas estações do ano.----- 63

CAPÍTULO 4 – FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À QUALIDADE DO LEITE EM UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES NO SEMIÁRIDO MINEIRO

- 1 Práticas de manejo e seus respectivos riscos relativos (*Odds ratio*) para o aumento da Contagem Bacteriana Total (CBT) do leite coletado em unidades agrícolas familiares produtoras de leite, no Norte de Minas Gerais----- 78
- 2 Práticas de manejo e seus respectivos riscos relativos (*Odds ratio*) para o índice de mastite subclínica do leite coletado em unidades agrícolas familiares produtoras de leite, no Norte de Minas Gerais----- 81
- 3 Avaliação das contagens de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) e do índice de mastite subclínica em unidades agrícolas familiares produtoras de leite do Norte de Minas Gerais----- 85

CAPÍTULO 5 – QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU PRODUZIDO EM UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES NO NORTE DE MINAS GERAIS.

- 1 Classes para contagem bacteriana total (CBT) de micro-organismos mesófilos no leite----- 97
- 2 Médias de micro-organismos mesófilos, coliformes a 45°C, psicotróficos e *Enterococcus spp.*, em leite cru produzido por unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais----- 98
- 3 Contaminação por micro-organismos mesófilos, em leite cru e cru refrigerado, produzidos em duas épocas, por unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.----- 100
- 4 Frequência de amostras de leite cru e cru refrigerado, dentro dos padrões de mesófilos (CBT) estabelecidos pela IN. 51 e IN. 62,

	de unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais-----	100
5	Contaminação por micro-organismos psicrotróficos, em leite cru e cru refrigerado, produzidos em duas épocas anuais, por unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais-	103
6	Frequência de amostras de leite cru e cru refrigerado, dentro dos limites estabelecidos neste trabalho para psicrotróficos (UFC. mL ⁻¹) de unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais-----	104
7	Frequência de amostras de leite cru dentro dos padrões recomendados para coliformes a 45°C (NMP.ml ⁻¹) pela IN. 51 e IN. 62, de unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais-----	105
8	Médias da contaminação por micro-organismos <i>Enterococcus spp.</i> em leite cru e cru refrigerado, produzidos em duas épocas anuais por unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais-----	107
9	Frequência de amostras de leite cru dentro dos padrões adequados para <i>Enterococcus sp.</i> de unidades agrícolas familiares produtoras de leite no norte de Minas.-----	108
10	Frequência de <i>swabs</i> de superfícies de baldes e latões, utilizados na ordenha em unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.-----	109

RESUMO GERAL

Objetivou-se caracterizar 30 unidades agrícolas familiares produtoras de leite, localizadas nos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte de Minas Gerais, e avaliar a qualidade do leite produzido quanto aos índices de mastite subclínica e a correlação com a contagem de células somáticas (CCS); a interferência de práticas adequadas do manejo de ordenha sobre os índices de mastite subclínica e a influência de duas épocas distintas (seca e chuvosa) na composição centesimal do leite produzido; determinar os fatores relacionados ao manejo de ordenha e armazenamento do leite, que ofereciam risco relativo à qualidade do leite e verificar a contaminação por micro-organismos mesófilos, psicotróficos, coliformes a 45°C e *Enterococcus spp.* Foi realizado o diagnóstico das propriedades por meio da aplicação de questionários semiestruturados e observação *in loco* no início da pesquisa. Para se determinar o índice de mastite subclínica utilizou-se o teste do *Califórnia Mastitis Tests (CMT)*; para avaliar a qualidade microbiológica, a composição centesimal e microbiológica do leite e a higienização dos utensílios utilizados em ordenha, houve metodologia específica para cada procedimento, conforme descrito por Apha (2001); para se determinar os fatores de risco relacionados ao manejo foram utilizadas as respostas obtidas por meio de questionários, os índices de mastites subclínicas e os resultados da qualidade do leite. E por meio da estatística conseguiu-se determinar os fatores de risco denominados *Odds ratio*. Todo o procedimento *estatístico* foi realizado por meio do *Statistical Analysis System*. As coletas de *CMT* e do leite foram feitas em quatro etapas, sendo duas na época da seca, as quais compreendiam os meses de junho e outubro de 2011, e duas na época chuvosa, em dezembro de 2010 e março de 2011. O teste do *CMT* aconteceu mensalmente, em seis propriedades, três localizadas em Juramento e três em Montes Claros, durante os 12 meses de estudo, com a finalidade de avaliar o impacto da assistência técnica sobre os índices de mastite subclínica. Ocorreram cursos e palestras para os produtores, com o intuito de auxiliar na melhora da qualidade do leite. Concluiu-se que as características principais da produção no Norte de Minas Gerais são de propriedades com deficiências de manejo geral e sanitário, com rebanhos mestiços e menos aptos para produção leiteira, quando comparados a rebanhos mais especializados; assim como o perfil dos produtores é de agricultores familiares de baixa e média renda, dependentes da produção de leite para complementar a receita. Quanto às práticas agroecológicas, conclui-se que havia pouca utilização nas unidades produtivas de leite estudadas. Os níveis de mastite subclínica foram influenciados pela estação do ano, observando-se maior frequência de tetos positivos e de amostras com níveis de CCS fora do padrão na estação chuvosa. A composição centesimal do leite encontrou-se dentro dos valores estabelecidos pela legislação; no entanto, houve variação entre a época chuvosa e de seca nos teores de proteína, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas, a qual teria sido influenciada pela diferença de disponibilidade e qualidade de volumosos nas

duas épocas de estudo, e pelo manejo com os animais, entre outros. Houve correlação positiva entre os valores *de CMT* e a *CCS* nos rebanhos mestiços em estudo, sendo que a *CCS* teve correlação positiva com os teores de proteína, lactose e extrato seco desengordurado e negativo com gordura e sólidos totais. Não se observou risco relativo oferecido para contagem bacteriana total quanto às práticas de refrigeração e armazenamento do leite adotado nas propriedades. Práticas inadequadas de manejo de ordenha, incluindo a adoção inadequada de higienização dos tetos, de *pré-dipping* e *pós-dipping* ofereceram riscos relativos quanto aos níveis de *CCS* e de mastite subclínica nos rebanhos. Apesar de outras práticas inadequadas, como higiene do ambiente, não terem sido avaliadas quanto ao risco relativo, observaram-se altas frequências de inadequações, que interfeririam na qualidade do leite e na sanidade da glândula mamária. O leite apresentou contaminação microbiológica quanto aos micro-organismos, comprometendo a qualidade higiênica sanitária do produto. Existe deficiência evidente quanto às práticas higiênicas adotadas para os equipamentos utilizados na ordenha, levando à alta contaminação desses utensílios por aeróbios mesófilos, assim como a exigência de adoção de boas práticas agropecuárias, demandando maiores investimentos em treinamentos e assistência técnica de qualidade nessas propriedades para atingir a qualidade microbiológica requerida para segurança alimentar do leite.

Palavras-chave: Leite cru. Agricultura familiar. Assistência técnica. Qualidade.

ABSTRACT

The objective was to characterize 30 family dairy farms located in Juramento and Montes Claros, Northern Minas Gerais, as well as to analyze the quality of milk produced in relation to subclinical mastitis rates and the correlation with the somatic cell count (SCC); the interference of adequate milking handling on subclinical mastitis rates and the influence of the two distinct seasons (rainy and dry) on the proximate composition of the milk produced; to determine the factors related to milking handling and milk storage that offered relative risk to the quality of milk and to verify the contamination by mesophilic, psychrotrophic, coliform microorganisms at 45°C and *Enterococcus spp.* A diagnosis of the properties was carried out through semi-structured questionnaires and *in loco* observation in the beginning of the research. To determine subclinical mastitis rates, California Mastitis Test (CMT) was used; to evaluate the microbiological quality, the proximate and microbiological composition and hygiene of milking utensils, the specific methodology for each was carried out as described by Alpha (2001); in order to determine the risk factors related to handling we used the questionnaire answers, the subclinical mastitis rates and the milk quality results. It was possible to determine the risk factors denominated Odds ratio through statistics. All the statistic procedure was done via *Statistical Analysis System*. Sampling from CMT and milk was carried out in four steps, two of them in the dry season, during the months of June and October 2011, and two in the rainy season, in December 2010 and March 2011. CMT was carried out monthly in six properties, three located in Juramento and three in Montes Claros, during the 12 months of study in order to analyze the impact that technical assistance would have on subclinical mastitis rates. There were also courses and lectures for the producers with the purpose of helping the improvement of milk quality. It was concluded that the main characteristics of production in Northern Minas Gerais are: deficient general and hygiene handling and mixed herds that are less apt for milk production when compared to more specialized herds; the average producer is a low-income family farmer who depends on milk production to complement their revenue. Regarding agro ecological practices, it can be concluded that they were rarely used in the properties surveyed. The rates of subclinical mastitis and SSC were influenced by the season. A higher frequency of positive tits and samples with non-standard SSC levels were observed in the rainy season. The proximate composition of milk was within the values established by law. However, there was variation between rainy and dry season in protein amount, defatted dry extract and SCC, which could have been influenced by the difference of availability and quality of forages in the two seasons as well as by the animal

handling. There was positive correlation between the CMT values and SCC from the mixed herds under study. SCC had a positive correlation with protein, lactose and nonfat dry extract levels and a negative one with fat and total solids. A relative risk for total bacterial count wasn't observed regarding refrigeration and storage of milk in the properties. Inadequate milking handling practices, including improper hygiene of the tits, pre-dipping and post-dipping, offered relative risk regarding SCC levels and subclinical mastitis in herds. Despite other inadequate practices such as hygiene of the surroundings not being evaluated in relation to the relative risk, a high frequency of inadequacies that can interfere in the quality of milk and mammary gland health was observed. The milk presented microbiological contamination related to microorganisms that compromised the hygiene and sanitary quality of the product. There is an evident shortcoming regarding the hygiene practices adopted on the milking equipment, what leads to high contamination by aerobic mesophilic, as well as the need for the adoption of good agricultural practices. That demands higher investment in training and technical assistance on those properties so that the required microbiological quality for milk safety is reached.

Keywords: Raw milk. Family farming. Technical assistance. Quality.

CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO

O Norte de Minas é região de importantes características econômicas, oriundas basicamente da agropecuária regional, sendo o leite fonte de renda para vários pequenos agricultores que possuem o trabalho familiar como o maior bem conquistado. São de extrema importância as atividades vinculadas entre universidades e comunidades locais, pois permitem a obtenção de resultados positivos na produção e qualidade do leite cru. O Programa de Apoio a Agricultores Familiares do Norte de Minas em Higiene, Produção e Saúde Pública, é desenvolvido no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG) desde o ano de 2007, atendendo a um número que ultrapassa os 100 agricultores familiares em cinco municípios, e se vincula a mais de 11 projetos de pesquisa e extensão. Esse programa permitiu obter diagnósticos da pecuária leiteira explorada pela agricultura familiar em algumas regiões do Norte de Minas Gerais.

A agricultura familiar fortalecida tem o potencial de geração de emprego local qualificado, à medida que passa a ser planejada, além de grande importância como propulsora de geração de emprego e renda, segurança alimentar, desenvolvimento local e do agronegócio brasileiro (BONADIO et al., 2005).

As condições antissépticas no processo de obtenção do leite levam a dúvidas sobre a qualidade desse produto obtido por agricultores familiares no Norte de Minas, gerando necessidade de se estudar mais detalhadamente toda a cadeia produtora nessa mesorregião, com o intuito de se planejar ações que promovam o desenvolvimento do setor.

1.1 Produção de leite na agricultura familiar

O Brasil possui um rebanho bovino com aproximadamente 202 bilhões de cabeças, sendo mais de 22 milhões de cabeças em Minas Gerais. Na região Norte estão quase 3 milhões de cabeças (IBGE, 2011). A aquisição

de leite no país foi de 4,906 bilhões de litros no segundo trimestre de 2010, o que provocou aumento de quase 14,2% sobre o segundo trimestre de 2009. Minas Gerais adquiriu 27,8% do total nacional. A produção total de leite no país no ano de 2010 foi de 30.715 milhões de litros (IBGE, 2011), estimando-se produção em torno de 32.296 milhões de litros no ano de 2011 (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2012¹). No acumulado do ano de 2010, a produção de leite teve aumento de 9,9% sobre a produção apurada em 2009 (IBGE, 2011), sendo que o Norte de Minas contribuiu com aumento de 16,4% desde 2005 até 2010, produzindo em 2005 um total de 439.812 litros (IBGE, 2011a).

O município de Juramento localiza-se a -43,58° de latitude e -16,84° de longitude, no Norte do Estado de Minas Gerais, e possui aproximadamente 4.113 habitantes, em área de 432 km². O bioma predominante é o cerrado; 53,4% do Produto Interno Bruto (PIB) desse município é oriundo da agropecuária regional, sendo produzidos 5687 mil litros de leite cru/dia, com 4100 vacas ordenhadas/dia (IBGE, 2011).

Montes Claros localiza-se a -43,86° latitude, -16,73° longitude, possui área de 3569km², com aproximadamente 366 mil habitantes, sendo que 5% residem na zona rural; o bioma característico é o cerrado. Aproximadamente 78% do PIB origina-se da agropecuária regional, sendo que o município produz em média 45 mil litros de leite cru/dia, com aproximadamente 31.200 vacas ordenhadas/dia (IBGE, 2011).

Segundo Torres (2007), a pecuária leiteira no Norte de Minas se caracteriza por possuir produtores com idade média de 50 anos, os quais praticam essa atividade por aproximadamente 20 anos; propriedades com área total em média de 85 ha, com produção de leite (litros/dia) em média de 115 L/dia, das quais aproximadamente 60% recebem assistência técnica. Conforme esses autores, grande número de problemas mencionados pelos produtores da região é inerente a aspectos do meio ambiente e do clima,

¹ Disponível em <http://www.cnpqgl.embrapa.br/> acessado em agosto de 2012.

estruturais, infraestrutura, deficiências técnicas e gerenciais. Assim, a escassez de chuvas e a seca prolongada foram citadas por 20% dos produtores como os principais problemas da região, contribuindo para a elevação do custo de alimentação do rebanho e morte das pastagens.

A agricultura familiar é universo profundamente heterogêneo em disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação. Essa diversidade é também regional. A área média dos estabelecimentos familiares é de 26 hectares, e o tamanho médio varia de região para região (BAUAINAIM et al., 2003).

Entre os agricultores familiares, a pecuária de leite é uma das principais atividades desenvolvidas, presente em 36% dos estabelecimentos classificados como de economia familiar, além de responder por 52% do valor bruto da produção total oriunda do leite. As propriedades de agricultura familiar da região Sul e do Centro-oeste são as que mais trabalham com a pecuária leiteira, pois o leite está presente em 61% dos estabelecimentos das duas regiões. Na região Sudeste aproximadamente 44% das propriedades trabalham com leite; nas regiões Norte e Nordeste esse valor é menor, quando comparado a outras regiões brasileiras - cerca de 24% (ZOCCAL, 2007).

A produção de leite é intensamente disseminada na agricultura familiar porque não há praticamente barreiras à entrada de novos produtores na atividade. E como, em geral, a família já produz leite para o consumo interno, destina o restante para comercialização ou processamento. A atividade leiteira vai além da alimentação da família e permite a obtenção de renda mensal, que, em geral, é utilizada para as despesas domésticas. A atividade permite ainda o uso de terras não nobres por causa da forma intensiva de produção adotada pela agricultura familiar. Por outro lado, tem grande importância na fixação do homem no campo, pois é a única atividade no meio rural que exige a presença de mão de obra todos os dias do ano, contribuindo para redução do êxodo rural (SOUZA et al., 2006).

Diversas transformações, entre outros fatores, colaboram para os produtores de leite refletir sobre a necessidade de administrar bem a atividade, tornando-se mais eficientes e, conseqüentemente, competitivos. Nessa nova realidade, ter controle adequado e principalmente um sistema de custo de produção de leite que gera informações para a tomada de decisões rápidas e objetivas é fundamental para o sucesso do setor (LOPES et al., 2004).

1.2 Qualidade do leite

Qualidade é definida como a totalidade das características de um produto ou serviço com capacidade de satisfazer as necessidades exigidas (ISO, 2007). A qualidade pode ser entendida como a abordagem adotada e o conjunto de práticas utilizadas pela empresa para obter, de forma eficiente e eficaz, a qualidade pretendida para o produto (SCALCO et al., 2006).

O leite bovino é composto de nutrientes sintetizados na glândula mamária a partir de precursores derivados da alimentação e do metabolismo que chegam à glândula mamária pela corrente sanguínea (COELHO et al., 2010). Esses nutrientes incluem água, carboidratos, gordura, proteínas, minerais e vitaminas. De acordo com Bylund (1995), os valores normais de água, sólidos totais, gordura, proteínas, lactose e minerais são, respectivamente, 87%; 13%; 3,9%; 3,4%; 4,8% e 0,8%.

Para o Brasil competir na oferta de leite e derivados, no final dos anos 1990 foi criada uma política pública bastante abrangente e estratégica para o agronegócio brasileiro, denominada Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL) (MILINSKI et al., 2010). O Programa, que tem por objetivo alavancar o setor leiteiro com base em padrões de qualidade, visando à oferta de produtos com melhor nível sanitário para o mercado nacional e ampliação da participação brasileira no mercado internacional, foi oficialmente lançado pelo governo federal em maio de 1998 e regulamentado pela Instrução Normativa N° 51 (IN. 51) do Ministério da

Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 18 de setembro de 2002. A Instrução fixou os padrões sanitários para a produção, identidade e qualidade dos diversos tipos de leite produzidos no país, coleta e transporte a granel do leite refrigerado, em vigor nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste desde julho de 2005 e na região Norte (BRASIL, 2002). Contudo, no presente ano, foram novamente regulamentados esses padrões pela Instrução Normativa N° 62, de 29 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011). A legislação entrou em vigor em janeiro de 2012, prevendo novos parâmetros para Contagem Bacteriana Total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS), refletindo negociações entre governo e setor produtivo. As Instruções Normativas aprovaram os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, tipo B, tipo C, Leite Pasteurizado e Leite Cru Refrigerado, e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel (BRASIL, 2002).

A Inst. 62 estabelece padrões que vão da qualidade microbiológica e físico-química do leite cru, até padrões referentes à coleta e transporte do leite, manejo com os animais e sanidade do rebanho. Na mesma legislação, entende-se por leite cru refrigerado o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas, refrigerado e mantido nas temperaturas constantes, transportado em carro-tanque isotérmico da propriedade rural para um posto de refrigeração de leite ou estabelecimento industrial adequado, para ser processado (BRASIL, 2011).

Quanto ao processo de coleta do leite cru a granel, a legislação estabelece que o produto deverá ser recolhido em caminhões com tanques isotérmicos construídos internamente de aço inoxidável, por meio 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 (BRASIL, 2011). Porém, para

isso é essencial ter à disposição esse tipo de transporte, o que deverá ser feito pelos laticínios.

Quanto às características sensoriais e os requisitos gerais para o leite cru, a legislação estabelece:

- aspecto e cor: líquido branco opalescente homogêneo;
- sabor e odor: deve-se apresentar isentos de sabores e odores estranhos;
- ausência de neutralizantes da acidez e reconstituintes de densidade; e
- ausência de resíduos de antibióticos e de outros agentes inibidores do crescimento microbiano.

Os valores estabelecidos pelas IN. 51 e 62 para os teores de qualidade microbiológico e físico-químico estão representados na TABELA 1.

TABELA 1

Teores microbiológicos, físico-químicos e Contagem de Células Somáticas (CCS) máximos para leite cru, estabelecidos pela Instrução Normativa N° 51, em comparação com a IN. 62.

Índice medido (por propriedade rural)	Valores estabelecidos pela IN. 51 a partir de 01/07/2011 para o Sudeste	Valores estabelecidos pela IN. 62 para a região Sudeste, a partir de 01/01/2012 até 30/06/2015
Contagem padrão em placas expressa em UCF.mL ⁻¹	Máximo de 1,0 x10 ⁵	Máximo de 6,0 x10 ⁵
Contagem de células somáticas expressa em CS.mL ⁻¹	Máximo de 4,0x10 ⁵	Máximo de 6,0 x10 ⁵
Matéria gorda g/100g	Teor original com mínimo de 3,0	Teor original, com o mínimo de 3,0
Densidade relativa a 15/15°C g.mL ⁻¹	1,028 a 1,034	1,028 a 1,034
Acidez titulável g ácido láctico/100.mL	0,14 a 0,18	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado g/100g	Mín. 8,4	mín. 8,4
Índice crioscópico máximo	-0,512°C	-0,512°C
Proteínas g/100g	Mín. 2,9	mín. 2,9

Fonte: Adaptada de BRASIL (2002); BRASIL (2011).

Além dos padrões de qualidade, a IN. 62 estabelece aspectos inerentes à produção, como sanidade dos animais; controle zootécnico e não comercialização e utilização do colostro e do leite de animais submetidos a tratamentos com drogas e medicamentos de uso veterinário passíveis de eliminação pelo leite, como alimento (BRASIL, 2011). Não se deve produzir alimentos de animais que possuem ou oferecem risco à ocorrência de

alguma contaminação ou produzidos em condições com deficiências no manejo em todo o processo, as quais ofereçam risco potencial para contaminação desse alimento (BRASIL, 1997).

No que diz respeito às condições higiênico-sanitárias, é essencial que as tetas dos animais a serem ordenhados sofram prévia lavagem com água corrente, seguindo-se secagem com toalhas descartáveis e início imediato da ordenha, com descarte dos jatos iniciais de leite em caneca de fundo escuro ou em outro recipiente específico para essa finalidade. Em casos especiais, como os de alta prevalência de mamite causada por micro-organismo do ambiente, pode-se adotar o sistema de desinfecção das tetas antes da ordenha, mediante técnica e produtos desinfetantes apropriados, com cuidados para evitar a transferência de resíduos desses produtos para o leite (secagem criteriosa das tetas antes da ordenha); após a ordenha, deve-se desinfetar imediatamente as tetas com produtos apropriados. Os animais devem ser mantidos em pé, pelo tempo suficiente para o esfíncter da teta voltar a se fechar. Para isso, recomenda-se oferecer alimentação no cocho após a ordenha; assim como é postulado que o leite obtido deve ser filtrado em recipiente apropriado de aço inoxidável, náilon, alumínio ou plástico atóxico (BRASIL, 2011).

1.3 Contaminação microbiana no leite

A disponibilidade de nutrientes no leite, sua alta atividade de água e seu pH próximo da neutralidade tornam-no meio extremamente favorável ao crescimento microbiano (ARCURI et al., 2006). De acordo com a temperatura de crescimento, os micro-organismos contaminantes desse alimento seriam divididos em três grupos principais: mesófilos, termodúricos e psicrotróficos. É praticamente impossível se obter um leite livre de micro-organismos contaminantes. Por isso se definem números de micro-organismo aceitáveis, com base nas alterações que esses causam no leite e derivados, pois sabe-se que o consumo de leite contaminado por alguns micro-organismo está

relacionado com algumas doenças frequentes em humanos (TEBALDI et al., 2008).

Afif et al. (2008) afirmam que a falta de higiene durante a ordenha e manipulação do leite é fator adicional na deterioração desse alimento, provocando uma contaminação variável qualitativa e quantitativa, em função das condições de higiene existentes. O leite, quando mantido em temperatura elevada, juntamente com práticas anti-higiênicas no processo de ordenha, resultaria em baixa qualidade, sendo a contaminação microbiológica influenciada por diversos fatores de riscos.

1.4 Mastite bovina na produção de leite

A mastite, inflamação do úbere, é a doença mais frequente de produção e mais onerosa em rebanhos leiteiros (HALASA et al., 2007), definida como processo inflamatório complexo da glândula mamária decorrente da interação entre animal, meio ambiente e agente etiológico (OLIVEIRA et al., 2009), responsável por cerca de 25% das perdas econômicas envolvendo enfermidades no setor leiteiro (BUSATO et al., 2000). Caracteriza-se por alterações na composição do leite, como aumento na contagem de células somáticas (CCS), aumento nos teores de proteínas séricas, diminuição nos teores de caseína, lactose, gordura e cálcio no leite (BUENO et al., 2005; RUJEG et al., 2001).

Além do aumento do número de células, a mastite provoca alterações nos três principais componentes do leite, gordura, proteína e lactose. Enzimas e minerais são igualmente afetados. A extensão do aumento da CCS e as mudanças na composição do leite estão diretamente relacionadas à superfície do tecido mamário atingido pela reação inflamatória. Portanto, há relação direta entre a CCS e a concentração dos componentes do leite (SCHÄELLIBAUM, 2000).

A infecção intramamária, segundo Souza et al. (2009), foi o fator predominante responsável pelo aumento da CCS das vacas leiteiras em 24

rebanhos estudados no Estado de Minas Gerais. Os micro-organismos patogênicos da mastite aumentam a CCS. O efeito de animal dentro do rebanho, como a ordem de parto e período de lactação, influenciou a variação da CCS de vacas leiteiras desses rebanhos analisados.

Santos et al. (2010) diagnosticaram a mastite bovina em unidades produtoras de leite familiares nos municípios de Icaraí de Minas, Juramento e Montes Claros, Norte de Minas Gerais, e concluíram que os índices de mastite na forma subclínica encontrados são preocupantes, sendo esses resultados justificados pela falta de programas para prevenção e controle dessa enfermidade, sendo as melhorias dependentes de um trabalho de conscientização envolvendo assistência técnica, produtores e laticínios locais.

1.5 Práticas agroecológicas na produção de leite

A agroecologia é ciência que resgata o conhecimento agrícola tradicional desprezado pela agricultura moderna, e procura fazer sua sistematização e validação de forma que este seja reaplicado em novas bases científicas. Em função de suas especificidades, a organização social da produção agrícola baseada no trabalho familiar favorece a conciliação entre a complexificação desejada e a supervisão e controle do processo de trabalho necessário (ASSIS et al., 2005). Ela é um enfoque alternativo para os estudos do desenvolvimento rural e estabelecimento de nova maneira de ver e entender o desenvolvimento agrícola na perspectiva da sustentabilidade. Adotam-se os sistemas agrícolas - ecossistemas ou agroecossistemas, como unidades fundamentais de estudos, nos quais coevoluem culturas específicas e suas respectivas formas de interesse em e com o ambiente natural (CAPORAL, 2007).

Segundo Soares (2001), a agricultura familiar tem papel fundamental no que se refere à função ambiental da agricultura. Por diversas razões, a

agricultura familiar tem melhores condições para um desenvolvimento sustentável do ponto de vista ambiental. Ele afirma:

- seu funcionamento econômico não se fundamenta na maximização da rentabilidade do capital e na geração do lucro em curto prazo, mas está orientado para o atendimento das necessidades da família e para a manutenção em longo prazo das potencialidades produtivas do meio natural, percebido como um patrimônio familiar;
- por sua própria vocação de unidade de produção e consumo, a agricultura familiar valoriza a diversidade por meio de policultivos e criações, equilibradamente distribuídos no tempo e espaço;
- a unidade de produção familiar, por sua extensão ou pela forma de organização do trabalho, favorece maiores cuidados técnicos nas operações de manejo, na medida em que aquele que toma as decisões é o que as coloca em prática;
- enraizada em meio físico conhecido e sob controle, a agricultura familiar mantém relação positiva com o território, o que se revela, sobretudo, na capacidade de valorizar as potencialidades próprias aos ecossistemas naturais em que está inserida, inscrevendo essas potencialidades em suas estratégias de reprodução econômica.

O movimento pró-ecologia ganha espaço no Brasil, pressionando cada vez mais os produtores e as empresas dedicados à produção animal a buscar tecnologias para produções comerciais agroecológicas (FIGUEIREDO, 2002).

1.6 Assistência técnica na qualidade do leite

Diante das transformações ocorridas na atividade leiteira e de sua relevância no complexo agroindustrial, são importantes o levantamento e a caracterização dos produtores para a seleção de problemas de pesquisa e para a definição de políticas para o setor.

Mesquita et al. (2005) afirmam que para mudar o quadro em propriedade, são essenciais até seis meses para reduzir CCS do rebanho, e poucos dias para reduzir a Contagem Bacteriana Total, sendo que as simples análises laboratoriais não conduzem à melhoria da qualidade de leite. Alerta-se para a importância da busca da assistência técnica qualificada e da adoção, pelas empresas captadoras de leite, de programas de pagamento por qualidade, visando não contribuir para um quadro de exclusão de produtores do mercado formal e crescimento do informal.

Ações isoladas, como a compra de tanques e aquisição de tecnologias, não são suficientes para a produção de leite de boa qualidade microbiológica, sendo de grande importância o desenvolvimento de programas regionais de assistência a produtores leiteiros. Portanto, a interação entre produtores, indústria, centros de pesquisas e órgão fiscalizadores é fundamental para a obtenção de um leite de qualidade, capaz de concorrer no mercado internacional (NERO et al., 2005).

Os pequenos produtores de leite não dispõem de conhecimentos e de tecnologias que permitam o seu desenvolvimento. Como consequência, essas pequenas propriedades apresentam baixa produtividade e renda reduzida, que levam à desestruturação das famílias e ao estado de abandono das propriedades (BONADIO et al., 2005).

Para se investir em programa de qualidade do leite, os resultados devem ser devidamente acompanhados e quantificados. Se a meta é atingir parâmetros cada vez melhores, tornam-se fundamentais três interpretações: a estratégica, acompanhando as tendências; industrial, estimando seu rendimento em função da qualidade; e a técnica, acompanhando cada propriedade com a finalidade de diagnosticar os problemas e repassar orientações específicas para a resolução de cada um (DURR, 2005).

2 OBJETIVO GERAL

Diagnosticar o sistema de produção de leite nos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte de Minas Gerais, e verificar os fatores que interferem na qualidade do leite visando à sustentabilidade do setor.

2.1 Objetivos específicos

Com o presente estudo pretendeu-se especificamente:

- Caracterizar 30 unidades agrícolas familiares produtoras de leite, localizadas nos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte de Minas, observando o perfil do produtor, caracterização das propriedades e do manejo com os animais, e fazer o levantamento da utilização de práticas agroecológicas nessas propriedades.

- Avaliar a qualidade do leite produzido por animais mestiços no Norte de Minas Gerais, quanto aos índices de mastite subclínica e a correlação com a contagem de células somáticas; interferência de práticas adequadas de manejo de ordenha sobre os índices de mastite subclínica e influência de duas épocas distintas na composição centesimal do leite desses rebanhos.

- Determinar os fatores relacionados ao manejo de ordenha e armazenamento do leite, que ofereciam risco relativo à qualidade do leite produzido em unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

- Verificar a contaminação do leite cru produzido em unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais por microorganismos mesófilos, psicrotróficos, coliformes a 45°C e *Enterococcus spp.*

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DE UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES PRODUTORAS DE LEITE DOS MUNICÍPIOS DE JURAMENTO E MONTES CLAROS, NORTE DE MINAS GERAIS

RESUMO

Objetivou-se diagnosticar a produção leiteira em 30 Unidades Agrícolas Familiares Produtoras de Leite, nos municípios de Juramento (15) e Montes Claros (15), Norte de Minas Gerais, por meio do estudo de caso, utilizando-se questionários semiestruturados que continham informações sobre manejo geral e sanitário, características socioeconômicas e levantamento da utilização de práticas agroecológicas na produção de leite. Para aplicação dos questionários empregou-se a abordagem sistêmica. Os dados coletados foram compilados em software Excel[®], utilizando-se a distribuição de frequência para caracterizar a produção leiteira nessas regiões em estudo. Das 30 propriedades, 86% possuem a atividade leiteira como exploração principal, seguida de 14% de exploração mista. Possuem de baixas a médias condições tecnológicas, como a maior parte dos agricultores possuía outra fonte de renda além da produção de leite. Observou-se em 100% das propriedades a ausência de práticas agroecológicas no processo produtivo. Concluiu-se que a produção de leite na agricultura familiar é bastante disseminada, como as características principais da produção são de propriedades com deficiências de manejo geral e sanitário; as características socioeconômicas são familiares de baixa a média renda e dependentes da produção de leite para complementar sua renda. Quanto às práticas agroecológicas, conclui-se que havia pouca utilização delas nas propriedades estudadas.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Produção leiteira. Diagnóstico rural. Agroecologia.

CHAPTER 2 – CHARACTERIZATION OF FAMILY DAIRY FARMS FROM JURAMENTO AND MONTES CLAROS, NORTHERN MINAS GERAIS

ABSTRACT

The objective was to diagnose the production of milk in 30 family dairy farms in Juramento (15) and Montes Claros (15), Northern Minas Gerais; by means of a case study, semi-structured questionnaires that included information about general and sanitary handling, socio-economic characteristics and also surveyed the use of agro-ecological practices in milk production. A systemic approach was used in the application of questionnaires. The data collected were compiled with Excel® using frequency distribution to characterize milk production in those regions. Out of the 30 properties, 86% have the dairy activity as the main one, followed by 14% of mixed activities. They have low to average technology and most farmers have another source of income in addition to milk production. The absence of agro-ecological practices in the production process was observed in 100% of the properties. It was concluded that milk production in family farms is very widespread, and the main characteristics are of properties with general and sanitary handling problems; the socio-economic characteristics are of families with low to average income and dependent on the milk production to complement it. Regarding the agro-ecological practices, it can be concluded that they were rarely used in the properties surveyed.

Keywords: Family farming. Milk production. Rural diagnosis. Agroecology.

1 INTRODUÇÃO

O Norte de Minas Gerais teve os piores desempenhos produtivos na atividade leiteira, e conseqüentemente os piores rendimentos financeiros negativos, sendo a região considerada de menor tradição leiteira no Estado (SEBRAE-MG; FAEMG 2006). No entanto, entre os anos de 2006 e 2010 houve incremento de 59,4% na produção de leite da mesorregião de Minas Gerais, totalizando em 2010 439.812 mil litros. No mesmo período, sua participação na produção estadual cresceu de 3,78% para 5,24% (IBGE, 2011).

Em 2009 foram ordenhadas 384.959 vacas, a produção de leite da mesorregião do norte de Minas Gerais somou 311.754 mil litros, o que representa 3,93% da produção do Estado para o mesmo período, de 7.931.115 mil litros. No período de 1995-2008 o produto lácteo nacional registrou aumento de 74,7% no volume de leite produzido (mil litros) e de 407,5% no valor da produção (IBGE/Sidra, 2010).

A falta de informação, assistência e investimentos na produção leiteira gera baixas produtividade e qualidade do produto. Propriedades com maior produção frequentemente produzem leite de melhor qualidade, quando comparadas àquelas com menor produção (TKAEZ et al., 2004). Diversas transformações, entre outros fatos, contribuem para a reflexão dos produtores de leite sobre a necessidade de administrar bem a atividade, tornando-a mais eficiente e, conseqüentemente, competitiva. Na nova realidade, controlar adequadamente e possuir um sistema de custo de produção de leite gerador de informações para a tomada de decisões rápidas e objetivas é fundamental para o sucesso do setor (LOPES et al., 2004).

No Brasil, de modo geral, o leite é obtido sob condições precárias de higiene e sanidade, apresentando elevado número de micro-organismos, um risco ao consumidor (CERQUEIRA et al., 1995). Estudos na produção de leite familiar no Noroeste do Estado de Minas Gerais demonstraram que práticas comuns essenciais para garantir a sanidade do rebanho e,

consequentemente, a qualidade do leite, são pouco adotadas, como vacinação do rebanho e prevenção da mastite (ALTAFIN et al., 2009). Existem poucos estudos sobre a produção de leite da agricultura familiar.

Diante das transformações espaciais, sociais e econômicas ocorridas ao longo dos anos, é imprescindível conhecer quem são os produtores familiares de leite predominantes na região; o manejo aplicado nessas propriedades, permitindo o diagnóstico das exigências para se melhorar a produção nesse tipo de agricultura.

Objetivou-se caracterizar 30 unidades agrícolas familiares produtoras de leite localizadas nos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte de Minas Gerais, observando o perfil do produtor, caracterização das propriedades e do manejo com os animais, assim como fazer o levantamento da utilização de práticas agroecológicas nessas propriedades.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A estratégia metodológica utilizada para o desenvolvimento da pesquisa foi o estudo de caso. Baseou-se na metodologia descrita por Ventura (2007), o que definiu fases que mostram o delineamento do estudo de caso: delimitação da unidade-caso, coleta de dados e seleção, análise e interpretação dos dados.

A primeira fase tratou da identificação da unidade-caso que, no presente estudo, constituiu-se de 30 unidades agrícolas familiares produtoras de leite dos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte de Minas Gerais. Foram escolhidas propriedades integrantes do “Programa de Apoio a Agricultores Familiares do Norte de Minas Gerais em Produção, Higiene e Saúde Pública”.

Foram consideradas propriedades familiares as que possuíam área agrícola inferior a quatro módulos fiscais, origem da mão de obra prioritariamente familiar e renda oriunda principalmente da atividade agrícola, de acordo com a Lei 11.326 (BRASIL, 2006).

Para a segunda fase (coleta de dados), foram elaborados questionários semiestruturados com informações sobre o perfil socioeconômico dos produtores, questões sobre o manejo geral e manejo sanitário e práticas agroecológicas realizadas nas propriedades (ANEXOS I, II e III). O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (COEP), sob número de aprovação de 0542.0.203.000-10 (ANEXO IV) e Comitê de Ética em Experimentação Animal (CETEA), sob número 256/10 (ANEXO V). Somente após a aprovação desses órgãos, a coleta foi iniciada, por meio de entrevistas por integrantes do grupo de estudos Sanileite do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), capacitados para essa atividade, a fim de se obter maior confiabilidade nos dados fornecidos pelos produtores, sob supervisão e orientação dos responsáveis pela pesquisa.

Na terceira fase, os dados obtidos nas entrevistas foram compilados no programa Excel[®], utilizando-se a distribuição de frequência por meio da estatística descritiva, para caracterizar os sistemas de produção nas propriedades estudadas, as quais foram apresentadas em tabela e gráficos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 30 propriedades estudadas, 86% possuíam a atividade leiteira como exploração principal, seguida de 14% de exploração mista de leite, corte, avicultura, entre outras. Segundo Souza (2008), a produção de leite é significativamente disseminada na agricultura familiar por quase não existirem barreiras à entrada; e como, em geral, a família já produz leite para o consumo interno, destina o restante para comercialização ou processamento. Buainaim et al. (2003) afirmaram que esse tipo de agricultura é profundamente heterogêneo, em termos de disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação, justificando o fato de a maior parte das propriedades estudadas possuir a

atividade de leite como exploração principal, e ainda a presença dessa atividade associada a outros tipos de exploração agropecuária.

Nos rebanhos leiteiros, 26% eram mestiços de origem desconhecida, 74% mestiços de origem conhecida e nenhum animal puro de origem (PO). Entre as principais composições genéticas envolvidas no rebanho, 93% das propriedades possuíam animais com características da raça holandesa, 90% gir leiteiro, 70% nelore e 10% outras raças menos conhecidas e exploradas no país.

Houve grande variação de composições genéticas encontradas nos rebanhos estudados, como descrito por Langbein et al. (1993). Raças zebuínas, nelore e gir leiteiro, por exemplo, diferem de raças taurinas, holandesa em regiões tropicais, por causa de suas baixas taxas metabólicas relacionadas à sua baixa produção. Atingir eficiência máxima na empresa leiteira é desafiador para os produtores de leite, principalmente em função das variáveis presentes no setor produtivo. A escolha da raça assume papel relevante na busca de escala produtiva, dessa forma a do plantel, sem perder de vista a lucratividade (BARRETO, 2007). Segundo Cerdótes et al. (2004), a produção e a qualidade do leite da vaca são influenciadas por fatores ambientais, em que se destacam principalmente a alimentação e fatores genéticos, sendo importante a escolha de raças adaptadas ao local de produção, pois sofrem menor interferência do ambiente.

De acordo com Carvalho Junior (2011), baixa tecnificação e fatores ambientais relevantes para a pecuária leiteira, custos de produção elevados e baixa remuneração dada ao leite talvez justifiquem as misturas raciais encontradas na região - em 100% das propriedades o rebanho era composto por animais caracterizados por possuir variadas composições genéticas. Ainda conforme o autor, animais mestiços produzidos com participação de animais zebuínos, apesar de menos especializados, apresentam maior rusticidade, demandam menor refinamento tecnológico, possibilitando custos de produção mais acessíveis, o que justificaria o fato de 74% das propriedades aqui estudadas possuírem animais mestiços em seus rebanhos.

Em 64% das propriedades o número total de animais no rebanho foi de até 50 animais; 13% de 51 a 100 animais, e 23% acima de 100 animais. De acordo com Alende (2006), propriedades cuja fonte de renda principal é a atividade leiteira possuem média de vacas no rebanho entre 20 e 30 cabeças, confirmado nesta pesquisa, pois a maioria das unidades estudadas, no máximo com 50 animais no rebanho, em 87% a atividade leiteira é a principal. Ainda segundo o autor, esse tipo de propriedade ocupa extratos de intervalo de área entre 20 e 30 hectares, estando novamente de acordo com a pesquisa, que encontrou que a área explorada pela atividade nas propriedades estudadas é, em 34%, de 1 a 10 hectares; 34% entre 11 e 50 hectares; 16% de 51 a 100 hectares, e 16% acima de 100 hectares.

Em 66% das propriedades as médias de produção diária de leite variaram entre 50 até 250 litros de leite. Em 34% eram produzidos 50 litros de leite diários. Barros et al. (2001) estipularam as quantidades de 53, de 53 a 133, acima de 133 litros de leite diários, para caracterizar respectivamente pequenos, médios e grandes produtores de leite, enquadrando-se a maior parte das propriedades desse estudo como de média produção. Segundo esses autores, pequenos e médios produtores possuem rebanhos de animais mestiços, e os pequenos empregam a ordenha manual, o que é compatível com os dados encontrados neste trabalho, pois apenas 3,33% utilizavam a ordenha mecânica. Contrariamente, grandes e médios produtores possuem geralmente rebanhos de raças especializadas para produção de leite e utilizam ordenha mecânica (BARROS et al., 2001).

O principal meio de exploração encontrado em 63,33% das propriedades foi o extensivo, seguido do sistema semiconfinado, em 36,7%. A classificação da exploração como intensivo e extensivo define claramente o manejo alimentar e produtivo adotado, e a importância maior dos fatores de produção em função do sistema adotado. Criações extensivas mantêm os animais soltos em campo nativo, com pouca preocupação em relação aos diferentes fatores de produção. Em sentido oposto, o manejo intensivo procura a maior eficiência possível em cada fator de produção (KRUG, 2001),

necessitando de maiores investimentos em estruturas físicas. Como a maior parte das propriedades estudadas caracterizou-se entre pequeno e médio porte de produção, em 34% e 66%, respectivamente, menos investimentos em estrutura física para criar os animais semi-intensivamente foram evidentes se comparados às explorações intensivas. Para se verificar as características das instalações nas quais os animais eram manejados e ordenhados, classificaram-se três níveis de qualidade: ruins, quando o local de ordenha encontrava-se com piso de terra, cheio de buracos ou pedras, postes ou mourões em péssimo estado de conservação; sem sala apropriada de ordenha e sala de espera, e sem cobertura para proteger do sol e chuvas; satisfatórias, quando o local apresentava-se com piso cimentado; os postes ou mourões estavam em bom estado de conservação, local coberto e a sala de ordenha era separada da sala de espera e do bezerreiro; e excelentes se a sala de ordenha possuía piso apropriado e com declive adequado para escoamento de água, com sala adequada de armazenamento do leite, espera e bezerreiro, e possuía fácil acesso a fonte de água e alimentação para os animais.

Em 66,7% das propriedades estudadas, as instalações apresentaram condições ruins; 30% condições satisfatórias, e apenas 3,3% excelente estado. De acordo com Alende (2006), sistemas de produção cuja fonte de renda principal é a atividade leiteira possuem infraestrutura composta por um galpão com estábulo para ordenha, nem sempre de alvenaria, nas paredes e pisos, e tronco para contenção dos animais. Em 66,7% das propriedades os animais são originados do próprio rebanho, 33,3% adquiridos de outros criadores. Destes, 93,3% das propriedades não exigiam atestado de vacinação e exames negativos de doenças como brucelose, para a compra dos animais, e apenas 6,7% exigem esses documentos.

O estudo de programas de saúde animal para a prevenção de enfermidades em sistemas de produção leiteiras em condições zootécnicas e climáticas do país deve ser estimulado (DEL FAVA et al., 2003), para se evitar a ocorrência de doenças e conseqüentemente as perdas ocasionadas

por estas. É importante respeitar as exigências de vacinação preconizadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2009) e as necessidades de cada propriedade. A TABELA 1 apresenta as práticas de vacinações adotadas no rebanho nas propriedades em estudo.

TABELA 1
Práticas de vacinações adotadas em rebanhos leiteiros em 30 unidades agrícolas familiares produtoras de leite nos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte de Minas Gerais.

Doenças	Adoção de prática (%)	N*
Brucelose	56,6	17
Campilobacteriose	10	3
Clostridioses	70	21
Febre aftosa	100	30
Rinotraqueíte bovina Infecciosa	0	0
Diarreia viral bovina	6,7	2
Leptospirose	10	3
Paratifo	10	3
Raiva bovina	96,6	29

NOTA- *número de propriedades.

Fonte: Da autora.

Apenas as vacinas exigidas pelo MAPA possuíam alta frequência de adoção das propriedades que as implementavam, como para a febre aftosa, raiva bovina (exigidas apenas para áreas endêmicas e de risco de ocorrência) e brucelose, em que somente para a primeira doença encontrou-se a adoção de 100% das propriedades que a realizavam.

A ocorrência de vacinação contra a febre aftosa em 100% das propriedades estudadas se deve provavelmente pela obrigatoriedade da

vacinação pelo MAPA, e por ser muito fiscalizada por meio das notas fiscais emitidas aos produtores na compra das vacinas.

Já a não adoção da vacinação contra a raiva bovina em todas as propriedades teria ocorrido justamente porque ela é exigida apenas quando há ocorrência de focos da doença, e deve ser adotada preferencialmente em bovídeos, com idade igual ou superior a três meses, sendo de grande importância a conscientização dos produtores em vacinar os rebanhos (NOVAIS et al. 2008). Conforme Almeida et al. (2002), as regiões rodeadas por cavernas propiciam abrigo para a espécie de morcegos (*Desmodus rotundus rotundus*), que são os vetores da doença. A região Norte de Minas Gerais é considerada endêmica para essa doença, pois ela é formada, em grande parte do seu meio físico, por cavernas e grutas.

A leptospirose é zoonose que acomete várias espécies de animais domésticos e silvestres, portadores sadios ou doentes ou ainda reservatórios. Animais em lactação eliminariam leptospiras no leite na fase aguda da doença (JULIANO et al., 2000), representando ponto de risco para os envolvidos na produção animal. Como apenas 10% das propriedades faziam a vacinação contra a leptospirose, há aumento no risco de contaminação dessa doença, pois de acordo com Juliano et al. (2000), animais em lactação eliminariam leptospiras no leite na fase aguda da doença, representando chance de contaminação para os envolvidos na produção animal.

Deve ser considerada a vacinação dos animais para reduzir os riscos de ocorrência de infecções causadas por doenças reprodutivas (SOUZA, 2006), como rinotraqueíte bovina infecciosa (IBR), diarreia viral bovina (BVD) e brucelose. A vacinação contra a IBR e BVD nem sempre é recomendada, feita geralmente em casos individuais, porém a brucelose é zoonose cuja vacinação contra essa enfermidade tornou-se obrigatória, em todas as bezerras de 3 (três) a 8 (oito) meses de idade, no Estado de Minas Gerais, desde 1º de julho de 1997, de acordo com a Portaria do Instituto Mineiro de Agropecuária número 243, de 1997 (IMA, 1997), e a Instrução Normativa número 6, de 08 de janeiro de 2004 (BRASIL, 2004).

Em 6,2% das propriedades havia a vacinação contra BVD, e em nenhuma para IBR, porém, o mais agravante é que em apenas 56,6% dessas houve relato de vacinação contra brucelose, mesmo sendo exigida e obrigatória pelos órgãos regulamentadores do Estado e do país. Lazzari et al. (2008) afirmaram que a vacinação seria o meio mais vantajoso para controlar doenças associadas à baixa eficiência reprodutiva dos animais e conseqüentemente à diminuição da produção do rebanho. A ocorrência de abortos provocados por essas enfermidades acarreta aumento do intervalo entre partos e leva à diminuição da produção de leite. A ausência ou baixa taxa de vacinação, o grande tamanho e alta densidade de alguns rebanhos e a demora na eliminação dos animais infectados propiciam a maior transmissão de doenças reprodutivas (LAGE et al., 2005).

As vacinas conferem alto grau de imunidade contra as clostridioses e, quando o diagnóstico está correto, a doença seria facilmente controlada (GREGORY et al., 2006). Constata-se grande risco de ocorrência de clostridioses nas propriedades estudadas, pois 30% destas não vacinam seus rebanhos.

Em 100% das propriedades, a vermifugação era feita, porém em 60% das propriedades ela acontecia semestralmente, 13,3% trimestralmente, em 3,4% quinzenalmente, e 23,3% dos produtores não souberam responder sobre o intervalo em que seus rebanhos eram vermifugados. As diversas técnicas de controle das parasitoses dos rebanhos bovinos são desconhecidas pela maioria dos pecuaristas, os quais não percebem ainda os prejuízos provocados pelas endoparasitoses. As estratégias de controle de helmintos em bovinos dependem de processo de educação sanitária continuada dos agentes envolvidos para se estabelecer conhecimento coletivo (DELGADO et al., 2009).

Em 73,3% das propriedades havia o controle de carrapatos e ectoparasitoses. Quanto à frequência do controle de carrapatos, verificou-se que em 60,60% ele ocorria semestralmente, 13,14% trimestralmente, em 23,3% quinzenalmente, e em nenhuma propriedade havia o controle mensal.

Vieira (2005) afirmou que a sanidade do rebanho, aliado às práticas de manejo e à nutrição, é essencial para aumento da produção e produtividade da propriedade, devendo o produtor adaptar o seu manejo de acordo com sua realidade. Uma dessas práticas é o controle de insetos, roedores e demais vetores, com a utilização de produtos seguros nas dosagens corretas, evitando intoxicações (DOMINGUES et al., 2001).

Comprovou-se o controle de vetores como morcegos, ratos e moscas em 63,3% das propriedades estudadas, porém, neste estudo não foi objetivo os tipos de controles utilizados para esses fins. Os vetores são os principais transmissores de doenças economicamente importantes na atividade, como a raiva bovina e leptospirose (BRASIL, 2003), sendo, portanto, importante, o controle para evitar a disseminação de doenças que implicam redução da produção de leite.

No presente estudo, 53,33% dos agricultores familiares responderam sobre as principais doenças ocorridas em seus rebanhos, como a mastite, seguida de verminoses (33,3%); problemas reprodutivos (23,33%) e pododermatite (16,66%). De acordo com Vieira (2005), há manejo sanitário deficiente em animais doentes, queda da produção e produtividade, gastos com medicamentos, e, conseqüentemente, prejuízos econômicos e diminuição da lucratividade.

Em 33,3% das propriedades não havia controle reprodutivo do rebanho, e 66,6% faziam algum controle, como monta natural controlada ou inseminação artificial. Em 90% das propriedades a reprodução era por meio de monta natural, e 10% utilizavam a inseminação artificial. Em 50% das propriedades os touros eram próprios, e em 50% os mesmos eram emprestados e/ou havia compra de doses de sêmens. Em todas as propriedades (100%) não se utilizava o rufião para identificação do cio das vacas, e não se fazia o diagnóstico da gestação por meio da técnica de apalpação. De acordo com Leite et al. (2001), a eficiência reprodutiva do rebanho é um dos componentes mais importantes na performance econômica na propriedade de produção de leite, sendo falhas de manejo e

registro de dados comprometedoras da eficiência reprodutiva do rebanho, interferindo nos índices produtivos.

Ao se verificar as características socioeconômicas das propriedades em estudo, observou-se que eram ocupadas aproximadamente por um (1) membro homem (46,66% das propriedades), e uma (1) mulher (59,99%). Stropasolas (2004), em 1995, registrou que havia 5,2 milhões de homens a mais que mulheres na zona rural latino-americana, como em estudos de Silva (2010) em uma comunidade no Norte de Minas Gerais, a qual possui agricultores familiares produtores de leite. Constatou-se que 66,7% dos membros eram do sexo masculino e 33,3% do sexo feminino. Entretanto, a causa da maior incidência de homens na comunidade não foi identificada.

Conforme a classificação de Schneider (2003), a composição da família de agricultores se caracterizava por maior presença de idosos e de crianças onde normalmente os netos permaneciam algum tempo morando na propriedade com os avós, sendo confirmado pela pesquisa em estudo; 38% dos homens presentes nessas propriedades têm em média de 19 a 65 anos de idade, como 37% das mulheres.

Das 15 propriedades rurais de Montes Claros, 13 (87%) possuíam outra atividade remunerada, com ou sem vínculo empregatício; no município de Juramento 10 propriedades tinham outra atividade remunerada, com e/ou sem vínculos empregatícios, aposentadorias e outros benefícios, na composição da renda familiar do produtor.

Silva (2010) estudou uma comunidade no Norte de Minas Gerais e observou que os agricultores familiares possuíam como fonte de renda as transferências públicas, além da produção de leite e lavoura. A atividade de produção de leite, embora tenha permitido, no decorrer dos anos, a sobrevivência e permanência de muitas famílias no meio rural, vivenciou momentos de estagnação e descapitalização dos produtores (PORTELA et al., 2002), a sustentabilidade da agricultura familiar parece ser cada vez mais limitada. Essas limitações decorrem da modernização das atividades agrícolas e têm como consequência a exclusão dos produtores familiares que

não conseguem acompanhar esse padrão tecnológico. Suas chances de reprodução social estão presentes geralmente no âmbito local, de forma específica, limitada e no curto prazo; outras dependem somente dos produtores, e se fazem por meio da pluriatividade e dos empregos não agrícolas (TELLES et al., 2008).

Além disso, 80% das propriedades possuíam baixo nível tecnológico, 20% médio nível e nenhuma das propriedades estudadas se enquadraram no sistema de alto nível tecnológico de produção. Lopes et al. (2005) classificaram três níveis tecnológicos de produção: baixo nível tecnológico (propriedades que se enquadram em sistemas de produção que não possuem máquinas e implementos agrícolas e ordenhadeiras e com pequenos investimentos em instalações); médio nível (sistemas de produção intermediários); e altos níveis (sistemas de produção que possuem ordenhadeiras mecânicas do tipo leite canalizado, altos investimentos em máquinas e implementos agrícolas e instalações sofisticadas). Conforme Wagner et al. (2004), a diversificação das fontes de renda, por meio do desenvolvimento das diferentes culturas e criações, confere a permanência na atividade leiteira e reafirma a agricultura de base familiar como modelo sustentável de produção, independentemente da tecnologia adotada pelos mesmos.

Segundo Gomes (2004), em pesquisa sobre a característica da agricultura familiar em três comunidades no Estado de Minas Gerais, o acesso à água é universal a todas as famílias produtoras, e não há conflitos entre elas pela sua utilização. Pinto et al. (2006) afirmam que a qualidade da água utilizada no processo de produção de leite pode interferir em sua qualidade. A pesquisa mostrou que 100% das UPLs utilizam água não tratada para fornecimento aos animais e para consumo próprio. A porcentagem de fonte de captação de água nas UPLs estudadas está contida na TABELA 2.

Verificou-se que nas propriedades de Montes Claros, mais da metade captava água de poços artesianos; em Juramento, a maior parte das propriedades, 86,67%, captava água de rios, conforme demonstrado na

TABELA 2. Tal fato se justifica pela presença do rio Juramento, que faz parte do território do município de Juramento, e fica próximo a praticamente todas as 15 propriedades estudadas, facilitando o acesso dos produtores à utilização da água desse rio. Já nas propriedades estudadas em Montes Claros o rio se localizava distante da maior parte das propriedades, justificando o fato de se ter mais propriedades que utilizavam outras fontes de captação de água que não o rio.

TABELA 2

Fonte de captação de água para produção de leite e consumo próprio em 30 Unidades Agrícolas familiares dos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte de Minas Gerais.

Fonte de captação de água	Juramento (%)	N*	Montes Claros (%)	N*
Poço artesiano	7	2	60	9
Rio	93	13	40	6
Cisterna	0	0	0	0
Empresa de distribuição de água	0	0	0	0

NOTA- * número de propriedades.

Fonte: Da autora.

Barcellos et al. (2006) afirmaram que é preciso buscar conhecimentos da realidade sanitária no meio rural, geralmente caracterizada por populações com menor acesso às medidas de saneamento, e pela presença de atividades agropecuárias altamente impactantes, podendo interferir na qualidade da água dos mananciais que abastecem a área urbana. A água utilizada no ambiente de ordenha atua como via de transmissão de micro-organismos para o leite e o animal, gerando maiores incidências de doenças nos animais e consequentes reduções na qualidade do leite (RIBEIRO et al., 2000).

Lacerda et al. (2009) enfatizaram que a maioria da água utilizada na higienização do úbere dos animais, equipamentos e utensílios de ordenha em

propriedades leiteiras nos municípios de Miranda do Norte, Itapecuru-Mirim e Santa Rita - MA, está fora dos padrões microbiológicos para potabilidade, de acordo com a portaria nº 518/2004 do Ministério do Meio Ambiente. Enfatizando-se ser essencial um trabalho de promoção de saúde com a população do meio rural, adoção de medidas preventivas e tratamento das águas comprometidas, visando minimizar a ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica e melhoria da qualidade do leite produzido nas propriedades leiteiras.

As técnicas utilizadas, na pecuária e na agricultura, são bastante tradicionais, dentro de processo tecnológico inerente à Revolução Verde. O gado bovino origina-se em seleção genética moderna, e as técnicas agrícolas são usuárias de defensivos químicos, que levam a uma produção muito pequena, à dependência das indústrias químicas, no caso da agricultura, e a impactos negativos no meio ambiente, por causa do uso de tecnologias pouco sustentáveis (GOMES, 2004).

A agroecologia visa desenvolver a agricultura ambientalmente adequada, produtiva do ponto de vista técnico e economicamente viável, valorizando o conhecimento local dos agricultores, a socialização desse conhecimento e sua aplicação ao objetivo comum da sustentabilidade (GLIESSMAN, 2001). Esse tipo de produção destaca-se pelo menor uso de agroquímicos, evitando contaminação dos recursos naturais e reduzindo problemas de saúde a produtores e consumidores (ALTMANN; OLTRAMARI, 2004).

Em 100% das propriedades estudadas, a forma de produção leiteira adotada era a convencional, ou seja, nenhuma das propriedades utilizava a produção agroecológica. Segundo Abreu e Neto (2007), a adoção de fundamentos agroecológicos visa incrementar a qualidade de vida do produtor buscando ambiente mais equilibrado em seus aspectos físicos e biológicos, tornando a produção agropecuária sustentável.

Para o plantio de pastagens e preparo de alimentos para os animais, 93,33% das propriedades compravam as mudas de forrageiras utilizadas na

alimentação dos animais, e apenas 6,67% as produziam nas propriedades. Nenhum produtor realizava o melhoramento genético de espécies vegetais, 60% faziam uso de agrotóxicos e 40% não utilizavam nenhum tipo desses produtos.

A viabilidade econômica da pequena agricultura está em produzir alimentos com baixo custo e de qualidade para o povo brasileiro. Não se deve abrir mão de tecnologias de fácil aplicação a baixo custo e adaptadas à realidade local (SILVEIRA e MACHADO, 2009). As técnicas citadas acima são alternativa para se obter pecuária mais viável economicamente e menos prejudicial à natureza. A maior parte das propriedades estudadas não utilizava ou utilizava muito pouco as práticas agroecológicas, o fato podendo estar relacionado à falta de informação sobre a importância econômica e ambiental dessas práticas. Conforme Abreu e Neto (2007) é importante que não se tenha somente uma produção animal orgânica com traços capitalistas visando apenas à produção, mas à agricultura agroecológica, associando ainda o social e o meio ambiente.

4 CONCLUSÃO

As características principais da produção no Norte de Minas Gerais são propriedades com deficiências de manejo geral e sanitário, com rebanhos mestiços e menos aptos para produção leiteira quando comparados a rebanhos mais especializados; assim como o perfil dos produtores é de agricultores familiares de baixa e média renda dependentes da produção de leite para complementar as receitas.

Quanto às práticas agroecológicas, conclui-se que existe pouca utilização nas unidades produtivas de leite estudadas.

CAPÍTULO 3 – OCORRÊNCIA DE MASTITE SUBCLÍNICA E EFEITO DA ÉPOCA DO ANO NA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO LEITE EM REBANHOS MESTIÇOS NO NORTE DE MINAS GERAIS

RESUMO

O objetivo era verificar o índice de mastite subclínica em 30 unidades agrícolas produtoras de leite dos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte de Minas Gerais, na época de chuva e seca, e analisar a relação entre a ocorrência de mastite subclínica e Contagem de Células Somáticas (CCS), além de verificar se a assistência periódica e capacitação dos produtores contribuiriam para a redução do índice de mastite nos rebanhos avaliados. Determinou-se o índice de mastite subclínica mensal por meio do teste de *California Mastitis Test (CMT)*, a CCS e a composição centesimal do leite em duas épocas do ano (seca e chuvosa). Para avaliar a influência da época com o índice de mastite subclínica e a CCS, verificou-se se houve redução desse índice com a assistência mensal nas seis propriedades, e para avaliar a influência da estação do ano sobre a composição do leite e a CCS utilizou-se o teste do Qui-quadrado a 5%, por meio do *Statistical Analysis System*, além da determinação das médias e desvios padrões por meio do PROCMeans desse mesmo programa estatístico. Concluiu-se que a mastite subclínica e a CCS Contagem de Células Somáticas foram influenciadas pela estação do ano e pelo manejo, pois propriedades que foram assistidas obtiveram redução significativa no índice de mastite subclínica. A composição centesimal do leite produzido nas propriedades estudadas encontrou-se dentro dos valores estabelecidos pela legislação. Houve variação entre a época chuvosa e de seca apenas nos teores de proteína, extrato seco desengordurado (ESD) e CCS, a qual pode ter sido influenciada pela diferença de disponibilidade e qualidade de volumosos nas duas épocas de estudo, e pelo manejo com os animais. Houve correlação negativa da CCS com teores de gordura e sólidos, -0,21976 e -0,16284, respectivamente, e correlação positiva com a proteína, lactose e ESD, 0,09055, 0,19269 e 0,12779 respectivamente, por meio da Correlação de Pearson. O diagnóstico da qualidade do leite e o índice de mastite subclínica de rebanhos mestiços podem ser realizados da mesma forma que rebanhos puros, pois nas propriedades a deficiência nesses pontos ocorre por causa de práticas inadequadas de manejo e higienização comum nas propriedades.

Palavras-chave: Diagnóstico. Manejo de ordenha. Qualidade. Produção de leite. Bovino.

CHAPTER 3 – THE OCCURRENCE OF SUBCLINICAL MASTITIS AND THE SEASON EFFECT IN SOMATIC CELL COUNT AND PROXIMATE COMPOSITION OF MILK FROM MIXED HERDS IN NORTHERN MINAS GERAIS.

ABSTRACT

The objectives were to verify the manifestation of subclinical mastitis in 30 family dairy farms in Juramento and Montes Claros, Northern Minas Gerais, in the rainy and dry seasons; to analyze the relation between the occurrence of subclinical mastitis and the Somatic Cell Count (SCC) and to verify if the periodic assistance and training of producers can contribute to reducing the occurrence of mastitis in the given herds. The monthly rate of subclinical mastitis was determined by the *California Mastitis Test (CMT)*, the SCC and proximate composition of milk were determined in two seasons (dry and rainy). To evaluate how the seasons influence the subclinical mastitis rate and the SCC, it was verified if there was a reduction of those rates when there was monthly assistance in six properties. To evaluate the influence the seasons have on milk composition and SCC, the Chi-square test was used at 5%, via the *Statistical Analysis System*, and the determination of averages and standard deviations was done using PROCMeans, through that same Statistical Program. It was concluded that subclinical mastitis and SCC were influenced by the season, as well as by the handling, since the properties that were assisted obtained a significant reduction in subclinical mastitis rates. The proximate composition of milk produced in the properties studied was within the law. The only variation between rainy and dry season was in protein amount, defatted dry extract and SCC, which could have been influenced by the difference of availability and quality of forages in the two seasons as well as by the animal handling. A negative correlation between SCC and fat and solids rates was observed through Pearson Correlation, -0,21976 and -0,16284, respectively; and a positive correlation with protein, lactose and defatted dry extract, 0,09055, 0,19269 and 0,12779, respectively. The milk quality diagnosis and the subclinical mastitis rates in mixed herds can be carried out the same way as in pure herds, since it was observed that the shortcomings in those areas are due to inadequate handling and hygiene practices, common in those properties.

Keywords: Diagnosis. Milking handling. Quality. Milk production. Bovine.

1 INTRODUÇÃO

O Norte de Minas Gerais se caracteriza pela diminuta disponibilidade natural de água, acentuada por sazonalidade marcante entre os períodos chuvosos e secos (GALIZZONI et al., 2004), nos quais há características marcantes como a distribuição irregular de chuvas durante o ano e alta taxa de evaporação com a precipitação, entre 700 e 1.000 mm, não conseguindo restituir a quantidade de água evaporada no correr do ano (SCHISTEK, 2001).

Nos últimos anos, a cadeia produtiva do leite sofreu consideráveis modificações estruturais, aumentando a necessidade do conhecimento e caracterização das atividades dentro dos diferentes e em regionais sistemas de produção de leite (MONTEIRO et al., 2007). A produção leiteira no Brasil e em Minas Gerais remete à heterogeneidade entre os produtores, sendo fácil encontrar numa mesma microrregião desde especializados até pequenos produtores sazonais, que fazem a atividade leiteira de forma complementar à agricultura ou pecuária de corte (LEMOS et al., 2003).

As dificuldades enfrentadas pelo setor leiteiro, por causa de produtividade aliada a altos custos, resultam, em parte, da existência desde produtores “extrativistas” que adotam pouca ou nenhuma tecnologia, até altamente especializados (JANK et al., 1999). Na moderna exploração leiteira, as tendências econômicas na comercialização do leite, com a demanda de certos produtos lácteos, interferem na qualidade do leite a longo prazo. A composição do leite bovino varia de acordo com fatores como rebanho, região, ano, mês, período de conservação da amostra e escore de células somáticas (BUENO et al., 2005; BOHMANOVA et al., 2007, ARAÚJO et al., 2011), estágio de lactação e modificações durante a ordenha (GONZALÉZ et al., 2001). O manejo adequado da unidade produtora de leite é fator para a obtenção de produto de boa qualidade, independentemente da época do ano, ou seja, no período seco ou de chuva (GUIMARÃES, 2008).

É de interesse dos consumidores, comerciantes, distribuidores, órgãos regulamentadores do Estado, cooperativas, técnicos e produtores, a produção de leite de qualidade. Por isso, há legislação estabelecendo limites para a qualidade físico-química e microbiológica do leite, estando vigente no país a Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, a qual especifica os máximos de gordura, proteína, extrato seco desengordurado (ESD), lactose, sólidos, contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT), para o leite cru (BRASIL, 2011).

Independentemente da forma e intensidade, a mastite subclínica reduz a produção leiteira, chegando em muitos casos à atrofia de um ou mais tetos (TOZZETTI et al., 2008), considerada em todo o setor leiteiro a doença mais associada a prejuízos econômicos para os produtores e à redução da qualidade do leite.

Existe variação na ocorrência de mastite subclínica entre os rebanhos leiteiros nas diferentes regiões de Minas Gerais (CUNHA et al., 2008). A prevenção e o controle dependem do conhecimento dos padrões de ocorrência da doença, por meio de estudo epidemiológico da situação (PRESTES et al., 2002).

Objetivou-se avaliar a qualidade do leite produzido por animais mestiços no Norte de Minas Gerais quanto aos índices de mastite subclínica, e a correlação com a contagem de células somáticas; a interferência de práticas adequadas de manejo de ordenha sobre os índices de mastite subclínica e a influência de duas épocas distintas na composição centesimal do leite desses rebanhos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em 30 unidades produtoras de leite, localizadas nos municípios de Juramento (15) e Montes Claros (15), Norte de Minas Gerais. Houve duas coletas na época de seca (junho e setembro de 2011) e duas na época das chuvas (dezembro/2010 e março/2011).

Os bovinos utilizados na pesquisa foram mestiços, com várias composições genéticas envolvidas, sendo as principais raças encontradas a Holandesa, Gir Leiteiro e Nelore, possuindo de baixa a média aptidão leiteira, pois os rebanhos produziam entre 50 a 130 litros leite ao dia. Mais de 60% das propriedades possuíam no máximo até 50 animais no rebanho e instalações ligadas à produção em condições ruins, e manejo sanitário deficiente.

A presente pesquisa foi aprovada pelo “Comitê de Ética em Pesquisa (COEP)”, sob o número 0542.0.203.000-10, e “Comitê de Ética em Experimentação Animal (CETEA)”, sob o número 256/10 (ANEXOS IV e V).

O índice de mastite subclínica que acometia os rebanhos estudados foi detectado por meio do *California Mastitis Tests (CMT)*, procedimento recomendado por Schalm e Norlander (1957). Para a determinação da CCS e da composição centesimal (teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco desengordurado e sólidos totais), coletaram-se amostras de leite cru de latões nas propriedades após a homogeneização, retirando-se alíquota de 50 mL de leite, depositada em frascos específicos contendo o conservante Bronopol[®], e encaminhadas em caixas isotérmicas, sob refrigeração, para o Laboratório de Qualidade do Leite da Universidade Federal de Minas Gerais (LabUFMG), integrante da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL).

Além das quatro coletas anuais, houve coletas mensais durante todo o período (12 meses) em três das 30 propriedades de cada município estudadas. Durante todo o período, as vacas em lactação de cada rebanho passaram por acompanhamento sistemático, no qual se determinou a

evolução da doença nos rebanhos com acompanhamentos de taxas de curas, novas infecções e casos crônicos, para verificar se houve redução do índice de mastite subclínica com o acompanhamento técnico mensal. Foi elaborada ficha de acompanhamento e controle da doença (ANEXO VI), na qual se anotaram nome do animal, estágio de lactação e grau de infecção em cada teto do mesmo, a qual era posteriormente repassada aos produtores, juntamente com recomendações de controle e prevenção da doença, permitindo a sua tomada de decisão em relação à doença no rebanho.

Durante o período capacitaram-se os produtores em dois dias de campo e em cursos técnicos com o objetivo de treinamento em práticas adequadas de manejo de ordenha. Avaliou-se o índice de ocorrência de mastite no início e fim do período de estudo, verificando-se a efetividade da assistência. Foram elaborados 18 tipos de pôsteres educativos e cartilhas técnicas (ANEXO VIII), quanto ao gerenciamento nutricional, boas práticas de ordenha e fatores que interferem na composição do leite, sendo estes distribuídos nas capacitações.

Para análises estatísticas os resultados dos quartos reagentes foram utilizados para cálculo da incidência de mastite do rebanho, dividindo-se o número de quartos reagentes (ao teste de *CMT*) pelo número total de quartos avaliados, desconsiderando nestes os tetos perdidos; o resultado foi multiplicado por 100. A contagem de CCS foi transformada em escore de células somáticas (ESC) pela fórmula $ESC = ([\log_2(CCS/100000)]+3)$, com o intuito de normalização dos dados (SHOOK et al., 1994). Para avaliar a influência da época com o índice de mastite e a CCS, houve o teste do Qui-quadrado a 5% de probabilidade, utilizando o software *Statistical Analysis System* (SAS, 1997).

Para verificar se a ocorrência da mastite subclínica nas 30 propriedades estudadas influenciou na CCS do rebanho, separou-se a última variável em classes: classe de CCS 1 $\leq 4 \times 10^5$ CS.mL⁻¹ e classe de CCS 2 $> 4 \times 10^5$ CS.mL⁻¹, havendo a Correlação de Spearman a 5%, utilizando-se o *Statistical Analysis System* (SAS, 1997).

Para verificar se houve redução do índice de mastite com a assistência mensal nas seis propriedades escolhidas, o índice de mastite foi separado em classes, sendo a classe 1 índice de mastite subclínica $\leq 15\%$ e classe 2 índice de mastite subclínica no rebanho $> 15\%$ (SANTOS et al., 2007), utilizando-se o Teste de Tukey a 5%, com o intuito de verificar se houve redução significativa do primeiro mês de coleta (dezembro/2010) até o último mês (novembro/2011); essa estatística foi feita no *Statistical Analysis System* (SAS, 1997).

A correlação entre CCS e os componentes do leite foi avaliada com adoção de correlação de Pearson (SAMPAIO, 2002). Para a determinação das médias e desvios dos constituintes do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos ESD e CCS) utilizou-se o PROCMeans, e a influência da estação do ano sobre a composição do leite foi feita pelo teste do Qui-quadrado, por meio do *Statistical Analysis System* (SAS, 1997).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas 1662 matrizes lactantes a partir do 15º dia de lactação, totalizando 6908 tetos, dos quais 865 (13%) apresentaram-se positivos para o teste de CMT.

Freitas et al. (2009) diagnosticaram 14% de mastite subclínica em rebanhos de 19 propriedades leiteiras; Oliveira et al. (2012) demonstraram incidência de 15,6% de mastite subclínica em 237 matrizes. Ávila et al. (2002) acharam em rebanhos pequenos e de baixa produção de leite, característica similar às propriedades em estudo, incidência de maior frequência de mastite subclínica (57%) no sistema de ordenha manual. O valor encontrado por Workineh et al. (2002) foi de 38,2% de mastite subclínica, e Barbosa et al. (2009) encontraram resultados obtidos na ordenha manual bem abaixo daqueles encontrados pelos autores acima, com valores médios de 14,29% para mastite. Os dados relatados na literatura são muito variáveis em relação ao manejo, níveis de produção e tipos de rebanho. No entanto, Santos e

Fonseca (2007) recomendam que os níveis adequados para mastite subclínica nos rebanhos sejam inferiores ou iguais a 15%, estando nesse contexto os dados da região aqui estudada.

O índice de mastite subclínica nos rebanhos estudados nesta pesquisa está dentro da realidade do país, se comparado aos resultados dos estudos citados acima. Sabe-se que quanto menor esse índice, menos perdas são geradas ao produtor, e a qualidade do leite é superior (HALASA et al., 2009).

Para redução dos índices de mastite no rebanho é importante considerar práticas de manejo de ordenha. Guerreiro et al. (2005) encontraram em propriedades com falhas de procedimentos de higiene e limpeza que houve ocorrência de vários animais com mastite subclínica, observando numa propriedade onde havia a presença de moscas e muita poeira na sala de ordenha maior quantidade de animais com mastite subclínica. Mota et al. (2012) ressaltam como influência para a ocorrência de mastite a falta de informação dos ordenhadores sobre a doença, deficiências na realização do *pré* e *pós-dipping*, falta de lavagem e antissepsia das mãos, falta de controle de moscas e inexistência da linha de ordenha. Nos rebanhos estudados observaram-se em 100% destas falhas no manejo de ordenha compatíveis com os trabalhos citados acima.

A influência da estação do ano sobre a incidência de mastite subclínica e nos níveis de CCS está representada na TABELA 1.

TABELA 1

Médias do índice de mastite subclínica em percentagem (%) e CCS (Contagem de Células Somáticas) em CS. mL⁻¹ do leite em rebanhos mestiços no Norte de Minas Gerais em duas épocas distintas.

Épocas	Médias do índice de mastite no rebanho (%)	Médias de CCS dos rebanhos (CS.MI⁻¹)
Chuvosa	14,09461459 ^A	454.433,3 ^a
Seca	11,21302733 ^B	359.633,3 ^b

NOTA- médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste do Qui-quadrado a 5% de significância

Fonte: Da autora.

Os dados obtidos em relação ao efeito da época do ano e à ocorrência de mastite subclínica detectada ao *CMT* (TAB. 1) foram significativos, indicando interferência da época chuvosa aumentando índices dessa doença, sendo a média de *CMT* de 14,09% de tetos positivos e de CCS de $4,544 \times 10^5$ CS.mL⁻¹ de leite.

Santos (2010), em estudo no Norte de Minas Gerais, em rebanhos mestiços, encontrou média de CCS, em 15 rebanhos, de $5,58 \times 10^5$ CS.mL⁻¹, afirmando que maior valor de CCS é indicativo de falhas de procedimentos higiênicos, sendo os dados compatíveis com os obtidos no presente estudo.

Para se prevenir e controlar a mastite deve-se atuar sobre as suas vias de transmissão, implantando correto manejo e higiene de ordenha, além de manter as vacas em ambiente seco e limpo (MULLER et al., 2012). Santos e Fonseca (2007) destacam, do ponto de vista epidemiológico, a maior incidência de casos de mastite causada por agentes contagiosos no rebanho, o que indica falhas no sistema de ordenha, período que ocorre a transmissão

desses agentes. A implantação de medidas de diagnóstico e prevenção, como o uso da caneca telada, *CMT*, linha de ordenha e medidas de higiene antes, durante e pós-ordenha poderá contribuir para a redução no número de casos de mastite (OLIVEIRA et al., 2012).

De acordo com ICA/UFMG (2012)¹, a média de temperatura durante o ano da pesquisa foi de 22°C, e umidade relativa de 68%, sendo os meses de maior índice pluviométrico dezembro de 2010, janeiro, março, outubro e novembro de 2011. Foram constatados maiores médias de ocorrência da mastite subclínica concentradas no período de chuva na região, entre dezembro/2010 e março/2011, meses com médias de índice pluviométrico de 20,12%; 12,38% e 13,53%, respectivamente (ICA/UFMG. 2012).

Esses meses de verão ou de chuva relacionam-se com o aumento de casos de novas infecções na glândula mamária, o que pode ser indicativo da presença de maiores quantidades de agentes infecciosos na superfície dos tetos (ARAÚJO et al., 2006, GUILLOUX et al., 2008; TAKASHI et al., 2012). Nesse período do ano, caracterizado pelo aumento do estresse térmico, há redução da resposta imune dos animais, tornando as vacas mais susceptíveis às infecções na glândula mamária (ARAÚJO et al., 2006), aumentando o desafio de patógenos para a glândula; a região é caracterizada por possuir altas temperaturas e umidade durante o período chuvoso, o que favorece o desenvolvimento de micro-organismos causadores da mastite.

As maiores médias de CCS foram detectadas na estação chuvosa, período de maiores temperaturas e umidade, observando-se diferença significativa das médias de CCS nas estações do ano estudadas, ou seja, a época do ano influenciou a CCS (TAB. 1).

Os dados obtidos são compatíveis com os descritos por Araújo et al. (2006), Barbosa et al. (2007), Borges et al. (2009), Lacerda et al. (2010) e Langoni et al. (2011), no Rio Grande do Norte, Paraná e Rio Grande do Sul. No entanto, Fagan et al. (2008) afirmaram que as variações climáticas possuem pouca influência sobre a sanidade da glândula mamária, e maiores

variações observadas nos meses de chuva são provenientes de fatores ligados ao manejo de ordenha adotado nessa estação.

Uma possível explicação do fenômeno da queda da CCS em determinadas épocas do ano pode ser a redução da produção de leite; segundo Reis et al. (2007), o acréscimo de CCS em baixa produção é explicado pelo fator concentração, ou seja, a redução do volume de leite aumenta a concentração de células somáticas, resultando em elevação da CCS.

Essa redução da produção de leite é muito comum em épocas de transição de estação do ano; na estação chuvosa há maiores quantidades de pastagens disponíveis e melhor qualidade destas. Já em épocas secas há falta de alimentos volumosos aos rebanhos por causa da falta de pastos, ou quando ainda se tem esse tipo de alimento, são de menor qualidade, influenciando no volume de leite produzido (NUNES et al., 2011).

O nível de CCS possui relação direta com hábitos de higiene e antissepsia do próprio animal, práticas incorporadas nos procedimentos repassados aos produtores no treinamento higiênico-sanitário, para garantir a sanidade do rebanho e melhorar esses valores (DOHMEN et al., 2009). A qualidade do leite está sendo regulada pelos níveis de CCS; além disso, altos níveis de CCS refletem a qualidade global da gestão das propriedades rurais (SCHAİK et al., 2002).

Valin et al. (2009) encontraram média CCS antes da aplicação das práticas nas 46 propriedades estudadas, de $6,119 \times 10^5$ CS.mL⁻¹, sendo que seis (13,04%) propriedades estavam acima do padrão permitido. Considerando apenas as propriedades com ordenha manual, a média obtida foi de $6,078 \times 10^5$ CS.mL⁻¹, em que cinco (15,63%) das 13 amostras estavam acima de 1 milhão. Nas propriedades com ordenha mecânica, a média encontrada foi de $6,212 \times 10^5$ CS.mL⁻¹.

Lima et al. (2006), estudando rebanhos de 13 propriedades do agreste de Pernambuco, obtiveram média de $4,021 \times 10^5$ CS.mL⁻¹. Zanela et al. (2006), analisando rebanhos leiteiros no Rio Grande do Sul com ordenha

manual e balde ao pé, encontraram médias de $8,03 \times 10^5$ CS.mL⁻¹. Apenas uma (3,13%) das amostras obtidas do tanque de imersão apresentou contagem acima de 1 milhão. Machado et al. (2000) avaliaram 4.785 amostras de leite de tanques de expansão para CCS de rebanhos localizados no Estado de São Paulo e Sul de Minas Gerais, e registraram média de $5,05 \times 10^5$ CS.mL⁻¹.

Na TABELA 2, observa-se a influência da ocorrência de mastite nos rebanhos estudados sobre a CCS.

TABELA 2

Frequência da classe de CCS quando há ocorrência de mastite subclínica e quando não há ocorrência de mastite subclínica em rebanhos mestiços de 30 unidades produtoras de leite, no Norte de Minas Gerais.

CMT	Classe 1¹	Classe 2¹
Positivo	57.76***	28.45***
Negativo	12.07***	1.72***

NOTA¹ - Classe 1 = CCS 1 $\leq 4 \times 10^5$ CS/mL e Classe 2 = CCS $> 4 \times 10^5$ CS/ml.

***significativo a 5% pela Correlação de Spearman.

Fonte: Da autora.

Houve associação dos níveis de *CMT* positivo sobre a CCS, indicando que em animais mestiços podem ser adotados os mesmos critérios de interpretação para CCS e *CMT* como em animais puros.

A CCS dentro da classe 1 (4×10^5 CS.mL⁻¹) e a CCS da classe 2 ($> 4 \times 10^5$ CS.mL⁻¹) possuem correlação significativa (5%) com o *CMT* positivo (ocorrência de mastite subclínica). De acordo com Akers et al. (2011), Santos e Fonseca (2007), Machado et al. (2000), a mastite é monitorada por meio de mudanças na CCS, pois a maioria dessas células epiteliais, macrófagos e neutrófilos, é perdida; com o aparecimento da inflamação há maior produção de neutrófilos e aumentos drásticos na CCS contabilizados por estes são descamados junto com a descida do leite, justificando a correlação existente entre a ocorrência da doença e a CCS. Sabe-se que quanto maior o índice de

mastite subclínica maior será a CCS, e maior foi a ocorrência em sua classe inadequada.

Cunha et al. (2008) afirmaram que a elevação da CCS no leite pode ser explicada pelo aumento de células epiteliais no leite, ocasionadas pela maior taxa de infecção da glândula mamária. Nesse trabalho, na época chuvosa de maior média de índice de mastite subclínica (TAB. 1) no rebanho, houve maior média de CCS, comprovando novamente a correlação positiva entre CCS e CMT positivo (ocorrência de mastite subclínica).

Com relação à CCS, Borges et al. (2009) citam que em épocas quentes do ano, quando há estresse térmico, os animais possuem menor capacidade de resposta às injúrias, ficando mais susceptíveis às infecções no úbere, levando ao aumento das células somáticas. Fato comprovado por Lacerda et al. (2010), que ao estudar a CCS, composição e CBT do leite de propriedades em municípios do Estado do Maranhão, no qual se observou aumento da CCS no período caracterizado por apresentar temperaturas elevadas, alta umidade do ar e chuvas periódicas, resultando em maior exposição das extremidades dos tetos aos micro-organismos, favorecendo o aparecimento de novas infecções.

A Instrução Normativa nº 62 regulamenta que o índice ideal e adequado CCS no rebanho não deve ultrapassar o valor de 6×10^5 CS.mL⁻¹; 96% das amostras estão dentro do limite estabelecido pela normativa em vigor (BRASIL, 2011), porém, na época da pesquisa, a normativa em vigor estabelecia inicialmente o limite de $7,5 \times 10^5$ CS.mL⁻¹ em transição para 4×10^5 CS.mL⁻¹ (IN. 51), o que levaria 80% das amostras a se enquadrarem nesse antigo valor. Havia alto índice de 20% fora desse limite. Borges et al. (2009), em estudos em 11 propriedades no Rio Grande do Sul, afirmaram que o aumento da CCS nos períodos quentes foi superior à média dos mesmos ao longo do ano, possivelmente relacionado a surtos de mastites ocorridos nesse período. Souza et al. (2009) citam a infecção intramamária (mastite) como o fator predominante pelo aumento da CCS das vacas leiteiras, em propriedades estudadas em diversas regiões de Minas Gerais, observando

influência da ocorrência de mastites nas classes de CCS, ou seja, quando existe mastite há aumento na ocorrência de CCS.

Além das análises por estação seca e chuvosa, nas análises mensais em seis das 30 propriedades estudadas, com o CMT de 933 matrizes em lactação a partir do 15º dia, foram encontrados 367 1 tetos, durante 12 meses de estudo, com ocorrência de 1038 (28,25%) tetos com mastite subclínica, dos quais 2633 (71,75%) tetos apresentaram-se negativos, 215 (5,85%) com reação leve (grau +), 299 (8,15%) com reação moderada (grau ++), e 524 (14,25%) com reação grave (grau +++). O GRAFICO 1 mostra a média do índice de mastite nos meses estudados.

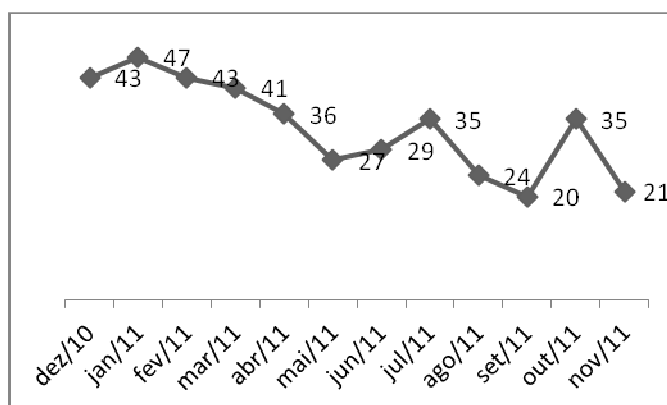


GRAFICO1- Índices (%) de mastite mensal de rebanhos mestiços em seis unidades agrícolas familiares no Norte de Minas Gerais, observadas durante 12 meses de estudo.

Fonte: Da autora.

Houve variação das médias do índice de mastite entre as épocas estudadas, com as maiores médias ocorrendo no início da pesquisa, sendo reduzidas a partir da quarta visita mensal. O fato pode ter ocorrido por causa da assistência mensal periódica, na qual foram repassadas instruções de manejo para auxiliar na redução do índice de mastite subclínica dos rebanhos

e de manejo higiênico no pré e pós-ordenha. Segundo Brito et al. (2000), é possível reduzir a contagem de bactérias causadoras da mastite adotando-se adequada higienização dos tetos no momento da ordenha.

Tais instruções foram basicamente a indicação do teste mensal de *CMT* com controle de anotação das vacas positivas e observação dessas, adoção da linha de ordenha, na qual se indicava ordenhar os animais positivos no teste de *CMT* por último (SANTOS e Fonseca, 2007) e *pós dipping* (YAMAMURA et al., 2008; SANTOS e Fonseca, 2007), utilização de maior tempo de mamada do bezerro após a ordenha, pois 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 conseqüente redução do crescimento de micro-organismos causadores da doença (OLIVEIRA et al., 2010; BRANDÃO et al., 2008; ZEGARRA et al., 2007; RADOSTIS et al., 2002). A utilização da amamentação restrita é estudada em rebanhos leiteiros envolvendo cruzamentos com raças zebuínas, quanto à redução na incidência da mastite (FRÖBERG et al., 2008).

Em todas as visitas foram feitas essas recomendações, visando à redução da mastite subclínica dos rebanhos estudados. Os resultados obtidos quanto à redução significativa do índice de mastite nas propriedades estudadas mensalmente poderiam se relacionar-se às capacitações nas propriedades. De acordo com Mesquita et al. (2005); Nero et al. (2005), Bonadio et al. (2005), para melhorar a qualidade do leite é de extrema importância a assistência técnica fornecida, como o desenvolvimento de programas regionais de assistência técnica. A interação entre produtores, indústria e governo é fundamental para obtenção de produto de melhor qualidade. Guimarães (2008) afirma que a assistência técnica privada ao produtor é importante ferramenta para a melhoria da qualidade de leite e impacta positivamente nos valores de CCS, sendo a rotina de ordenha importante para o controle da mastite na propriedade, desde que realizada

corretamente, ou seja, conforme orientação e acompanhamento da assistência técnica.

Nas capacitações, houve dois dias de campo, com o título de Caravana da Qualidade do Leite, com palestras sobre diversos temas a respeito da pecuária leiteira na região, mas enfocou-se a qualidade do leite, prevenção e tratamento da mastite. Nessas palestras foram feitas demonstrações práticas sobre como higienizar os equipamentos utilizados na ordenha e armazenamento do leite; testes de mastites; higienização dos tetos (*pré e pós-dipping*) dos animais e higienização do ambiente de ordenha. Além de serem elaboradas quatro cartilhas explicativas (ANEXO VII) de linguagem acessível aos produtores, e de terem sido discutidas dúvidas gerais sobre a qualidade do leite com os produtores estudados.

Quando se comparam essas seis propriedades com as demais 24 que não tiveram assistência periódica (QUADRO 1), comprovou-se que ocorreu redução significativa nos níveis de *CMT* positivos durante o tempo da pesquisa, sendo influenciada pela época (TAB. 1) de coleta; na estação chuvosa houve maiores índices de mastite subclínica se comparados à época seca.

QUADRO 1

Índices de mastite subclínica em duas épocas anuais, dos rebanhos de seis unidades agrícolas produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

Épocas		Índice de mastite subclínica (%)
Chuva	Dezembro/2010	12,549 ^a
	Outubro/2011	10,936 ^b
Seca	Março/2011	17,145 ^c
	Junho/2011	11,883 ^d

NOTA- médias seguidas de letras distintas diferem entre si 5% de probabilidade ($p < 0,05$), pelo teste de Tukey.

Fonte: Da autora.

Verificou-se a existência de menores índices de mastite subclínica nas duas últimas coletas, nos meses de outubro/2011 e junho/2011. O fato pode ter ocorrido porque essas propriedades receberam assistência por meio das capacitações, após a segunda coleta, mostrando novamente a importância da assistência técnica e capacitação do produtor para auxiliar na redução da mastite subclínica e conseqüentemente melhorar a qualidade do leite.

Quanto à análise da composição centesimal do leite, foram coletadas 120 amostras de leite cru na estação seca do ano, e 120 na chuva. O número de análises, a média e o desvio-padrão dos teores de gordura, proteína, lactose, sólidos e ESD e CCS encontram-se na TAB. 3.

TABELA 3

Componentes do leite, média e desvio-padrão de amostras de leite analisados em duas épocas anuais, em unidades familiares produtoras de leite, no Norte de Minas Gerais.

Componentes do leite	Média	Desvio-padrão	Valores de referência¹
CCS (UFC.mL ⁻¹)	375922,41	323390,95	600000
Gordura (g/100g)	3,8026724	0,2504749	3,0
Proteína (g/100g)	3,3542241	0,1885042	Min. 2,9
Lactose (g/100g)	4,6366379	0,7684715	Min. 4,5
Sólidos (g/100g)	12,6655172	0,2747514	-----
ESD (g/100g)	8,8628448	11,7662590	8,4

NOTA¹- BRASIL, 2011.

Fonte: Da autora.

As médias de gordura, proteína, lactose, sólidos, ESD e CCS estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2011). Araujo et al. (2011) observaram médias de 3,91; 3,31; 4,55 e 12,82 para gordura, proteína, lactose e ESD, respectivamente. Saran Netto et al. (2009)

encontraram médias 3,10; 3,20; 4,57; 11,02, para gordura, proteína, lactose e ESD, respectivamente. De acordo com Brito et al. (2001), do ponto de vista de controle de qualidade, o leite e os derivados lácteos estão entre os alimentos mais testados e avaliados, principalmente pela sua importância na alimentação humana e à sua natureza perecível. O leite é considerado o mais nobre dos alimentos, por sua composição rica em proteína, gordura, carboidratos, sais minerais e vitaminas, proporcionando nutrientes e proteção imunológica para o neonato (MULLER et al., 2002).

A média dos teores de proteína, gordura, lactose, ESD, sólidos e CCS está representada na TAB. 4, assim como a avaliação da influência da estação do ano sobre esses componentes do leite.

TABELA 4

Teores médios de constituintes do leite cru e Contagem de Células Somáticas (CS. mL⁻¹), produzido em unidades produtoras de leite no Norte de Minas Gerais, em duas estações do ano.

Época	Proteína (g/100g)	Gordura (g/100g)	Lactose (g/100g)	ESD (g/100g)	Sólidos (g/100g)	CCS (CS.mL ⁻¹)
Época seca	3,2461**	3,909 ^{ns}	4,6229 _{ns}	8,745**	12,665 _{ns}	302893**
Época chuvosa	3,455**	3,703 ^{ns}	4,649 ^{ns}	8,972**	12,675 _{ns}	444083**
Média Geral	3,354	3,802	4,636	8,862	12,665	375922,41

NOTA- ** significativo com um valor $\leq 0,01$; ^{ns} não significativo, pelo teste do Qui-quadrado a 5%.

Fonte: Da autora.

A variação do teor de proteína é menor se comparado ao da gordura, sendo essa pequena possibilidade de variação explicada pelo fato de que, em contraste com a síntese de gordura pela glândula mamária, a síntese de proteína é muito mais restrita em termos de precursores usados e na sequência de sua inclusão por ocasião da formação das moléculas. A

ingestão de energia é o principal fator nutricional relacionado ao teor e produção de proteína do leite. O aumento dessa ingestão por meio de fontes de carboidratos faz crescer a produção e a percentagem de proteína no leite (PERES et al., 2001).

O teor de proteína no leite sofreu mudança significativa nas duas épocas de estudo. A proteína, como ocorre com a gordura, é influenciada por fatores genéticos. Martins et al. (2006) encontraram variação significativa entre os teores de proteína em leite de rebanhos do Rio Grande do Sul, observando que os maiores teores de proteína se concentraram nos meses em que há melhorias nas condições climáticas e maior oferta e qualidade de pastagens (meses de chuva); Noro et al. (2006) demonstraram que o teor de proteína do leite era superior nos meses de inverno, fato justificado pela melhor qualidade nutritiva das pastagens temperadas utilizadas pelos rebanhos na região, em comparação às pastagens tropicais de verão, ausente na região em estudo, pois nos meses de inverno há déficit de pastagens de qualidade e suplementação inadequada nas dietas fornecidas aos animais, o que provavelmente comprometeu a síntese e gerou menor média de teor de proteína nesse período.

A gordura não foi alterada significativamente nas duas épocas estudadas, entrando em confronto com Ribas et al. (2004), os quais afirmaram que diferenças climáticas, de alimentação e da qualidade da forragem oferecida aos animais, além das diferentes necessidades, em função da produção de leite, justificariam a influência do ano sobre desempenho produtivo de vacas leiteiras, o que interfere na composição de gordura no leite. Matos et al. (1997), em estudo sobre os efeitos genéticos e do meio ambiente sobre a produção de leite e de gordura, verificaram alterações nesse componente de acordo com as condições climáticas da região, pois locais com condições favoráveis ao crescimento de pastagens e pouca deficiência hídrica durante o ano proporcionam condições adequadas para o bom desempenho animal. Assim a gordura normalmente é o componente do leite mais variável durante o ano, sendo dependente

principalmente da nutrição fornecida aos animais. Existe necessidade de estudos sobre os fatores associados à não alteração dos teores de gordura no leite produzido nas propriedades estudadas, pois a região possui duas estações bem características, a das chuvas e a seca, havendo grande alteração do teor nutricional das forrageiras utilizadas na alimentação dos animais, as quais geralmente influenciam no teor de gordura.

O teor de gordura do leite é influenciado principalmente pela relação volumoso: concentrado; fibra efetiva presente na dieta dos animais; tipo de concentrado e seu processamento, e o fornecimento de gordura e aditivos (PERES et al., 2001). Segundo Pereira (2001), no verão o teor da gordura no leite tende a cair em função da menor ruminação do alimento, menor tamponamento ruminal e menor digestão de fibras. Sob pH ruminal menor que 6,0, a degradação de fibra é bastante prejudicada, diminuindo a produção de ácido acético o principal precursor da gordura do leite; ou seja, de acordo com Saran Netto et al. (2009), a alteração nos componentes do leite ocorre quando há modificação na alimentação dos animais. A pastagem é a base alimentar da maioria das unidades produtoras de leite; melhores condições nutricionais resultantes de melhor qualidade e disponibilidade forrageira explicam a maior produção de leite (MARTINS et al., 2006) e consequente redução nos teores de gordura.

A lactose é o componente menos variável entre as épocas estudadas, porque a concentração da lactose no leite não pode ser alterada por fatores nutricionais, em que a baixíssima amplitude de variação da lactose está relacionada à regulação da pressão osmótica na glândula mamária de forma que maior produção de lactose determina maior produção de leite, com o mesmo teor de lactose (PERES et al., 2001).

Assim como a proteína, o teor de ESD teve o seu valor significativamente modificado nas épocas estudadas. O ESD é o único componente do leite com capacidade limitada de variação em função da nutrição (PERES, 2001). Laben et al. (1963), citados por González et al. (2001), afirmam que a redução dos teores energéticos da dieta colaboraria

com a menor porcentagem de extrato seco desengordurado no leite, e que o ESD diferiu entre vários meses de estudo, sendo influenciado pela nutrição com disponibilidade e qualidade do volumoso fornecido aos animais decorrente do volume de chuvas.

Observou-se correlação negativa da CCS com teores de gordura e sólidos, -0,21976 e -0,16284, respectivamente, e correlação positiva com a proteína, lactose e ESD, 0,09055, 0,19269 e 0,12779, respectivamente, por meio da Correlação de Pearson.

Bueno et al. (2005), em estudos sobre o efeito da CCS na qualidade do leite, afirmaram que a elevação da CCS está relacionada à redução das concentrações de proteína, lactose e sólidos totais. Assim como Noro et al. (2006) e Machado et al. (2000), a avaliação de células somáticas no leite comprova efeitos significativos dessas características sobre a produção e a composição de leite. É de extrema importância o monitoramento da CCS no leite para manter a sua qualidade.

Rajcevic et al. (2003) e Ventura (2006) encontraram correlação negativa entre a CCS e a lactose, discordando dos resultados aqui apresentados, pois no presente estudo essa correlação foi positiva. Quando se observa aumento de CCS há aumento no teor de lactose. A explicação seria em decorrência da baixa variação que a lactose sofre, pois é o componente que menos sofre variação no leite (MACHADO et al., 2000).

Em relação aos teores de gordura sabe-se que quanto maior a CCS menores serão os teores de gordura no leite, pois a CCS altera a síntese dos componentes do leite. Mas, de acordo com Cunha et al., (2008) essa correlação pode ser positiva, pois se há aumento de CCS, há aumento da inflamação e conseqüente redução da produção de leite e maiores teores de gordura.

A correlação positiva entre proteína e CCS encontradas neste trabalho poderia estar associada ao aumento de proteínas plasmáticas no leite em decorrência da resposta inflamatória relacionada à presença de

micro-organismos causadores da mastite (CUNHA et al., 2008; BUENO et al., 2005).

Bueno et al.(2005) encontraram correlação negativa entre CCS e sólidos, fato confirmado pelo presente estudo, em que a correlação entre essas variáveis foi de -0,16284. Quando há alta CCS ocorre diminuição nos sólidos totais.

O ESD possui correlação negativa com a gordura (-0.04158), sugerindo que quando há redução da gordura há aumento no ESD, justificando assim o motivo da correlação positiva entre CCS e ESD (0,12779), pois a CCS tem correlação negativa com a gordura; havendo aumento da CCS haverá redução da gordura e conseqüente aumento do ESD.

4 CONCLUSÃO

Nas condições deste estudo, concluiu-se que:

- Os níveis de mastite subclínica da CCS foram influenciados pela estação do ano, observando-se maior frequência de tetos positivos e de amostras com níveis de CCS fora do padrão na estação chuvosa.
- A assistência técnica e as capacitações em seis propriedades do estudo, consideradas como demonstrativas, obtiveram reduções significativas na frequência de tetos positivos ao *CMT*.
- A composição físico-química encontrou-se dentro dos valores estabelecidos pela legislação; no entanto, houve variação entre a época chuvosa e de seca nos teores de proteína, ESD e CCS, a qual pode ter sido influenciada pela diferença de disponibilidade e qualidade de volumosos nas duas épocas de estudo, e pelo manejo com os animais, entre outros.
- Houve correlação positiva entre os valores de *CMT* e CCS nos rebanhos mestiços em estudo.
- A CCS teve correlação positiva com os teores de proteína, lactose e ESD e negativa com gordura e sólidos totais.

- O diagnóstico da qualidade do leite e índice de mastite subclínica de rebanhos mestiços pode ser realizado da mesma forma que é feito nos rebanhos puros, pois observa-se nas propriedades analisadas deficiências relacionadas a práticas inadequadas de manejo e higienização dos animais, utensílios e ambiente.

CAPÍTULO 4– FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À QUALIDADE DO LEITE EM UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES NO NORTE DE MINAS GERAIS

RESUMO

Pretendeu-se determinar os fatores relacionados ao manejo que oferecem risco relativo à qualidade do leite produzido em unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais, por meio dos estimadores *Odds ratio*. O presente estudo foi realizado em 30 unidades agrícolas familiares produtoras de leite do Norte do Estado de Minas Gerais. Aplicaram-se questionários por meio de entrevistas e observação nas unidades produtivas de leite; coleta de amostras de leite e levantamento de índice de mastite. Para se determinar os fatores de risco relacionados ao manejo interferentes na qualidade do leite, foram selecionadas variáveis independentes, as respostas obtidas nos questionários, e variáveis dependentes, componentes do leite e índice de mastite subclínica. Após o agrupamento dos temas abordados nos questionários, foi feito delineamento em blocos ao acaso, em que as propriedades foram consideradas blocos, e os grupos em parcelas e as duas épocas, uma de seca e outra de chuva, em subparcelas. Houve análise de variância em *Split-plot* com os grupos na parcela e época na subparcela; em seguida foi feita a correlação de Pearson entre as variáveis dependentes. As variáveis CCS e CBT foram agrupadas em classes de acordo com os valores, sendo: classe 1 de CCS $\leq 4 \times 10^5$ CS.mL⁻¹ e classe 2 de CCS $> 4 \times 10^5$ CS. L⁻¹; classe 1 de CBT $\leq 6 \times 10^5$ CS.mL⁻¹ e classe 2 de CBT $> 6 \times 10^5$ CS.mL⁻¹. Em seguida houve análise de contingência entre cada grupo e a associação desses com as variáveis categóricas. Para CCS foi realizado o teste do Qui-quadrado, e para CBT o teste de Exato de Fisher. O índice de mastite subclínica do rebanho foi agrupado em classes, sendo classe 1 de índice de mastite subclínica ≤ 15 e classe 1 > 15 . Todo o procedimento estatístico foi no *Statistical Analysis System*, e ao final de todos esses procedimentos citados acima, foi gerado valor de risco relativo -*Odds ratio*. Nas condições de estudo do presente trabalho,conclui-se que não se observou risco relativo oferecido para contagem bacteriana total quanto às práticas de refrigeração e armazenamento do leite adotados nas propriedades. Práticas inadequadas de manejo de ordenha, incluindo a adoção imprópria de higienização dos tetos, de *pré-dipping* e *pós-dipping*, ofereceram riscos relativos quanto aos níveis de CCS e de mastite subclínica nos rebanhos. Apesar de outras práticas inadequadas, como higiene do ambiente, não terem sido avaliadas

quanto ao risco relativo, observaram-se altas frequências de inadequações, que estariam interferindo na qualidade do leite e sanidade da glândula mamária.

Palavras-chave: Risco relativo. Manejo ordenha. Mastite. Bovino.

CHAPTER 4 – RISK FACTORS ASSOCIATED WITH THE QUALITY OF MILK IN FAMILY FARMS IN NORTHERN MINAS GERAIS

ABSTRACT

The objective was to determine handling-related factors that offer risk to the quality of milk produced in family dairy farms in Northern Minas Gerais, through Odds ratio. This study was carried out in 30 family dairy farms in Northern Minas Gerais. Questionnaires were applied through interviews, the dairy farms were observed, milk samples were collected and the mastitis rate was identified. Independent variables, questionnaire answers, dependent variables, milk components and subclinical mastitis rates were selected in order to determine the handling-related risk factors that interfere in the quality of milk. After grouping the themes mentioned on the questionnaires, delineation in randomized blocks was carried out: the properties were considered blocks; the groups, parcels and the two seasons - dry and rainy -, sub-parcels. Variance analysis in Split-plot was carried out with the groups (parcels) and seasons (sub-parcels), after that the Pearson correlation between the dependent variables was done. Total Bacterial Count and Somatic Cell Count Variables were grouped in classes according to their values: class 1 for $SCC \leq 4 \times 10^5 \text{ SC.mL}^{-1}$ and class 2 for $SCC > 4 \times 10^5 \text{ SC.L}^{-1}$; class 1 for $TBC \leq 6 \times 10^5 \text{ SC.mL}^{-1}$ and class 2 for $TBC > 6 \times 10^5 \text{ SC.mL}^{-1}$. After that, a contingency analysis between each group and the association of those with the category variables was done. For the SCC a Chi-square test was performed and for the TBC, a Fisher's Exact test. The subclinical mastitis rate was grouped as well, being class 1 for subclinical mastitis rate ≤ 15 and class 2, > 15 . All the statistical procedure was carried out by Statistical Analysis System and at the end of all the procedures mentioned above, a – Odds ratio relative risk value was generated. In the conditions of this study, it can be concluded that: relative risk offered by the total bacterial count related to refrigeration and storage practices adopted in the properties wasn't observed. Inadequate milking practices, including inappropriate hygiene, pre-dipping and post-dipping, offered relative risk regarding the levels of SCC and subclinical mastitis in the herds. Despite other inadequate practices such as hygiene of the surroundings not being evaluated in relation to the relative risk, a high frequency of inadequacies that can interfere in the quality of milk and mammary gland health was observed.

Keywords: Relative risk. Milking handling. Mastitis. Bovine.

1 INTRODUÇÃO

Estudos epidemiológicos prévios como fatores de risco identificaram características relacionadas ao animal, ao ambiente, aos procedimentos de manejo e ao equipamento de ordenha associados à mastite bovina, à variação da CCS e à qualidade do leite (PEELER et al., 2000; OTT et al., 2001; BERRY et al., 2002; SOUZA et al., 2005; COENTRÃO et al., 2008).

A contaminação microbiana do leite cru ocorreria a partir de três principais fontes: dentro do úbere por causa da mastite associada a micro-organismos, a partir de organismos ambientais transferidos por meio do úbere sujo e da superfície das tetas, e por equipamentos de ordenha incorretamente higienizados e sanitizados (ELMOSLEMANY et al., 2009).

Zanela et al. (2006), no sul do país, caracterizaram o manejo de ordenha como adequado quando possuía sala limpa antes da ordenha dos animais; separação das vacas com mastite clínica ou subclínica crônica para ordenha posterior; condução das vacas de forma calma; antisepsia dos tetos pré-ordenha; secagem dos tetos com toalha de papel descartável e individual; teste de caneca de fundo preto, diariamente, para identificação de mastite clínica; teste de *CMT (California Mastitis Test)*, mensalmente, para detecção de mastite subclínica; imersão das teteiras em solução desinfetante entre a ordenha de um animal e outro; desinfecção dos tetos e alimentação dos animais depois da ordenha. Com relação à estrutura física das propriedades, foram avaliados a existência de sala de ordenha adequada, que permitisse a limpeza do ambiente, equipamento de ordenha e refrigeração.

Medidas profiláticas como lavar todas as borrachas, latões, teteiras, usando bucha, detergente neutro ou escovas, solução de cloro e água potável; manter os utensílios em local limpo e protegido, livre de insetos e animais; limpar os mesmos logo após a ordenha; trocar os latões enferrujados e sanitizar os equipamentos de ordenha, entre outras práticas, geram reduções significativas na contagem total de bactérias, comprovando a

importância de práticas de higiene e limpeza sobre a qualidade microbiológica do leite (GUERREIRO et al., 2005).

A refrigeração do leite logo após a ordenha visa diminuir a multiplicação microbiana; entretanto, sua eficiência é maximizada se associada à higiene. Na conservação do leite pelo frio recomenda-se ainda na segunda hora após a ordenha a temperatura de 4°C, para reduzir a proliferação de micro-organismos (FAGUNDES et al., 2006). Na maioria das propriedades a refrigeração oscila entre 5 e 10°C, configurando resfriamento marginal do leite (SANTOS et al., 2001), contribuindo para multiplicação de micro-organismos não aptos a se desenvolverem, resultando nessa condição pior qualidade do leite e derivados (FAGUNDES et al., 2006).

Vários trabalhos associados à qualidade do leite e à sanidade da glândula mamária utilizam a determinação de risco relativo (ALMEIDA et al., 2005; SOUZA et al., 2005; COMPTON et al., 2007; ALMAW et al., 2008; COENTRÃO et al., 2008; UNNERSTAD et al., 2000; BREEN et al., 2009; FOX, 2009; PEELER et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2010; MEDEIROS et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2012), e dentre as metodologias a determinação de *Odds ratio* como estimador do risco relativo para cada variável independente pode determinar o quanto uma característica de manejo influenciaria na qualidade do leite e na sanidade da glândula mamária.

Pretendeu-se determinar os fatores relacionados ao manejo de ordenha e armazenamento do leite, que ofereciam risco relativo à qualidade do leite e sanidade da glândula mamária produzido em unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Em 30 unidades agrícolas familiares produtoras de leite do Norte do Estado de Minas Gerais houve três etapas: aplicação de questionários por meio de entrevistas e observação *in loco*; coleta de amostras de leite e levantamento de índice de mastite, e tabulação dos dados e análises estatísticas.

Elaborou-se questionário semiestruturado (ANEXO VII) abordando características relacionadas ao manejo de ordenha, dos animais e do armazenamento do leite, gerando subsídios para o desenvolvimento do trabalho, permitindo elencar possíveis fatores relacionados ao manejo praticado nessas propriedades, determinantes de risco relativo à qualidade do leite.

Coletaram-se amostras de leite cru refrigerado e *California Mastitis Tests (CMT)* para identificar o índice de mastite nos rebanhos e a qualidade do leite. Esses procedimentos ocorreram em quatro ocasiões, sendo duas na época seca, em março e junho de 2011, e duas no período chuvoso, em dezembro de 2010 e outubro de 2011.

As amostras foram coletadas diretamente dos latões, como descrito por Almeida *et al.* (2005), e se constituíam de duas alíquotas de 50 ml de leite referente a cada propriedade. Uma foi depositada em frascos plásticos estéreis, contendo conservante Bronopol[®], encaminhadas para Laboratório de Qualidade do Leite da Universidade Federal de Minas Gerais (LabUFMG), integrante da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL), para Contagem de Células Somáticas (CCS). Durante o período, avaliaram-se 120 mostras.

A outra alíquota foi acondicionada em frascos estéreis e enviada sob refrigeração ao Laboratório de Microbiologia Aplicada (ICA/UFMG), para a determinação da contagem bacteriana total (CBT), de micro-organismos mesófilos, conforme Morton, 2001.

A frequência de mastite subclínica no rebanho foi detectada com o *CMT* (SCHALM e NORLANDER, 1957), selecionando-se animais com tetos moderada ou severamente reativos, ou seja, com duas ou três cruzes no exame. Foi feito o *CMT* em 6908 tetos, sendo 3476 na época de secas e 3432 na época chuvosa.

Para determinar os fatores de risco relacionados ao manejo inerentes à sanidade da glândula mamária e à qualidade do leite, selecionaram-se como variáveis independentes as respostas dos questionários associadas

com práticas de manejo, e como variáveis dependentes CCS, CBT e índice de mastite subclínica dos rebanhos.

As variáveis independentes foram agrupadas de acordo com a possível relação com a CBT (QUADRO 1) e com a CCS (QUADRO 2).

QUADRO 1

Variáveis independentes definidas para avaliação de fatores de risco para a Contagem Bacteriana Total (CBT) do leite cru em unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

Manejo	Questionamento	Possível resposta
Manejo 1	O leite é refrigerado na propriedade e como é refrigerado?	1- Em latões, ou seja, não refrigera. 2- É refrigerado em geladeira ou tanque.
Manejo 2	Possui sala de armazenamento do leite e quais as condições da sala de armazenamento?	1- Sim, com condições ruins. 2- Sim, com condições satisfatórias. 3- Não possui.
Manejo 3	Realiza limpeza ou lavagem dos tetos apenas com água ou água clorada, antes da ordenha?	1- Lava. 2- Não lava.
Manejo 4	Realiza <i>pré-dipping</i> e realiza <i>pós-dipping</i> ?	1- Não realiza. 2- Realiza.

Fonte: Da autora.

QUADRO 2

Variáveis independentes definidas para avaliação de fatores de risco para a Contagem de Células Somáticas (CCS) do leite cru em unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

Manejo	Questionamento	Possível resposta
Manejo 3	Realiza limpeza ou lavagem dos tetos apenas com água ou água clorada, antes da ordenha?	1- Lava. 2- Não lava.
Manejo 4	Realiza <i>pré-dipping</i> e realiza <i>pós-dipping</i> ?	1- Não realiza. 2- Realiza.
Manejo 5	Realiza o <i>pré-dipping</i> e qual o método empregado?	1- Realiza <i>pré-dipping</i> por aspersão. 2- Realiza <i>pré-dipping</i> por imersão. 3- Não realiza <i>pré-dipping</i> .
Manejo 6	Realiza <i>pós-dipping</i> e qual o método empregado?	1- Realiza <i>pós-dipping</i> por aspersão. 2- Realiza <i>pós-dipping</i> por imersão. 3- Não realiza <i>pós-dipping</i> .

Fonte: Da autora.

Após houve o agrupamento dos temas abordados nos questionários, por meio do delineamento em blocos ao acaso, em que as propriedades foram consideradas blocos e os grupos em parcelas, e as épocas secas e outra chuvosa em subparcelas. Procedeu-se à análise de variância em *split-plot*, com os grupos na parcela e época na subparcela; em seguida foi feita a correlação de Pearson entre as variáveis dependentes (SAMPAIO, 2002).

As variáveis CCS e CBT foram agrupadas em classes de acordo com os valores, sendo: classe 1 de CCS $\leq 4 \times 10^5$ CS.mL⁻¹ e classe 2 de CCS $> 4 \times 10^5$ CS.mL⁻¹; classe 1 de CBT $\leq 6 \times 10^5$ CS.mL⁻¹ e classe 2 CBT $> 6 \times 10^5$ CS.mL⁻¹ (BRASIL, 2011). Posteriormente procedeu-se à análise de contingência entre cada grupo e a associação desses com as variáveis

categóricas. Para CCS utilizou-se o teste do Qui-quadrado, e para CBT o teste de Exato de Fisher (SAMPAIO, 2002). O índice de mastite subclínica do rebanho representado em percentagem de tetos que apresentaram duas e três cruzes (++ e +++) foi agrupado em classes, sendo índice de mastite subclínica $\leq 15\%$ considerado como classe 1, e índice de mastite subclínica $> 15\%$ classe 2. Considerou-se índice aceitável de mastite subclínica $\leq 15\%$ (SANTOS e FONSECA, 2007).

Todo o procedimento estatístico foi realizado no *Statistical Analysis System* (SAS, 1997), e ao final desses procedimentos citados gerou-se o valor de risco relativo denominado *Odds ratio*, o qual determina o valor que cada variável independente interferiu nas variáveis dependentes. Considerou-se risco relativo quando o valor de *Odds ratio* foi maior ou superior a 1.

O presente estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (COEP), sob número 0542.0.203.000-10 (ANEXO IV), e Comitê de Ética em Experimentação Animal (CETEA), sob número 256/10 (ANEXO V).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto às práticas para refrigeração e estocagem do leite, 52% das propriedades armazenavam o leite em latões, sem refrigeração, enviando ao laticínio no dia da ordenha. As demais (48%) armazenavam o leite em geladeiras ou tanques de refrigeração e/ou expansão. Em 27% das propriedades existia a sala de armazenamento do leite, porém em condições de conservação ruins; 26% as possuíam em condições satisfatórias e 46% não possuíam local apropriado para o armazenamento do leite. Em 24% o meio de transporte do leite eram carroças, 36% em caminhões comuns, e em 40% em caminhões térmicos, próprios para o transporte. Os dados são preocupantes e influenciariam a qualidade do produto.

A racionalização da coleta e do transporte do leite até a indústria é tendência mundial, beneficiando toda a cadeia do leite. A refrigeração desse produto imediatamente após a ordenha visa diminuir a multiplicação de

bactérias mesófilas causadoras de acidificação. Entretanto, isso poderá favorecer a microbiota psicrotrófica possivelmente presente na matéria-prima, provocar diversas alterações no mesmo e seus derivados (FAGUNDES et al., 2006; COUSIN, 1982).

A deterioração do leite após a ordenha ocasionaria perda na composição de gordura, proteínas, extrato seco desengordurado (ESD), lactose e sólidos totais; além disso, o principal parâmetro utilizado para verificar a qualidade desse produto é o seu perfil microbiológico, determinado principalmente pela forma de obtenção, armazenamento e transporte. Geralmente, a alta contaminação microbiana no leite promove a deterioração dos seus componentes, proteínas, gordura, ESD, lactose e sólidos (CHAMBER, 2002; NERO et al., 2005). O leite é bom meio de cultura para muitos micro-organismos, logo problemas relacionados a condições higiênicas deficientes nos processos de obtenção, manipulação e conservação são considerados as principais razões para a perda de sua qualidade (BONFOH et al., 2003).

Quanto aos fatores que interferem na qualidade do leite, há relação com o manejo, sendo o de risco relativo (*Odds ratio*) em cada manejo associado à elevação de CBT nas propriedades analisadas, apresentados na TABELA 1.

TABELA 1

Práticas de manejo e seus respectivos riscos relativos (*Odds ratio*) para o aumento da Contagem Bacteriana Total (CBT) do leite coletado em unidades agrícolas familiares produtoras de leite, no Norte de Minas Gerais.

Grupos de manejos	Valor de <i>Odds ratio</i> (risco relativo)	P
Manejo 1	Não possui risco relativo	0,05
Manejo 2	Não possui risco relativo	0,05
Manejo 3	1.25	0,05
Manejo 4	0.76	0,05

Fonte: Da autora.

Com relação à variável CBT, os manejos relacionados à ordenha ofereceram risco relativo para os manejos 3 (1,25) e 4 (0,76), porém os sistemas 1 e 2 não ofereceram risco relativo nas condições deste estudo. Os dados divergem de alguns outros na literatura; mas apesar da metodologia diversa entre os trabalhos, a refrigeração do leite após a ordenha é importante prática para se evitar a proliferação de micro-organismos no leite cru (FONSECA, 1998; SILVEIRA et al., 1998; SANTANA et al., 2001; GUERREIRO et al., 2005), e conseqüentemente reduzir a CBT.

Segundo Pinto et al. (2006), a refrigeração do leite cru por períodos prolongados, na fonte de produção ou na indústria, comprometeria a sua qualidade, considerando-se a possibilidade de seleção de bactérias psicrófilas proteolíticas. Fagundes et al. (2006) afirmaram que a refrigeração do leite, logo após a ordenha, visa diminuir a multiplicação microbiana; entretanto, sua eficiência é maximizada se associada a outros fatores, especialmente de ordem higiênica. No processo de conservação do leite pelo frio recomenda-se que, na segunda hora após a ordenha, a temperatura esteja a 4°C, condição impeditiva para a proliferação de micro-organismos psicrófilos. Esses estudos mostram a importância das práticas dos manejos 1 e 2 sobre a CBT do leite, pois a demora na sua refrigeração pode aumentar essa variável e favorecer o desenvolvimento de outros tipos de micro-organismos.

Para os manejos 3 e 4, ocorre na frequência de adoção de práticas relacionadas, que 30% das propriedades realizavam a lavagem dos tetos, e dessas, 80% utilizavam apenas água, e 20% usam o pano molhado para retirar as sujeiras aderidas aos tetos das vacas, e somente 10% realizam o *pré-dipping*, com imersão de solução apropriada.

Souza et al. (2005), em estudos sobre fatores de risco, encontraram que em 70 propriedades leiteiras 46,3% lavavam os tetos antes da ordenha, e 12,6% utilizavam o pano comum como prática de secagem dos tetos após a lavagem. Os valores são muito superiores aos encontrados nos rebanhos

analisados; no entanto, Souza et al. (2005) analisaram fatores de risco em rebanhos especializados para produção de leite.

A utilização da lavagem do teto e do *pré-dipping* auxilia a limpeza dos tetos no momento da ordenha, evitando a contaminação do leite, pois aquele entra em contato com o leite durante a ordenha e conseqüentemente ajuda a reduzir a CBT. Sobre a utilização do pano nos tetos dos animais antes da ordenha, essa prática oferece risco para a disseminação da mastite no rebanho (SOUZA et al., 2005). Para a CBT, geralmente o pano usado está em péssimas condições higiênicas e não realiza a sua função de retirar sujidades, ou seja, não limpa o teto e ainda ajuda a aumentar a contaminação microbiana do leite, além de disseminar mastite.

A utilização do *pré-dipping* e o seu método (manejo 4) auxilia a limpeza do úbere, contribuindo para que sujidades presentes não entrem em contato com o leite e aumentem a CBT; porém, observou-se valor de OR= 0,76 menor que 1, permitindo afirmar que essa prática não é fator de risco para CBT.

Apesar do manejo 4 não oferecer risco relativo à CBT, Guerreiro et al. (2005) afirmam a importância da adoção de práticas higiênicas durante a ordenha das vacas como medida preventiva contra contaminações microbianas do leite, associando-se à diminuição da sua carga bacteriana inicial. Os produtos geralmente utilizados no *pré-dipping* devem ser eficazes na diluição certa, e não serem irritantes para a pele. Devem acabar com todas as bactérias de pele e atuar preferencialmente até a ordenha seguinte (SILVA, 2004). Alguns antissépticos apresentariam pouca eficiência na presença de matéria orgânica, sujidades ou urina, dificultando a atuação eficaz do produto (MEDEIROS et al., 2009).

Foram avaliados os possíveis riscos relativos ao manejo de ordenha, sobre o índice de mastite subclínica e CCS, conforme representado na TABELA 2.

TABELA 2

Práticas de manejo e seus respectivos riscos relativos (*Odds ratio*) para o índice de mastite subclínica do leite coletado em unidades agrícolas familiares produtoras de leite, no Norte de Minas Gerais.

Grupos de manejos	Índices de <i>CMT</i> positivos		Contagem de Células somáticas	
	Valor de <i>Odds ratio</i> (OR)	<i>P</i>	Valor de <i>Odds ratio</i> (OR)	<i>P</i>
Manejo 3	0.31	0,05	0,65	0,05
Manejo 4	1.32	0,05	3,21	0,05
Manejo 5	1.32	0,05	3,21	0,05
Manejo 6	1.32	0,05	3,21	0,05

Fonte: Da autora.

Os manejos relativos ao momento de ordenha possuem valor de OR de 1,32 para a ocorrência de mastite e 3,21 para CCS. Os manejos relacionados ao momento de ordenha possuem maior valor de risco relativo (1,32) para a ocorrência de mastite subclínica detectada ao *CMT*, nas três práticas de manejo 4, 5 e 6.

Segundo Fonseca et al.(1998), a implantação de correto manejo de ordenha é de extrema importância para o controle da mastite, independentemente do tamanho do rebanho ou tipo de equipamento de ordenha, sendo a correta antissepsia dos tetos, associada a outras práticas, como limpeza das teteiras, fatores relacionados com o maior ou menor risco de contaminação do leite. A ordenha é o momento mais importante da atividade leiteira, por constituir uma medida de controle da mastite e possibilitar a melhoria da qualidade do leite (SILVA et al., 2010).

Os tetos e a parte inferior do úbere devem ser lavados com água corrente de boa qualidade ou água clorada e secos com papel-toalha descartável consideradas como a melhor na prevenção da transmissão de

agentes contagiosos e ambientais durante a ordenha (SANTOS e FONSECA., 2007).

Em 10% das propriedades havia *pré-dipping* por imersão, e da mesma forma foi observado para *pós-dipping*. Souza et al. (2005) afirmam que a falta de antissepsia dos tetos antes da ordenha, do uso de água quente ou de treinamento dos ordenhadores apresentou OR de 7,62 e 2,97, ou seja, contribuiu para o aumento da mastite subclínica.

Em 175 propriedades estudadas por Souza et al. (2005), apenas 30,9% realizavam o *pós-dipping*, assim como Lacerda et al. (2010), os quais estudaram 20 propriedades, das quais 60% adotavam essa prática. Portanto, o índice do uso de *pós-dipping* nas propriedades avaliadas está baixo, 10% de 30 propriedades, se comparado aos estudos citados. De acordo com Fagundes et al. (2006) e Oliveira et al. (2010), no *pós-dipping* a imersão dos tetos deve ser feita em solução antisséptica depois da ordenha. Essa medida é prática, econômica e eficaz para o controle da mastite, reduzindo em mais de 50% as novas infecções intramamárias durante a lactação.

A CCS é mundialmente utilizada por indústrias, produtores e entidades governamentais para o monitoramento da mastite. Quando ocorre inflamação na glândula mamária, o aumento na CCS será percebido, e os tipos celulares devem ser quantificados e qualificados para conhecer o grau de inflamação e caracterizá-la como aguda ou crônica (VIANA et al., 2010).

Quanto aos fatores que interfeririam na contagem de células somáticas, os quatro tipos de manejo adotados ofereceram risco relativo (*Odds ratio*) para a CCS (TAB. 2).

A ausência de lavagem dos tetos, *pré* e *pós-dipping* e os métodos utilizados nessas práticas, ofereceram riscos relativos maiores para o aumento na CCS, como 3,21 para os manejos 4, 5 e 6, pois a falta de medidas está diretamente ligada à ocorrência de mastite subclínica, a qual é a responsável pelo aumento de células somáticas no leite (SANTOS et al., 2006; NERO et al., 2009; LANGONI et al., 2011).

Com relação aos manejos de *pré e pós-dipping*, existe relação direta entre o número de bactérias presentes nos tetos e a taxa de infecções intramamárias e o índice de mastite subclínica. Dessa forma, todos os procedimentos associados à manutenção de baixa população de bactérias na superfície dos tetos ajudam significativamente no controle da mastite (FONSECA et al., 2000).

Conforme Peeler et al. (2000), entre as práticas que oferecem risco à mastite, a higiene da sala de ordenha é importante fator de risco para sua ocorrência, sendo de extrema importância a correta higienização do ambiente para evitar que micro-organismos contaminem o teto dos animais, mas esta deve ser em conjunto com a higienização dos tetos. Os mesmos autores e Coentrão et al. (2008) avaliaram que a base do úbere junto ou abaixo do jarrete pode ser reflexo da idade, observando que animais que as possuem abaixo ou junto ao jarrete apresentaram 1,73 vezes mais chances de terem a CCS alta do que os animais com a base do úbere acima do jarrete. Justificam que isso ocorre pelo aumento da exposição das extremidades dos tetos aos micro-organismos ambientais. Enfatizam a importância da higienização correta dos tetos dos animais, para minimizar a ação desses fatores de risco relacionados à genética dos animais.

A lavagem e a secagem dos tetos antes da ordenha *pré-dipping* foram algumas das variáveis que apresentaram associação significativa com a mastite (OLIVEIRA et al., 2012). A lavagem dos tetos antes da ordenha foi considerada como fator de proteção para a mastite neste estudo (OR=0,6). Resultados que divergiram com Ramires et al. (2009), os quais observaram que a lavagem dos tetos antes da ordenha foi apontada como fator de risco (OR=1,3). Esse tipo de manejo visa reduzir a sujidade presente nos tetos e, conseqüentemente, diminuir o número de micro-organismos, que eventualmente poderiam penetrar no canal do teto durante a ordenha através do esfíncter e desencadear processo inflamatório (OLIVEIRA et al., 2012).

A adoção de boas práticas de manejo e de medidas profiláticas permitirá a diminuição dessa enfermidade nos rebanhos (OLIVEIRA et al.,

2010). Medeiros et al. (2011) em estudos sobre fatores de risco associados à mastite comprovaram que estão relacionados às características de manejo de ordenha inadequada, como a falta de lavagem dos tetos e dos equipamentos utilizados em todo o processo produtivo.

Fox et al. (2008) revisaram os fatores de risco relacionados à mastite e afirmaram que dentre eles estão os relacionados à glândula mamária, como edema e vazamento de leite, sendo evidenciada a importância da higienização da glândula mamária. Assim como Biffa et al. (2005) afirmaram que fatores associados à ocorrência da mastite são principalmente higienização inadequada do ambiente de ordenhas e das tetas das vacas, a falta de controle e tratamento de animais.

Halasa et al. (2009) estudaram modelos de regressão relacionando manejos com a ocorrência de mastite, e concluíram que houve perda significativa no leite quanto aos teores de gordura, proteína de vacas com mastite subclínica e maiores índices de mastite se mostraram em propriedades com manejos higiênicos deficientes. Compton et al. (2007) afirmaram em estudos que encontraram fatores de risco para a mastite em novilhas, relacionados à dieta, fatores de glândula mamária, como edema e vazamento de leite, e os fatores associados com a mudança de gestão e a introdução da novilha ao rebanho de ordenha.

A frequência de CCS, CBT e o índice de mastite subclínica nas classes estão representados na TABELA 3.

TABELA 3

Avaliação das contagens de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) e do índice de mastite subclínica em unidades agrícolas familiares produtoras de leite do Norte de Minas Gerais.

Variável	Classe 1* %	Classe 2** %
CCS	70	30
CBT	15	85
Índice de mastite subclínica	70	30

NOTA- *Classe 1 de CCS $\leq 4 \times 10^5$ CS.mL⁻¹; CBT $\leq 6 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹ e índice mastite subclínica $\leq 15\%$; ** Classe 2: CCS $> 4 \times 10^5$ CS.mL⁻¹; CBT $> 6 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹ e índice mastite subclínica $> 15\%$.

Fonte: Da autora.

A época não influenciou significativamente a CBT, mas foi significativa para CCS e índice de mastite, a 5% de probabilidade pelo teste do Qui-quadrado. Maiores médias de CCS e índices de mastite foram superiores na época de chuva. Nessa época há maior acúmulo de lama no ambiente de ordenha, além de apresentar alta umidade do ar e elevadas temperaturas. Isso possivelmente favorece o desenvolvimento dos microorganismos causadores da mastite (TAKASHI et al., 2012; GUILLOUX et al., 2008; ARAÚJO et al., 2006.), elevando o índice de mastite subclínica e consequente aumento da CCS.

Em 70% dos rebanhos estudados, o índice de mastite subclínica foi abaixo de 15%, sendo considerado aceitável e recomendável um limite de até 15% de incidência de mastite no rebanho (SANTOS et al., 2007). Apesar da maior parte das propriedades possuir índices inferiores a esse limite, é imprescindível a melhora dos índices de mastites subclínicas nas propriedades restantes com indicativo de altos índices e perdas associadas.

Altas taxas de mastite subclínica foram atribuídas por Ferreira et al. (2007) como oriundas de deficiência de manejo de ordenha manual, em pesquisa realizada no Piauí. Oliveira et al. (2011) atribuíram que baixos

níveis de mastite subclínicas encontrados em rebanhos estudados no Pará deveram-se à utilização do bezerro na ordenha.

Falhas de manejo na ordenha e no controle da mastite, em propriedade do Piauí, foram detectados por Ferreira et al. (2007), o que levou a uma incidência de 41,1% de mastite subclínica no rebanho. O valor encontrado foi semelhante ao do presente estudo (30% com índice de mastite subclínica acima de 15%), evidenciando ainda mais que há deficiência no manejo de ordenha, controle da mastite e higienização nas propriedades estudadas.

É importante melhorar a higiene do ambiente de ordenha e no manejo de ordenha para evitar a mastite subclínica, além da triagem de animais com prevalência dessa doença e tratamento de vacas secas, fatores importantes para reduzir o impacto da mastite subclínica. Para melhorar a qualidade do leite e garantir alimento seguro e de alto valor nutricional, é fundamental o controle da mastite nos rebanhos (LANGONI et al., 2011).

Em apenas 10% das propriedades havia limpeza e desinfecção do ambiente, em 90% não havia ou somente quando era necessário ou existia acúmulo de sujidades na sala de ordenha. Nas propriedades que faziam a limpeza do ambiente, em 50% ela acontecia diariamente, e em 50% após cada ordenha, retirando as fezes acumuladas. A prática da limpeza e desinfecção do ambiente de ordenha é importante, pois as fezes e sujidades são reduzidas, evitando o contato com o leite e o aumento da CBT com os tetos das vacas e maior risco de aparecimento de mastites.

Setenta por cento (70%) das amostras de leite analisadas encontraram-se dentro do limite de 4×10^5 CS.mL⁻¹, ponto de corte entre as classes definidas neste trabalho. No entanto, 85% das mesmas amostras situavam-se acima do limite de 6×10^5 UFC.mL⁻¹, limite atualmente vigente pela legislação (BRASIL, 2011).

As altas contagens bacterianas totais encontradas neste estudo estariam associadas ao manejo inadequado de ordenha, à falta do *pré* e *pós-dipping* ou apenas um desses procedimentos, como discutido anteriormente.

Pesquisas feitas no país por Nero et al. (2004) encontraram 80,8%; 52,4%; 42,0% e 32,0% de amostras de leite fora dos padrões de CCS, em propriedades dos municípios de Viçosa-MG, Londrina-PR, Pelotas-RS e Botucatu-SP, respectivamente. Mas está em conformidade com Nero et al. (2009), em que grande parte de produtores de leite apresentou produção leiteira com contagens abaixo dos padrões da IN. 51 (legislação vigente na época do estudo), sendo que de 47 propriedades 78,3% das amostras coletadas apresentaram contagens abaixo desse valor, o qual está próximo do valor encontrado neste estudo.

De acordo com Rosa et al. (2007), existem pontos críticos de controle de qualidade do leite, a etapa de ordenha e o resfriamento do leite na propriedade rural, sendo a etapa de ordenha incluindo a lavagem do úbere, *pré* e *pós-dipping* e o teste do CMT.

Os dados obtidos no presente trabalho evidenciaram práticas inadequadas de manejo de ordenha como os principais riscos para a sanidade da glândula mamária e qualidade do leite. Entretanto, nas 30 propriedades utilizadas neste estudo as práticas utilizadas eram muito variadas, dada a diversidade do sistema de produção adotado por agricultores familiares. Assim, outros riscos relativos à qualidade do leite e aumento do índice de mastite no rebanho estariam ocorrendo nos rebanhos, sendo essencial a continuidade dos estudos.

4 CONCLUSÃO

Nas condições de estudo deste trabalho, conclui-se:

- Não se observou risco relativo oferecido para contagem bacteriana total quanto às práticas de refrigeração e armazenamento do leite adotado nas propriedades.

- Práticas inadequadas de manejo de ordenha, incluindo a adoção inadequada de higienização dos tetos, de *pré-dipping* e *pós-dipping*,

ofereceram riscos relativos quanto aos níveis de CCS e de mastite subclínica nos rebanhos.

-Apesar de outras práticas inadequadas, como higiene do ambiente, não terem sido avaliadas quanto ao risco relativo, havia alta frequência de inadequações, que podem interferir na qualidade do leite e na sanidade da glândula mamária.

CAPÍTULO 5 – HIGIENE DE UTENSÍLIOS DE ORDENHA E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU PRODUZIDO EM UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES NO NORTE DE MINAS GERAIS

RESUMO

Objetivou-se verificar a contaminação do leite cru por micro-organismos mesófilos, psicrotróficos, coliformes a 45°C e *Enterococcus spp.*, produzido em 30 unidades agrícolas familiares produtoras de leite localizadas nos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte de Minas Gerais. Houve quatro coletas durante um ano, sendo duas na época de chuva (dezembro/2010 e outubro/2011) e duas na época da seca (março/2011 e junho/2011). Coletaram-se amostras de leite cru de latões, as quais eram encaminhadas sob refrigeração até o Laboratório de Microbiologia Aplicado do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, onde uma das amostras era mantida sob refrigeração por 48 horas em geladeira sob temperatura entre 4 a 10°C, simulando a refrigeração nas propriedades, sendo considerado o leite cru refrigerado. Outra amostra era congelada imediatamente após chegar ao laboratório. Foram observadas a contagem total de micro-organismos mesófilos, psicrotróficos, *Enterococcus spp.* e a contagem de coliformes a 45°C. Coletaram-se amostras de *Swabs* de equipamentos utilizados em ordenha (baldes e latões) utilizando-se a técnica do esfregaço em superfície, avaliando a contagem total bacteriana presente nesses utensílios para verificar a sua higienização. As amostras de *Swabs* apresentaram níveis de contaminação consideráveis quanto à presença de aeróbios mesófilos, psicrotróficos, *Enterococcus spp.*, coliformes a 45°C, comprometendo a qualidade sanitária do produto. Existe deficiência quanto às práticas de antissepsias adotadas nos equipamentos utilizados na ordenha, levando a contaminações acima do permitido por mesófilos aeróbios. Torna-se evidente a necessidade de adoção de boas práticas agropecuárias, o que demanda maiores investimentos em treinamentos e assistência técnica de qualidade nessas propriedades para que a meta de qualidade microbiológica seja atingida.

Palavras-chave: Mesófilos. *Enterococcus spp.*. Utensílios de ordenha. Higienização.

CHAPTER 5 – HYGIENE OF MILKING UTENSILS AND MICROBIOLOGIC QUALITY OF RAW MILK PRODUCED IN FAMILY FARMS IN NORTHERN MINAS GERAIS

ABSTRACT

The objective was to verify the contamination by mesophilic, psychrotrophic, coliform microorganisms at 45°C and *Enterococcus spp.* in raw milk produced in 30 family dairy farms in Juramento and Montes Claros, Northern Minas Gerais. Samples were collected 4 times, 2 during the rainy season (December 2010 and October 2011) and 2 during the dry season (March 2011 and June 2011). Raw milk samples were collected from cans and directed to the Applied Microbiology Laboratory at the Agricultural Sciences Institute of Minas Gerais Federal University, where one of the samples was refrigerated for 48 hours under temperatures between 4 and 10°C, simulating the refrigeration at the properties. This was considered the refrigerated raw milk. Another sample was frozen as soon as it arrived at the laboratory. The total count of mesophilic, psychrotrophic microorganisms, *Enterococcus spp.* and coliform at 45°C was verified. Swabs samples from milking materials (buckets, cans) were collected using the surface scrubbing technique, analyzing the total bacterial count of those utensils to verify their hygiene. Those samples showed considerable contamination levels, with aerobic mesophilic, psychrotrophic, coliform microorganisms and *Enterococcus spp.* at 45°C, what compromised the sanitary quality of the product. There are shortcomings regarding antiseptic practices adopted on the milking equipment, leading to aerobic mesophilic contamination higher than allowed. The need for the adoption of good practices in the area becomes evident, what requires higher investments in training and quality technical assistance in those properties so that the microbiologic quality goal is achieved.

Keywords: Mesophilic. *Enterococcus spp.*. Milking utensils. Hygiene.

1 INTRODUÇÃO

As características da produção leiteira no Brasil são os principais fatores que impedem o desenvolvimento mais acelerado dessa atividade (BRITO et al., 2004), sendo a baixa qualidade do leite cru notoriamente conhecida em todo o território nacional, e em consequência há produtos beneficiados de qualidade insatisfatória (SILVA et al., 2001; GUIMARÃES, 2008; NERO et al., 2004; NERO et al., 2005; ARCURI et al., 2006; ROCHA et al., 2006). Em geral, o Brasil perde em competitividade no mercado mundial por apresentar deficiência produtiva e de qualidade da matéria-prima, pois o leite *in natura* apresenta altas contagens de micro-organismos deterioradores (VALLIN et al., 2009).

Com a Instrução Normativa Nº 51 (IN. 51), publicada no Diário Oficial da União em 22 de setembro de 2002, acreditava-se na melhor remuneração do produtor e melhoria da qualidade do leite consumido no Brasil, além da adequação do produto aos padrões internacionais visando ampliar as exportações (LIMA et al., 2006). Porém, os produtores demonstraram dificuldades em adequar o leite cru aos padrões estabelecidos por essa legislação. Assim, a IN. 62, de 18 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011), estabelece novos padrões para contaminação microbiana do leite e Contagem de Células Somáticas, desejando melhoras graduais na qualidade do leite sem causar sérios danos aos produtores.

O leite é meio de crescimento microbiano: micro-organismos inicialmente existentes cresceriam causando a sua deterioração (AFIF et al., 2008), havendo a necessidade de cuidados desde a sua produção, ordenha, beneficiamento e estocagem (LANGONI et al., 2011). A existência de problemas relacionados a condições higiênicas deficientes durante os processos de obtenção, manipulação e conservação é considerada uma das principais razões para a perda de sua qualidade (CHAPAVAL et al., 2000; BONFOH et al., 2003).

Existem diversos micro-organismos contaminantes do leite e prejudiciais à sua qualidade, como os mesófilos, psicrotróficos, termotolerantes e micro-organismos *Enterococcus spp.* (SANTOS et al., 2001; ARCURI et al., 2006; TEBALDI et al., 2008). Esses micro-organismos são originados principalmente do ambiente de ordenha e utensílios empregados, além dos próprios animais (YAMAZI et al., 2010).

Nero et al. (2005) verificaram a qualidade do leite produzido em quatro Estados brasileiros; considerando o limite de 10^6 UFC.mL⁻¹ de aeróbios mesófilos em leite cru refrigerado, 48,57% das amostras analisadas se apresentaram em desacordo com a IN. 51. Pinto et al. (2006) asseguraram que maior variação entre as contagens de bactérias mesofílicas foi observada nas amostras coletadas em tanques individuais, de $2,5 \times 10^3$ UFC.mL⁻¹ a $3,0 \times 10^6$ UFC.mL⁻¹. Lacerda et al. (2010) encontraram CBT de $8,37 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹ em propriedades que produziam até 250 litros ao dia e $1,98 \times 10^5$ acima de 250 litros de leite ao dia.

Os micro-organismos mesófilos são responsáveis por alterações indesejáveis na composição do leite em virtude da fermentação da lactose e formação principalmente de ácido láctico, acético, propiônico e fórmico, originando a acidez adquirida, resultando em aumento da acidez total (ROSA et al., 2007), comprometendo sua utilização na indústria (SANTANA et al. 2001).

Um grupo importante dos mesófilos são os *Enterococcus spp.*, bactérias lácticas gram positivas, não esporogênicas, catalase e oxidase negativas. Anaeróbios facultativos, que fermentam carboidratos, produzindo predominantemente ácido láctico, a maioria consegue crescer entre 10 a 45°C, sendo resistentes ao congelamento (SILVA et al., 2006). A contaminação bacteriana pode ser originada de fontes múltiplas, como vacas com mastites, sujidades presentes no úbere e limpeza inadequada dos equipamentos de ordenha. A literatura relata consideráveis níveis de contaminação do leite por esse grupo de micro-organismos (GOMES et al., 2008, TEBALDI et al, 2008, FREITAS et al., 2011).

Brito *et al.* (2001) afirmam que de acordo com as normas da *International Dairy Federation*, os psicotróficos foram definidos como os micro-organismos que desenvolveriam temperaturas menores ou iguais a 7°C, independentemente da temperatura ótima de crescimento, sendo extremamente importantes em produtos conservados ou armazenados em condições de refrigeração por períodos longos (1 a 4 semanas). Pinto *et al.* (2006) isolaram 153 cepas diferentes de bactérias psicotróficas em amostras de leite cru produzido na Zona da Mata em Minas Gerais. Os principais pontos de contaminação em pesquisa de Santana *et al.* (2001) foram os latões, tanques de expansão, água residual de equipamentos e utensílios de ordenha e tetos higienizados inadequadamente. Água residual dos tanques de expansão, de latões, tetos higienizados inadequadamente e a clarificadora foram os pontos com maior contagem de psicotróficos. A quantidade de psicotróficos encontrada em todos os segmentos do processo de produção pesquisados foi superior ao que se considera tolerável (10% da quantidade de mesófilos). Arcuri *et al.* (2008) encontraram valores de 1×10^5 UFC.ml⁻¹ em amostras de leite coletadas em propriedades da Zona da Mata de Minas Gerais e Sudeste do Rio de Janeiro.

Catão *et al.* (2001) avaliaram a qualidade do leite cru nos Estados da Paraíba e Pernambuco, e encontraram alta incidência de coliformes fecais, evidenciando a alta contaminação microbiana do leite cru. Tebaldi *et al.* (2008) encontraram 31,6% de 16 amostras de leite cru produzido no município de Boa Esperança, Estado de Minas Gerais, valor considerado por Badaró (2007) como indicativo de higiene deficitária na obtenção do leite.

Dados referentes à qualidade sanitária do leite produzido nas condições de agricultura familiar são escassos na literatura. Dessa forma, pretendeu-se, com este estudo, verificar a qualidade sanitária do leite cru produzido por rebanhos mestiços de unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais, quanto à contaminação por micro-organismos mesófilos, psicotróficos, coliformes a 45°C e *Enterococcus spp.* e sua relação com os utensílios de ordenha.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Houve coletas em 30 unidades agrícolas familiares produtoras de leite (UPL), localizadas nos municípios de Juramento e Montes Claros, Norte do Estado de Minas Gerais. Foram quatro coletas durante um ano, sendo duas na época de chuva (dezembro/2010 e outubro/2011) e duas na época da seca (março/2011 e junho/2011).

Coletaram-se 240 amostras de leite cru acondicionadas em latões, sendo 120 de leite cru refrigerado, imediatamente congelado, e 120 de leite cru refrigerado, que seguia processo de refrigeração por 48 horas a 7°C no Laboratório de Microbiologia Aplicada do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG). Para coleta das amostras foi retirado um pool de cada propriedade, separando-as em leite cru e leite cru refrigerado. Verificou-se a contagem total de micro-organismos mesófilos, psicrotróficos, *Enterococcus spp.* e a contagem de coliformes a 45°C.

Coletaram-se 120 amostras de *Swabs* de equipamentos utilizados em ordenha por meio de baldes e latões, de forma a se avaliar a contagem total bacteriana (CBT) presente nesses utensílios, verificando-se a eficiência das práticas de higienização adotadas nas propriedades. As coletas foram feitas de acordo com a metodologia da técnica do esfregaço descrita por Evancho et al. (2001), friccionando-se *Swabs* na superfície de equipamentos utilizados na ordenha em um espaço de 25 cm², sendo posteriormente depositados dentro dos tubos apropriados e imediatamente refrigerados em caixas térmicas contendo gelo, sendo encaminhados ao Laboratório de Microbiologia Aplicada do ICA/UFMG, onde foram feitas as análises microbiológicas.

2.1 Análises Microbiológicas

Para o conteúdo microbiológico do leite utilizou-se a metodologia descrita por Morton et al. (2001) para determinar a Contagem Total de Mesófilos, de psicrotóxicos, de *Enterococcus spp.*, contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos em superfície (EVANCHO et al., 2001), sendo os resultados expressos em Unidades Formadoras de Colônias por mililitro (UFC.mL^{-1}), Unidades Formadoras de Colônias por centímetro (UFC.cm^2), respectivamente e Contagem de Coliformes a 45°C pela técnica do Número mais provável descrita por Kornacki et al. (2001), expresso em Número Mais provável por mililitro (NMP. mL^{-1}).

2.1.1 Contagem Total de Mesófilos, Psicrotóxicos e Coliformes a 45°C

Para a contagem de micro-organismos mesófilos e psicrotóxicos, houve seis diluições seriadas com plaqueamento de superfície em placas de Petri contendo Agar Padrão para contagem (PCA). No caso de se determinar a quantidade de micro-organismos mesófilos, as placas foram incubadas a 37°C por 24 horas, e para psicrotóxicos foram incubadas a 7°C por sete dias. Após o período de incubação foram selecionadas apenas as placas que apresentavam entre 25-250 colônias para se determinar as UFC. mL^{-1} (Unidades Formadoras de Colônias por Mililitro).

A contagem de coliformes a 45°C presentes no leite cru foi feita pela técnica do Número Mais Provável (NMP.mL^{-1}), sendo a amostra do leite diluída em três diluições decimais (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) em água peptonada a 0,1%, sendo cada diluição repicada para uma série de três tubos, contendo Caldo EC Medium, e esses tubos incubados a 45°C por 24 horas. Os tubos que apresentaram turbidez do meio seguido de bolhas dentro dos tubos de Durham foram considerados positivos, sendo posteriormente interpretados na tabela do NMP. mL^{-1} , identificando-se as amostras de leite que apresentaram valores maiores que os estipulados pela IN. 51 de $<0,03 \text{ NMP. mL}^{-1}$.

2.1.2 Contagem de *Enterococcus spp.*

A contagem de micro-organismos *Enterococcus spp.* aconteceu no Laboratório de Microbiologia Aplicada do ICA/UFMG, com três diluições decimais em Água Peptonada a 0,1%, sendo feito o plaqueamento de superfície em placas de Petri contendo Ágar Citrato Azida e suplemento 2,3,5 Trifeniltetrazólio a 1%, para análise de produtos lácteos. As placas foram incubadas em estufa a 37°C por 72 horas. Após o período de incubação foram selecionadas as placas que continham entre 25 a 250 colônias contando apenas as colônias típicas, caracterizadas por coloração vermelha, em seguida determinando o número de UFC.mL⁻¹.

2.2 Análises estatísticas

Para análises estatísticas foi utilizado o procedimento PROfreq do programa estatístico *Statistical Analysis System* (SAS, 1997), determinando-se a frequência de amostras de leite cru e cru refrigerado dentro e fora dos limites estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2002; BRASIL 2011), para micro-organismos aeróbios mesófilos em superfícies, coliformes a 45°C e contagem total de mesofilos no leite, conforme recomendação pela literatura para psicotróficos e *Enterococcus spp.*

Como não há legislação vigente que estabelece limites para micro-organismos psicotróficos no leite cru, utilizaram-se limites recomendados por Sørhaug (1997) e Pinto et al. (2006), os quais consideraram contagens a partir de 1×10^5 a 5×10^5 UFC.mL⁻¹, valores que, segundo esses autores, não são suficientes para promover alterações significativas em derivados, considerando-se adequadas amostras de leite que apresentaram contagens menores que 5×10^5 UFC. mL⁻¹ e inadequadas com contagens iguais ou maiores que 5×10^5 UFC.mL⁻¹, essa análise de frequência foi feita por meio do SAS (1997).

Para os coliformes a 45°C considerou-se como classe dentro quando coliformes a 45°C fossem menores que $<0,03$ NMP. mL⁻¹; classe fora com coliformes a 45°C maior ou igual a $0,03$ NMP. mL⁻¹. A legislação vigente não

determina valores limites para leite cru, porém, optou-se por adotar os mesmos valores definidos para leite pasteurizado (BRASIL, 2011).

Para *Enterococcus spp.* verificou-se a frequência de amostras dentro e fora dos valores ($\leq 10^3$ UFC.mL⁻¹) recomendados por Holmns et al. (2004), pois para esses não existe legislação vigente que estabeleça parâmetros máximos e mínimos de quantidade de UFC.mL⁻¹ desses micro-organismos no leite cru. Todo o procedimento estatístico ocorreu por meio do PROCFREQ do SAS (1997).

Para micro-organismos aeróbios mesófilos ou CBT, consideraram-se três classes de avaliação, descritos na TABELA1.

TABELA 1
Classes para contagem bacteriana total (CBT) de micro-organismos mesófilos no leite

Classes	Considerada dentro dos padrões	Considerada fora dos padrões
Limite 1- estabelecido pela IN. 51	CBT inferior ou igual a 5×10^4 UFC.mL ⁻¹	CBT superior a $7,5 \times 10^5$ UFC.mL ⁻¹
Limite 2- IN 51 previa para ser alcançado em julho de 2011	CBT inferior ou igual a 4×10^5 UFC.mL ⁻¹	CBT superior a 4×10^5 UFC.mL ⁻¹
Limite 3- estabelecido pela IN 62 em dezembro de 2011	CBT inferior ou igual a 6×10^5 UFC.mL ⁻¹	CBT superior a 6×10^5 UFC.mL ⁻¹

Fonte: Adaptado de Brasil (2002) e Brasil (2011).

Para a influência das épocas chuvosas e secas na contagem de mesófilos, psicrotóxicos e *Enterococcus spp.*, utilizaram-se a ANOVA e o teste t de Student, por meio do programa estatístico SAS (1997). A influência da época na contagem de coliformes a 45°C não foi a validada, pois os resultados para essa contagem foram obtidos em valores estimados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 1, abaixo, estão as médias de CBT para aeróbios mesófilos, coliformes a 45°C (NMP.mL⁻¹), psicrotróficos (UFC.mL⁻¹) e *Enterococcus spp.* (UFC. mL⁻¹).

TABELA 2

Médias de micro-organismos mesófilos, coliformes a 45°C, psicrotróficos e *Enterococcus spp.*, em leite cru produzido por unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

Tipo de leite	Mesófilos (UFC.mL ⁻¹)	Coliformes a 45°C (NMP.mL ⁻¹)	Psicrotróficos (UFC.mL ⁻¹)	<i>Enterococcus spp.</i> (UFC.mL ⁻¹)
Leite cru	44,9x10 ⁶	0,25x10 ⁻²	16,1 x10 ⁶	1,8 x10 ⁶
Leite cru refrigerado	35,5x10 ⁶	3	26,4 x10 ⁶	19,9 x10 ⁶

Fonte: Da autora.

Considerando a IN.62 (BRASIL, 2011), as médias da contagem de micro-organismos mesófilos (UFC.mL⁻¹) são elevadas, com aproximadamente 45 milhões e 36 milhões para leite cru e refrigerado, respectivamente (TAB. 2). Observaram-se altas médias de todos os micro-organismos pesquisados nas condições. Vários fatores contribuiriam para elevar esses valores, e são discutidos a seguir.

Nero et al. (2009) avaliaram a relação entre práticas higiênicas de ordenha e a qualidade microbiológica do leite em propriedades de pequena produção na região de Viçosa, em Minas Gerais. De forma geral, verificaram que produtores que adotaram várias práticas higiênicas obtiveram redução nas contagens de aeróbios mesófilos observadas nas propriedades. Menezes (2009), ao avaliar a qualidade do leite em unidades agrícolas familiares em dois municípios do Norte de Minas Gerais, verificou que apesar de as amostras de leite analisadas apresentarem-se dentro do estabelecido pela legislação vigente na época (CBT até 7,5 x10⁵ UFC.mL⁻¹), havia necessidade

de mais cuidados na obtenção do leite, para obter um produto de melhor qualidade.

Observaram-se médias de contaminação do leite cru e refrigerado consideradas altas, quando corroboradas com as recomendações da IN. 62 (BRASIL, 2011), que são de 6×10^5 UFC.mL⁻¹ por rebanho, sendo constatados neste estudo valores de 44×10^6 UFC.mL⁻¹ para leite cru e 35×10^6 UFC.mL⁻¹ para leite cru refrigerado, apesar de serem médias do período.

A média de coliformes a 45°C encontrada foi de 0,2 531667 NMP.mL⁻¹ para leite cru e de 3 NMP.mL⁻¹, dados inferiores aos encontrados por Ataíde et al. (2008). Para psicrotóxicos encontraram-se médias de 16×10^6 UFC.mL⁻¹ para leite cru e 26×10^6 UFC.mL⁻¹ em leite cru refrigerado, sendo divergentes dos encontrados por Guerreiro et al. (2005), que foram de 16×10^6 UFC.mL⁻¹ e 18×10^6 UFC.mL⁻¹.

Gomes (2007), ao avaliar a presença de *Enterococcus spp.* em alimentos, não conseguiu determinar a média de contagem desses no leite cru, pois os seus resultados foram estimados. Neste estudo foram identificadas médias de $1,8 \times 10^6$ UFC.mL⁻¹ e 19×10^6 UFC.mL⁻¹ para leite cru e cru refrigerado, respectivamente.

Quanto à influência da época sobre a contagem de aeróbios mesófilos (CBT) nas amostras de leite, os dados estão apresentados na TABELA 3. A frequência de amostras de leite cru e cru refrigerado dentro dos valores estabelecidos pelas IN.51 e 62 nas diferentes épocas do estudo está representada na TABELA 4.

TABELA 3

Contaminação por micro-organismos mesófilos, em leite cru e cru refrigerado produzido em duas épocas, por unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

Micro-organismos		Leite cru	Leite cru refrigerado
Mesófilos (CBT)	Chuva	$4,8 \times 10^{7ns}$	$3,2 \times 10^{7ns}$
	Seca	$4,1 \times 10^{7ns}$	$3,9 \times 10^{7ns}$

NOTA- ^{ns} = não significativo a 5% pelo teste "t" de Student.

Fonte: Da autora.

TABELA 4

Frequência de amostras de leite cru e cru refrigerado dentro dos padrões de mesófilos (CBT) estabelecidos pela IN. 51 e IN. 62, de unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

Época		Leite cru			Leite cru refrigerado		
		%			%		
		Limite 1*	Limite 2*	Limite 3*	Limite 1*	Limite 2*	Limite 3*
Chuva	Dentro	17,0	10,0	17,0	18,0	15,0	18,0
	Fora	83,0	90,0	83,0	72,0	85,0	82,0
Seca	Dentro	17,0	10,0	17,0	15,0	13,0	15,0
	Fora	83,0	90,0	83,0	85,0	85,0	85,0

NOTA- * Vide quadro 1 com informações sobre os limites.

Fonte: Da autora.

Apesar de as amostras de leite cru e cru refrigerado não apresentarem diferença significativa de micro-organismos mesófilos e psicrotóxicos a 5% de probabilidade pelo teste t de Student, entre as épocas avaliadas, observou-se que no período de chuvas, a maior parte das amostras de leite cru e cru refrigerado, 83%, 90% e 83% e 85%, 85% e 85%, respectivamente, apresentou-se fora dos valores estabelecidos na legislação.

Na época de chuvas a lama pode se acumular nos currais e salas de ordenha, as tetas dos animais ficam mais propensas a apresentar sujidades, contribuindo para a contaminação inicial do leite. A literatura descreve dados semelhantes quanto à maior contaminação do leite em épocas de chuvas. Lacerda *et al.* (2010) encontraram diferenças estatísticas em relação às médias de CBT e à época do ano, com maiores contagens de CBT no verão. No entanto, Roma Junior *et al.* (2009) encontraram maiores valores de CBT na primavera e menores resultados no outono e inverno.

No entanto, 85%, 91% e 85% de leite cru, e 85%, 85% e 85% de cru refrigerado das amostras apresentaram-se fora dos padrões na época da seca, levando a inferir que o problema da má qualidade microbiológica do leite pode ser oriundo do manejo de obtenção deficiente, pois em apenas 10% das propriedades havia limpeza e desinfecção do ambiente, 90% não o faziam ou faziam somente quando achavam que era necessário ou havia acúmulo excessivo de sujidades na sala de ordenha. Nas que faziam a limpeza do ambiente, em 50% era diária, e 50% após cada ordenha, retirando as fezes que se acumulavam.

Segundo Afif *et al.* (2008), a qualidade microbiológica do leite é influenciada pelo transporte e coleta, chave para manter a sua qualidade inicial; porém, medidas como melhora na qualidade da água utilizada no processo de obtenção da lavagem das mãos, limpeza e desinfecção de equipamentos são fundamentais para melhorar a qualidade do leite cru, e para isso são essenciais programas de treinamento sobre boas práticas de higiene para produtores. Quando se adotam medidas higiênicas na obtenção do leite e conservação, existem reflexos sobre a qualidade do leite, principalmente na redução de micro-organismos mesófilos (NERO *et al.*, 2005). Em todas as propriedades estudadas os ordenhadores não lavam as mãos entre ordenhas de diferentes animais, constituindo fator potencial que afetaria a qualidade desses leites.

A higiene dos tetos é prática importante no momento da ordenha, porque expõe o leite a sujidades ambientais ou do ordenhador (SANTOS e

FONSECA, 2007); a pele do úbere está entre as principais fontes de contaminação microbiana do leite cru (BRITO et al., 2000).

Em apenas 30% das propriedades estudadas havia lavagem dos tetos antes da ordenha; 80% utilizavam apenas água, e 20% usavam o pano molhado para retirar as sujeiras que ficavam nos tetos das vacas. O uso de pano molhado representa risco para a contaminação de tetos e do leite. Além disso, somente 10% das propriedades faziam o *pré-dipping* com imersão dos tetos em solução de iodo glicerinado, solução apropriada para esse fim. Sem dúvida, a lavagem dos tetos com uso de antissépticos e secagem com papel toalha deve ser feita, pois é essencial para reduzir a CBT e auxiliar na prevenção de mastites, quando associada à prática do *pós-dipping* (LANGONI et al., 2011; SARAN NETTO et al., 2009; LANGONI et al., 2009; LACERDA et al., 2010; SANTOS e FONSECA, 2007), e conseqüentemente melhorar a qualidade do leite produzido.

Quanto à frequência de amostras que não atenderam à legislação vigente (BRASIL, 2011), os dados foram compatíveis com os descritos na literatura (LANGONI et al., 2011; SARAN NETTO et al., 2009; LANGONI et al., 2009; LACERDA et al., 2010; SANTOS e FONSECA, 2007).

O motivo da alta frequência de desconformidade perante a IN.62 seria indicativo da falta de preparo dos produtores para atender às regulamentações previstas, pois o valor limite de CBT seria de 4×10^6 UFC.mL⁻¹ em julho de 2011, porém, pela falta de adequação a este, alterou-se o mesmo para 6×10^6 UFC.mL⁻¹ nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste (BRASIL, 2011).

Matiotta et al. (2011) citaram que diante das características do setor lácteo brasileiro surge a preocupação se o meio rural atende aos requisitos para produção de leite com qualidade. Portanto, os fatores de baixa qualificação dos produtores nesse setor, e até mesmo a deficiência em tecnologias acessíveis para se obter um processo produtivo, dificultam o desenvolvimento da atividade leiteira no país (NERO e t al., 2009).

Além disso, a maioria das práticas de gestão da propriedade rural é associada ao tamanho do rebanho, e provavelmente reflete as diferenças nas instalações e os recursos disponíveis. Para Hoje e Ruegg (2006), os grandes empreendedores rurais adotam as práticas de higiene e qualidade na produção com mais intensidade que os pequenos produtores.

Nas TABELAS 5 e 6 é demonstrada a frequência de contaminação do leite por micro-organismos psicotróficos.

TABELA 5

Contaminação por micro-organismos psicotróficos, em leite cru e cru refrigerado, produzido em duas épocas anuais, por unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

Micro-organismos		Leite cru (UFC.mL ⁻¹)	Leite cru refrigerado (UFC.mL ⁻¹)
Psicotróficos	Chuva	2,3X10 ^{7 ns}	1,83X10 ^{7 ns}
	Seca	9,33X10 ^{6 ns}	3,53X10 ^{7 ns}

NOTA- ^{ns} = não significativo a 0,05% pelo teste T de Student.

Fonte: Da autora.

TABELA 6

Frequência de amostras de leite cru e cru refrigerado dentro dos limites estabelecidos neste trabalho para psicotróficos (UFC. mL⁻¹) de unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

Época		Leite cru %	Leite cru refrigerado %
Chuva	Adequado	32	48
	Inadequado	68	52
Seca	Adequado	43	40
	Inadequado	57	60

NOTA- classe adequado quando psicotróficos for menor que 10⁵ UFC.mL⁻¹; inadequado quando psicotróficos for maior ou igual a 10⁵ UFC.mL⁻¹; de acordo com valores sugeridos por Sørhaug (1997) e Pinto et al. (2006).

Fonte: Da autora.

A maior parte das amostras de leite cru e cru refrigerado, 68% e 52%, e 57% e 60%, respectivamente, encontrou-se fora dos limites definidos para psicotróficos no leite (SØRHAUG, 1997, PINTO et al. 2006), independentemente da época do ano, porém, como citado anteriormente (TAB. 5), essa não influenciou significativamente a contaminação do leite por esses micro-organismos.

Em 24% das propriedades transportava-se o leite em carroças, 36% em caminhões comuns, e 40% em tanques térmicos próprios para o acondicionamento do leite; 53% refrigeravam o leite em latões, 40% em tanques de expansão, 4% em geladeira; o controle da temperatura de armazenamento do leite era feito em apenas 4% destas. A redução rápida da temperatura do produto após a ordenha deve ser precedida de rigorosa higiene na obtenção, limpeza e antissepsia adequada dos tetos, desinfecção de utensílios e equipamentos de ordenha, feita com água de boa qualidade e eficiente controle de mastite (SANTOS et al., 2001), procedentes de vacas sadias, em condições sanitárias adequadas (ARCURI et al., 2006). Isso para o seu resfriamento surtir efeito, pois este tem o papel de manter a flora

bacteriana inicial do leite e impedir que ela se multiplique, causando a deterioração desse alimento.

De acordo com Pinto et al. (2006), a refrigeração do leite cru por períodos prolongados, na fonte de produção ou na indústria, comprometeria a qualidade, considerando a possibilidade de seleção de bactérias psicrófilas, sendo necessários investimentos contínuos em boas práticas para prevenção da contaminação e do crescimento microbiano na cadeia produtiva do leite para reduzir problemas tecnológicos e econômicos na indústria de laticínios.

Não se verificou o período de armazenamento do leite nas propriedades estudadas, porque as amostras analisadas foram refrigeradas em laboratório, para evitar a interferência de práticas inadequadas e favorecer o desenvolvimento dos psicrófilas. Provavelmente a alta proliferação pode se associar à contaminação inicial do leite por meio do ambiente de ordenha e do manejo, pois conforme Santos e Fonseca (2007), a carga microbiológica inicial do leite antes de refrigerado é diretamente proporcional à contaminação por micro-organismos psicrófilos.

Na TABELA 7 encontram-se as frequências de amostras de leite cru dentro e fora dos padrões estabelecidos.

TABELA 7

Frequência de amostras de leite cru dentro dos padrões recomendados para coliformes a 45°C (NMP.ml⁻¹) pela IN. 51 e IN. 62, de unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

Época	Dentro (%)	Fora (%)
Chuva	95	5
Seca	32	68
Total	63	37

NOTA- dentro quando coliformes a 45°C for menor ou igual a <0,03 NMP. mL⁻¹; fora quando coliformes a 45°C for maior que 0,03NMP. mL⁻¹ .

Fonte: Da autora.

Quanto aos resultados de presença de coliformes a 45°C, observou-se na época da seca maior frequência de amostras (68%) dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira (TAB. 7), porém não se pode afirmar se houve influência da época na contaminação do leite para esse grupo de micro-organismos.

A denominação “coliformes fecais” foi utilizada durante muitos anos para descrever coliformes que fermentavam a lactose com produção de gás a 44,5°C. Portanto, não é adequada a relação direta da presença de coliformes a 45°C em alimentos e água com contaminação de origem fecal, o que levou à necessidade de modificar, na legislação brasileira, a denominação coliformes fecais para coliformes a 45°C, sendo que as fontes mais comuns de contaminação por esse grupo de bactérias são fezes (de origem humana e animal), funcionários, água e contêineres (OMORE, 2001), ou seja, o manejo higiênico de ordenha e lavagem e a desinfecção de utensílios e equipamentos são fundamentais para evitar a contaminação do leite por coliformes. Como citado, para altos níveis de aeróbios mesófilos, práticas inadequadas de higiene do ambiente teriam igualmente interferido na presença de coliformes a 45°C.

Lacerda et al. (2010) afirmaram que o controle da qualidade da água é fator fundamental para se prevenir a contaminação por coliformes, utilizada em todo o processo produtivo. Catão e Ceballos (2001) concluíram que, ao haver processo adequado de antisepsia, houve redução na contagem desses micro-organismos.

Dados com contagens preocupantes de coliformes a 45°C e compatíveis com os descritos neste trabalho são apresentados na literatura. Ataíde et al. (2008) encontraram coliformes a 45°C e *Escherichia coli*, respectivamente em 78,6% e 42,9% de amostras de leite cru no Estado da Paraíba. Citadin et al. (2009) verificaram em 58,06% das amostras de leite cru analisadas no Paraná a presença de coliformes a 45°C, com valor máximo de $1,1 \times 10^4$ UFC.mL⁻¹. Okura e Ávila (2004) analisaram leite cru de microrregiões do Triângulo Mineiro e identificaram 21,40% de *Escherichia coli*

em aproximadamente 70 cepas suspeitas. Maciel et al. (2008) avaliaram 30 amostras de leite cru obtidas em três pontos de venda no município de Itapetinga e verificaram que todas as amostras estavam contaminadas com coliformes a 45°C, em valores que variaram de $1,5 \times 10^3$ a $9,3 \times 10^4$ NMP.mL⁻¹, respectivamente. Catão e Ceballos (2001) analisaram 45 amostras de leite cru no Estado da Paraíba e constataram que todas as amostras apresentaram alta incidência de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, o que comprova a elevada contaminação da matéria-prima. Tebaldi et al. (2008) verificaram que 31,25% das amostras avaliadas apresentaram contagem de coliformes a 45°C acima de 10^3 NMP.mL⁻¹.

A frequência de contaminação das amostras do leite cru e cru refrigerado por *Enterococcus spp.* está nas TABELAS 8 e 9.

TABELA 8

Médias da contaminação por micro-organismos *Enterococcus spp.* em leite cru e cru refrigerado, produzidos em duas épocas anuais, por unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

Micro-organismo		Leite cru (UFC.mL ⁻¹)	Leite cru refrigerado (UFC.mL ⁻¹)
<i>Enterococcus spp.</i>	Chuva	$2,9 \times 10^4$ ^{ns}	$2,9 \times 10^7$ *
	Seca	$3,7 \times 10^6$ ^{ns}	$1,1 \times 10^7$ *

NOTA- ^{ns} = não significativo a 5% e * = significativo a 0,05%, pelo teste t de Student.

Fonte: Da autora.

TABELA 9

Frequência de amostras de leite cru dentro dos padrões adequados para *Enterococcus sp.* de unidades agrícolas familiares produtoras de leite no semiárido mineiro.

Época		Leite cru %	Leite cru refrigerado %
Chuva	Adequado	75	25
	Inadequado	25	75
Seca	Adequado	50	37
	Inadequado	50	63

NOTA- adequado quando *Enterococcus spp.* for menor ou igual a 10^3 UFC.mL⁻¹, e inadequado quando *Enterococcus spp.* for maior que 10^3 UFC. mL⁻¹, de acordo com valores sugeridos por Holms et al. (2004).

Fonte: Da autora.

A época influenciou apenas na contagem de *Enterococcus spp.* do leite cru refrigerado, em que maiores médias foram obtidas na época chuvosa (época 1). A presença de *Enterococcus spp.* indica problemas nas condições higiênico-sanitárias de obtenção de leite (TEBALDI et al., 2008). Na época 1 é comum acúmulo de lama e fezes nos currais e salas de ordenha, ao qual se deve a inexistência de práticas como retiradas de fezes e antisepsias do ambiente de ordenha, nas propriedades estudadas, podendo ter contribuído com esse aumento, pois esses micro-organismos são geralmente de origem ambiental e se desenvolvem em temperaturas altas, características marcantes nessa época do ano na região em estudo. Conforme Gelli (1979), essas bactérias são usadas como indicadores da presença de material fecal nos alimentos, pois não se multiplicam no ambiente e são abundantes nas fezes animais.

Os níveis mais altos de contagem de *Enterococcus spp.* presentes no leite cru refrigerado (TAB. 9) pode ter sido em decorrência das maiores médias microbianas encontradas no leite nessa época (TAB. 2). Refrigerar o leite pode ter favorecido o desenvolvimento desses micro-organismos, pois igualmente se desenvolvem em temperaturas de refrigeração (de 10 a 45°C),

podendo ser resistentes até ao congelamento (FREITAS et al., 2011; TEBALDI et al., 2008).

Enterococcus spp. é comumente encontrado na microbiota do leite cru, porém no Brasil não são estabelecidos padrões de quantificação para o produto. Holms et al. (2004) encontraram valores de 5×10^3 UFC.mL⁻¹ isolados de tanques de refrigeração na Dinamarca. TEBALDI et al. (2008), em isolamento de micro-organismos no leite cru, identificaram propriedades leiteiras com contagens de até $1,4 \times 10^7$ UFC.ml⁻¹ de micro-organismos *Enterococcus spp.*, Freitas et al. (2011) encontraram cepas desses micro-organismos em amostras de soro do leite. O presente estudo corrobora a presença desses micro-organismos no leite cru produzido.

Observam-se altos níveis de contaminação, sendo 25% e 75% de amostras fora dos padrões recomendados na época chuvosa. De forma similar, 50% e 63% das análises na época da seca (TAB. 9), respectivamente, para leite cru e cru refrigerado.

A TABELA 10 representa a frequência de amostras dentro e fora dos limites recomendados para aeróbios mesófilos presentes em utensílios utilizados na produção do leite.

TABELA 10

Frequência de *swabs* de superfícies de baldes e latões, utilizados na ordenha em unidades agrícolas familiares produtoras de leite no Norte de Minas Gerais.

Limites	Época chuvosa (%)	Época da seca (%)
Dentro	0	0,83
Fora	100	99,16

NOTA- dentro corresponde a amostras que apresentaram UFC.cm² menor ou igual 100, e fora amostras com UFC.cm² maior que 100.

Fonte: Da autora.

Quanto à higienização dos latões e baldes utilizados na ordenha, apenas 1 (0,83%) amostra estava dentro dos padrões recomendados, e 119 (99,16%) amostras com altos níveis de contaminação de micro-organismos aeróbios mesófilos nos equipamentos de ordenha, o que indica deficiência na higienização desses utensílios. Em 100% das propriedades estudadas havia a lavagem dos equipamentos de ordenha, sendo que todos lavavam apenas com a água e detergente neutro.

Avaliando os dados de contaminação de utensílios e os referentes à contagem de aeróbios mesófilos no leite, pode se inferir que estão relacionados. Vários autores relatam que há redução significativa da CBT quando há técnicas higiênicas e sanitárias adequadas durante a etapa de produção, pois os equipamentos de ordenha constituem fontes de contaminação para o leite, como as deficiências nos processos de higienização (GUERREIRO et al., 2005). Santana et al. (2004) afirmaram que os latões, tanques de expansão, tetos mal higienizados e água residual dos equipamentos e utensílios de ordenha são os principais pontos de contaminação do leite na cadeia de produção.

Nunes et al. (2011), ao avaliarem a qualidade microbiológica de equipamentos e utensílios utilizados em laticínios da região de Rio Pomba, no Estado de Minas Gerais, observaram que condições inadequadas de higiene em ambientes contribuem para a contaminação cruzada dos produtos, reduzem a vida de prateleira e aumentam os riscos de infecções alimentares, recomendando adoções de medidas de implantação de boas práticas de fabricação.

Arcuri et al. (2006) observaram associação entre a CBT e aplicação de produtos de limpeza nos equipamentos de ordenha e armazenamento do leite. Os resultados da contagem padrão de até 1×10^5 UFC.mL⁻¹ são associados a procedimentos adequados de higienização dos equipamentos e do tanque de estocagem do leite, com todos os produtos de limpeza recomendados, como detergentes alcalinos e ácidos e sanitizantes.

Os níveis consideráveis de contaminação microbiana presentes nas amostras de leite estariam relacionados diretamente às práticas inadequadas de manejo e higienização observadas nas propriedades estudadas. Os dados tornam evidente que capacitações, treinamentos e conscientização dos produtores quanto à adoção de boas práticas de produção reduziram em valores consideráveis os níveis de contaminação. Relatos da literatura mostram que se obteve grande sucesso na melhoria da qualidade do leite após capacitação, treinamentos e conscientização dos produtores e trabalhadores envolvidos (YAMAZI et al. 2010; MATSUBARA et al. 2011; PEREIRA e MANEIRA, 2010).

4 CONCLUSÃO

O leite cru e o cru refrigerado apresentaram contaminação elevada por micro-organismos aeróbios mesófilos, psicrotróficos, *Enterococcus spp.*, coliformes a 45°C, comprometendo a qualidade higiênico-sanitária do produto.

Existe deficiência evidente quanto às práticas higiênicas adotadas para os equipamentos utilizados na ordenha, levando à alta contaminação desses utensílios por aeróbios mesófilos.

Existe a necessidade de adoção de boas práticas agropecuárias, demandando mais investimentos em treinamentos e assistência técnica de qualidade nessas propriedades para atingirem a qualidade microbiológica requerida para segurança alimentar do leite.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. B.; NETO, C. C. Sustentabilidade agroecológica entre agricultores familiares assentados: um estudo da produção animal no assentamento Fazenda São Fidélis. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: [s.n.], 2007.

AFIF, A.; FAID, M.; CHIGR, F.; NAJIMI, M. Survey of the microbiological quality of the raw cow milk in the Tadla area of Morocco. **International Journal of Dairy Technology**, [S.l.], v. 61, n. 4, 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-0307.2008.00432.x/full>>. Acesso em: 15 jul. 2012.

AKERS, R. M.; NICKERSON, S. C. Mastitis and its impact on structure and function in the ruminant mammary gland. **Journal Mammary Gland Biology and Neoplasia**, [S.l.], v. 16, p. 275-289, 2011. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/4765456730474w1w/fulltext.pdf>>. Acesso em: 10 març. 2012.

ALENDE, C. R. M. **Estudos do sistema de produção dos agricultores familiares da fronteira oeste do Rio Grande do Sul**. 2006. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em: <http://cascavel.cpd.ufsm.br/tede/tde_arquivos/15/TDE-2007-05-14T111542Z-571/Publico/COMPLETA.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2012.

ALMAW, G.; ZERIHUN, A.; ASFAW, Y. Bovine mastitis and its association with selected risk factors in smallholder dairy farms in and around Bahir Dar, Ethiopia. **Tropical Animal Health Production**, [S.l.], v. 40, p. 427-432, 2008. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/609x0286x82317n9/fulltext.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2012.

ALMEIDA, A.C.; PORTO, B. R.; RIBEIRO FILHO, D. L.; SANTOS, C. A. dos. Boas práticas agropecuárias para obtenção de leite com uso de ordenha manual. **Caderno de Ciências Agrárias**, [S.l.], v. 3, n. 13, p. 11-68, 2011.

ALTAFIN, I. G. O mercado do leite em assentamentos de reforma agrária: acompanhamento e avaliação de ações técnicas e sociais. In: XAVIER, J.H.V.; SANTOS, C.E.S.; ZÓBY, J.L.F.; SILVA, F.A.M.; OLIVEIRA, M.N (Ed.). **Projeto Unai: pesquisa e desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009. p. 143-181.

ALTMANN, R.; OLTRAMARI, A. C. **A agricultura orgânica na região da Grande Florianópolis**: indicadores de desenvolvimento. Florianópolis: Instituto Ceba, 2004.

ARAÚJO, P. M.; PAULO, J. L. de A.; PEREIRA, G. F.; FONSECA, F. das C. E. da; RANGEL, A. H. do N. Análise físico-química do leite de um rebanho gir na região litorânea do Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S.l.], v. 6, n. 3, p. 120-124, Jul./Set. 2011. Disponível em: <http://gvaa.dominiotemporario.com/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/759/pdf_226>. Acesso em: 10 marc. 2012.

ARAÚJO, V. M.; SILVA, P. D. L.; CORREIA, R. T. P. Variação dos níveis de células somáticas no leite de rebanho bovino potiguar em diferentes períodos do ano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2006, Goiânia. **Anais...** Goiânia: [s.n.], 2006.

ARAÚJO, P. M.; PAULO, J. L. A.; PEREIRA, G. F.; FONSECA, F. C. E.; RANGEL, A. H. N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.l.], v. 58, n. 3, p. 440-446, 2006.

ARCURI, E. F.; SILVA, P. D. L.; BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; LANGER, C. C.; MAGALHÃES, M. M. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicotróficas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2250-2255, 2008.

ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e Agricultura Familiar na Região Centro-Sul do Estado do Paraná. **Revista de Economia Rural**, [S.l.], v. 43, n. 1, p. 155-177, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010320032005000100009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 fev. 2012.

BADARÓ, A. C. L.; ARAÚJO, T. F.; CARVALHO, A. F. Análise da contaminação microbiológica, mesófilos proteolíticos e lacto fermentadores do leite cru comercializado no município de Ipatinga. **Revista do Laticínio Cândido Tostes**, [S.l.], v. 62, n. 357, p. 293-299, 2007.

BARBOSA, C. P.; BENEDETTI, E.; GUIMARAES, E. C. Incidência de mastite em vacas submetidas a diferentes tipos de ordenha em fazendas leiteiras na região do Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 6, p. 121-128, Nov./Dez. 2009. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7075/4686>>. Acesso em: 07 marc. 2012.

BARCELLOS, C. M.; ROCHA, M.; RODRIGUES, L. S.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, P. R.; SILVA, I. J.; JESUS, E. F. M.; ROLIM, R. G. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. **Caderno de Saúde Pública**, [S.l.], v. 22, n. 9, p. 1967-1978, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v22n9/21.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2012.

BARRETO, L. C. N. **Aspectos zootécnicos e sanitários de propriedades leiteiras do município de Itaperuna - RJ em 2005**. 2007. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

BARROS, G. S. C.; GALAN, V. B.; GUIMARAES, V. A.; BACCHI, M. R. P. **Sistema agroindustrial do leite no Brasil**. Brasília: Informação Tecnológica da EMBRAPA, 2001. Disponível em: <http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00075030.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2012.

BERRY, E. A.; HILLERTON, J. E. The effect of selective dry cow treatment on new intramammary infections. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 85, p. 112-121, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030202740599>>. Acesso em: 09 abr. 2012.

BIFFA, D.; DEBELA, E.; BEYENE, F. Prevalence and Risk Factors of Mastitis in Lactating Dairy Cows in Southern Ethiopia. **Journal of Applied Research in Veterinary Medicine**, [S.l.], v. 3, n. 3, p. 189-198, 2005. Disponível em: <<http://jarvm.com/articles/Vol3Iss3/BIFFA.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2012.

BOHMANOVA, J.; MISZTAL, I.; COLET, J. B. Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 90, n. 4, p. 1947-1956, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030207716818>>. Acesso em: 11 marc. 2012.

BONADIO, L. F.; TUPY, O.; RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; CAMARGO, A. C. Impacto social de inovações tecnológicas na agricultura familiar: tecnologias para produção de leite. In: CONGRESSO SOBRE INSTITUIÇÕES, EFICIÊNCIA, GESTÃO E CONTRATOS NO SISTEMA AGROINDUSTRIAL, 62., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: [s.n.], 2005. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/47254/4/PROCIDoc44_OT2005.00185.pdf>. Acesso em: 10 marc. 2012.

BONFOH, B.; WASEM, A.; TRAORE, A. N.; FANE, A.; SPILLMANN, H.; SIMBE, C. F.; ALFAROUKH, I. O.; NICOLET, J.; FARAH, Z.; ZINSSTAG, J. Microbiological quality of cows' milk taken at different intervals from udder to

the selling point in Bamako-Mali. **Food Control**, [S.l.], v. 14, n. 7, p. 495-500, 2003.

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**, [S.l.], v. 37, n. 1, p. 39-44, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/20804>>. Acesso em: 10 marc. 2012.

BRANDÃO, F. P.; RUAS, J. R. M.; SILVA FILHO, J. M.; BORGES, L. E.; FERREIRA, J. J.; CARVALHO, B. C.; MARCATTI NETO, A.; AMARAL, R. 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**, [S.l.], v. 55, n. 6, p. 525-531, 2008.

BRASIL. **Resolução RDC n. 175**, de 8 de julho de 2003. Aprova o regulamento técnico de avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados. Brasília: [Senado Federal], 2003. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/175_03rdc.html>. Acesso em: 15 jan. 2012.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 51**, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite dispõe sobre o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leite Tipo A, B e C. Gestão da qualidade e tecnologia em laticínios estudos de mercados lácteos. Brasília: [Senado Federal], 21 set. 2002. Disponível em: <comunidades.mda.gov.br/o/776834>. Acesso em: 18 set. 2012.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 62**, de 29 de dezembro de 2011. Altera o caput, exclui o parágrafo único e insere os §§ 1º ao 3º, todos do art. 1º, da Instrução Normativa MAPA nº 51, de 18 de setembro de 2002, que passam a vigorar com a seguinte redação: Aprovar o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. Brasília: [Senado Federal], 2012. Disponível em: <[www.sindilat.com.br/gomanager/arquivos/IN62_2011\(2\).pdf](http://www.sindilat.com.br/gomanager/arquivos/IN62_2011(2).pdf)>. Acesso em: 10 set. 2012.

BRASIL. **Manual de Legislação**: Programas Nacionais de Saúde Animal do Brasil - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: [Senado Federal], 2009. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Manual%20de%20Legis>

la%C3%A7%C3%A3o%20-%20Sa%C3%BAde%20Animal%20-%20low.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2012.

BRASIL. **Portaria n. 368**, de 04 de Setembro de 1997. Aprova o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos/industrializadores de alimentos. Brasília: [Senado Federal], 04 Set. 1997. Disponível em <extranet.agricultura.gov.br>. Acesso em: 18 set. 2012.

BRASIL. **Lei n. 11.326**, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da política nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília: [Senado Federal], Jul. 2006. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_... 2006/2006/lei/l11326.html>. Acesso em: 18 jun. 2012.

BREEN, J. E.; GREEN, M. J.; BRADLEY, A. J. Quarter and cow risk factors associated with the occurrence of clinical mastitis in dairy cows in the United Kingdom. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 92, n. 6, p. 2551-2561, Jun. 2009. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030209705703#>. Acesso em: 15 fev. 2012.

BRITO, J. R. F.; PINTO, S. M.; SOUZA, G. N.; ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. P. Adoção de boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras da Região Sudeste do Brasil como um passo para a produção de leite seguro. **Acta Scientiae Veterinariae**, [S.l.], v. 32, n. 2, p. 125-131, 2004.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P.; 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, set. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v30n5/a18v30n5.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2012.

BUAINAIM, A. M.; ROMEIRO, A.; GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Revista Dossiê Sociologias**, Porto Alegre, v. 10, n. 5, p. 312-347, jul./dez. 2003.

BUENO, V. F. F.; MESQUITA, A. J.; NICOLAU, E. S.; OLIVEIRA, A. N. de.; NEVES, R. B. S.; MANSUR, J. R. G.; THOMAZ, L. W. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, p. 848-854, 2005. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtpDFrED.JSP?lcVE=33115800016>. Acesso em: 13 marc. 2012.

BUSATO, A.; TRACHSEL, P.; SCHALLIBAUM, M. Udder health and risk factors for subclínical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. **Preventive Veterinary Medicine**, [S.l.], v. 44, p. 205-220, 2000.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agro ecologia: Enfoque Científico Estratégico para Apoiar o Desenvolvimento Rural Sustentável. In: CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agro ecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER, 2007.

CARVALHO JUNIOR, J. N. de. **Diagnóstico da pecuária leiteira na microrregião de Itapetinga-Bahia**. 2011. Doutorado (Tese em Produção de ruminantes) – Campus Itapetinga, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2011.

CATÃO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. *Listeria spp* coliformes totais e fecais e *E.coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (Brasil). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n.3, p. 281-287, 2001.

CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; NOMBERG, M. de F. B.; NOMBERG, J. L.; HECK, I.; SILVEIRA, M. F. da. Produção e Composição do Leite de Vacas de Quatro Grupos Genéticos Submetidas a Dois Manejos Alimentares no Período de Lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.l.], v. 33, n. 3, p. 610-622, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n3/21482.pdf>> Acesso em: 11 jun. 2012.

CERQUEIRA, M. M. O. P.; LEITE, M. O. Doenças transmissíveis pelo leite e derivados. **Caderno Escolar Técnico de Veterinária**, Belo Horizonte, v. 13, n. 16, p. 39-62, 1995.

CHAMBERS, J. V. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R. K. (Ed.). **Dairy Microbiology Handbook**. New York: Wiley-Interscience, 2002. p. 39-90.

CHAPAVAL, L.; PIEKARSKI, P. R. B. **Leite de Qualidade: Manejo Reprodutivo, Nutricional e Sanitário**. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2000. p. 71-78.

CITADIN, A. S.; POZZA, M. S. dos S.; POZZA, P.; NUNES, R. V.; BORSATTI, L.; MANGONI, J. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e fatores associados: microbiological quality of raw milk and factors that influence its quality. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 52-59, jan./mar. 2009.

COELHO, S. G.; LIMA, J. A. M.; SILPER, B. F.; FRANZONI, A. P. S. Manipulação da composição do leite a partir de fatores nutricionais. III

Encontro de Produtores de Leite do Norte de Minas Gerais, **Caderno de Ciências Agrárias**, Montes Claros, v. 2, n. 2, 2010.

COENTRÃO, C. M.; SOUZA, G. N.; BRITO, M. A. V.; LILENBAUM, W. Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.l.], v. 60, n. 2, p. 283-288, 2008.

COMPTON, C. W. R.; PARKER H.; MCDUGALL, S. Risk Factors for Peripartum Mastitis in Pasture-Grazed Dairy Heifers. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 90, n. 9, p. 4171-4180, Set. 2007.

COUSIN, M. A. Presence and activity psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products. **Journal of Food Protection**, v. 45, 1982.

COUSIN, M. A.; JAY, J. M.; VASAVADA, P. C. Psychrotrophic Microorganisms. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. [S.l.]: APHA, 2001. cap. 13, p. 159-166.

CUNHA, R. P. L.; MOLINA, L. R.; CARVALHO, A. U.; FACURY FILHO, E. J.; FERREIRA, P. M.; GENTILINI, M. B. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.l.], v. 60, n. 1, p. 19-24, 2008.

DEL FAVA, C; ARCARO, J. R. P.; POZZI, C.R.; ARCARO JÚNIOR, I.; FAGUNDES, H.; PITUCO, E. M.; DE STEFANO, E.; OKUDA, L; VASCONCELLOS, H. S. A. Manejo sanitário para o controle de doenças da reprodução em um sistema leiteiro de produção semi-intensivo. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 25-33, jan./mar., 2003. Disponível em: <http://200.144.6.109/docs/arq/V70_1/delfava.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2012.

DELGADO, F. E. F.; LIMA, W. S.; CUNHA, A. P da; BELLO, A. C. P. P.; DOMINGUES, L. N.; WANDERLEY, R. P. B.; LEITE, P. V. B.; LEITE, R. C. Verminoses dos bovinos: percepção de pecuaristas em Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 18, n. 3, p. 29-33, jul.-set. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbpv/v18n3/a05v18n3.pdf>>. Acesso em: 10 Jan. 2012.

DOMINGUES, P. F.; LANGONI, H. **Manejo sanitário animal**. Rio de Janeiro: EPUB, 2001.

DURR, J. W. Estratégias para a melhoria da qualidade do leite. In: CARVALHO, L. A.; ZOCCAL, R.; MARTINS, P. C.; ARCURI, P. B.; MOREIRA, M. S. **Tecnologia e Gestão na Atividade Leiteira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 89-97.

ELMOSLEMANY, A. M.; KEEFE, G. P.; DOHOO, I. R.; JAYARAO, B. M. Risk factors for bacteriological quality of bulk tank milk in Prince Edward Island dairy herds. Part 1: Overall risk factors. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 92, n.6, p. 2634–2643, 2009.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Panorama do leite**. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/>>. Acesso em: 15 ag. 2012.

EVANCHO, G. M., SVEUM, W. H., MOBERG, L. J., FRANK, J. F. Microbiological Monitoring of the Food Processing Environment. In: DOWNES, F. P., ITO, K. (Ed.). **Compendium methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. [S.l.]: APHA, 2001. cap. 3, p. 13-24.

FAGAN, E. P.; TAMANIN, R.; FAGNANI, R.; BELOTI, V.; BARROS, M. de A. F.; JOBIM, C. C. Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no Estado do Paraná – Brasil. **Seminário Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n.3, p. 651-660, 2008. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2779/4946>>. Acesso em: 07 marc. 2012.

FAGUNDES, C. M.; FISCHER, V.; SILVA, W. P. da; CARBONERA, N.; ARAÚLO, M. R. Presença de *Pseudomonas spp* em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 568-572, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n2/a32v36n2.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2012.

FERREIRA J. L.; LINS, J. L. F. H. A.; CAVALCANT, T. V.; NICODEMUS, A. M.; BORJAS, A. L. Prevalência e etiologia da mastite bovina no município de Teresina, Piauí. **Ciência Animal Brasileira**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 261-266, 2007.

FIGUEIREDO, E. A. P. de. Pecuária e agro ecologia no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 235-265, 2002.

FONSECA, L. F. L. Qualidade do leite e sua relação com equipamento de ordenha e sistema de resfriamento. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: [s.n.], 1998.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

FOX, L. K. Prevalence, incidence and risk factors of heifer mastitis. **Veterinary Microbiology**, [S.l.], v. 16, p. 82-88, Fev. 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378113508003672>>. Acesso em: 12 set 2012.

FREITAS, J. A.; PEDROSO, S. C. S.; BARROSO, R.; AGUIAR, R. V.; MONTEIRO, F. J. C. Ocorrência de mastite em rebanhos leiteiros bovinos e bubalinos no Estado do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, Belém, n. 52, p. 189-197, jul./dez. 2009. Disponível em: <http://www.ufra.edu.br/editora/revista_52/REVISTA%2052_artigo%2016.pdf>. Acesso em: 13 marc. 2012.

FREITAS, W. C. **Aspectos higiênico-sanitárias, físico-químicos e microbiota láctica de leite cru, queijo de coalho e soro de leite produzidos no Estado da Paraíba**. 2011. Doutorado ((Tese em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

GALIZONIONI, F. M.; RIBEIRO, E. M. Notas sobre água e chuva: o programa de um milhão de cisternas no semiárido mineiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDO POPULACIONAL, 2004, Caxambu (MG). **Anais...** Caxambu (MG): [s.n.], 2004. Disponível em: <http://www.ieham.org/html/docs/Programa_1_Milh%C3%A3o_de_Cisternas_semi_%C3%A1rido_Mineiro_Brasil.pdf>. Acesso em: 10 marc. 2012.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

GOMES, I. Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, [S.l.], v. 5, n. 1, 2004. Disponível em: <http://ipcp.org.br/storage/EA/Agricultura%20Familiar/Sustentabilidade_social_e_ambiental_na_agricultura_familiar.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2012.

GONZÁLEZ, F. H.; DURR, J. W.; FONTANELI, R. S. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre, 2001. Disponível em: <http://www.uesc.br/cursos/pos_graduacao/mestrado/animal/bibliografias/sor_aia/anais>. Acesso em: 15 jan. 2012.

GREGORY, L.; DELLA LIBERA, A. M. M.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; POGLIANI, F. C.; BIRGEL, D. B.; BENESI, F. J.; MIYASHIRO, S.; BALDASSI, L. Carbúnculo sintomático: ocorrência, evolução clínica e acompanhamento da recuperação de bovino acometido de “manqueira”. **Arquivo do Instituto de Biologia**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 243-246, 2006. Disponível em:

<http://200.144.6.109/docs/arq/V73_2/gregory2.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2012.

GUERREIRO, K.; MACHADO, M. R. F.; BRAGA, G. C. B.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A. da S. M. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, Jan./Fev. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n1/a27.pdf>>. Acesso em: 12 marc. 2012.

GUILHOX, A. G. A.; CARDOSO, M. R. de I.; CORBELLINI, L. G. Análise epidemiológica de um surto de mastite bovina em uma propriedade leiteira no Estado do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinarie**, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 1-6, 2008. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/20609>>. Acesso em: 13 marc. 2012.

GUIMARAES, C. P. do A. **Impacto da assistência técnica sobre a qualidade do leite**. 2008. Mestrado (Dissertação em Higiene e Tecnologia de Alimentos) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008. Disponível em: <http://bdtd.ufg.br/tesesimplificado/tde_arquivos/5/TDE-2009-1216T101117Z-511/Publico/DISSERTACAO%20CAROLINE%20PAIXAO.pdf>. Acesso em: 15 marc. 2012.

HALASA, T.; HUIJPS, K.; OSTERÅS, O.; HOGVEEN, H. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. **Veterinary Quarterly**, [S.l.], v. 29, n. 1, p. 18-31, 2007.

HALASA, T.; NIELEN, M.; DE ROOS, A. P. W.; VAN HOORNE, R.; JONG, G.; LAM, T, J. G. M. Production loss due to new subclínical mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 92, p. 599-606, 2009.

IBGE. **Coordenação de População e Indicadores Sociais**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2011/default.shtml>>. Acesso em: 15 set. 2012.

IBGE/SIDRA. **Produção da Pecuária Municipal 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2011/default.shtml>>. Acesso em: 12 set. 2012.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

ICA /UFMG. **Dados obtidos da estação meteorológica do Campus do ICA/UFMG**. Montes Claros, 2012. Disponível em: <<http://www.ica.ufmg.br/gemisa>>. Acesso em: 18 ago. 2012.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO), 2007. Disponível em: <www.iso.org/iso>. Acesso em: 18 out. 2010.

JANK, M. S.; BURCHARD, J. F.; BLOCK, E. **O agribusiness do leite no Brasil**. São Paulo: Milkbizz, 1999. 108 p.

JULIANO, R. S.; CHAVES, N. S. T.; SANTOS, C. A. dos; RAMOS, L. S.; SANTOS, H. Q dos; MEIRELES, L. R.; GOTTSCHALK, S.; CORRÊA FILHO, A. C. Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia – GO. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 857-862, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v30n5/a20v30n5.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. *Enterobacteriaceae*, Coliforms, and *Escherichia coli* as Quality and Safety Indicators. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. [S.l.]: APHA, 2001. cap. 8, p. 69-87.

KRUG, E. E. B. **Estudo para identificação de benchmarking em sistemas de produção de leite no Rio Grande do Sul**. (Mestrado em Administração para Executivos) – Faculdade de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/2191>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

LACERDA L. M.; MOTA, R. A.; SENA, M. J. de. Contagem de células somáticas, composição e contagem bacteriana total do leite de propriedades leiteiras nos municípios de Miranda do Norte, Itapecuru-Mirim e Santa Rita, Maranhão. **Arquivo do Instituto de Biologia**, São Paulo, v. 77, n. 2, p. 209-215, 2010. Disponível em: <http://200.144.6.109/docs/arq/v77_2/lacerda.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2012.

LAGE, A. P.; LOBATO, F. C. F.; MOTA, P. M. P. C.; GONÇALVES, V. S. P. Brucelose bovina: uma atualização. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v. 32, n. 3, 2005.

LANGBEIN, J.; NICHELMANN, M. Differences in behaviour of free-ranging cattle in the tropical climate. **Applied Animal Behaviour Science**, [S.l.], v. 37, n. 3, p. 197-209, 1993. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0168159193901112>>. Acesso em: 20 set. 2012.

LANGONI, H.; PENACHIO, D. S.; CITADELLA, C. C.; LAURINO, F.; FACCIOLI-MARTINS, P. Y.; LUCHEIS, S. B.; MENOZZI, B. D.; SILVA, A. V. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica (RJ), v. 31, n. 12, p. 1059-1065, 2009.

LAZZARI, F. C.; BARTHOLOMEI, L. F.; PICCININ, A. Diarreia viral bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 10, 2008. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria10/revisao/edic-vi-n10-RL32.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

LEITE, T. E.; MORAES, J. C. F.; PIMENTEL, C. A. Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 467-472, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v31n3/a17v31n3.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

LEMONS, M. B.; GALINARI, R.; CAMPOS, B.; BIASI, E.; SANTOS, F. Tecnologia, especialização regional e produtividade: um estudo da pecuária leiteira em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 41, n. 3, p. 117-1373, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010320032003000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 16 març. 2012.

LIMA, M. C. G.; SENA, M. J.; MOTA, R. A.; MENDES, E. S.; ALMEIDA, C. C.; SILVA, R. P. P. E. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região agreste do Estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 89-95, 2006.

LOPES, M. A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. de M.; REIS, R. P.; SANTOS, I. C.; SARAIVA, F. H. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG) nos anos 2004 e 2005. **Revista Ciência Animal Brasileira**, [S.l.], v. 8, n. 3, p. 359-371, Jul./Set. 2007. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br>>. Acesso em: 9 set. 2012.

LOPES, M. A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. de M.; REIS, R. P.; SANTOS, I. C.; SARAIVA, F. H. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 28, n. 5, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v28n5/v28n5a28.pdf>>. Acesso em: 10 març. 2012.

LOPES, M. A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. M.; REI, R. P.; SANTOS, I. C.; SARAIVA, F. H. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras, MG. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.l.], v. 57, n. 4, p. 485-493, 2005.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRÍES, G. A. Efeitos da contagem de células somáticas na qualidade do leite e a atual situação de rebanhos

brasileiros. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, [S.l.], v.54, p. 10-16, 2000.

MACIEL, J. F.; CARVALHO, E. A.; SANTOS, L. S.; ARAÚJO, J. B. de; NUNES, V. S. Qualidade microbiológica de leite cru comercializado em Itapetinga-BA. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [S.l.], v. 9, n. 3, p. 443-448, Jul./Set. 2008. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/849/665>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

MARTINS, P. R. G.; SILVA, C. A. da; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E. R.; STUMPF JUNIOR, W.; ZANELA, M. B. Produção e qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas-RS em diferentes meses do ano. **Ciência Rural**, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 209-214, Jan./Fev. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n1/a32v36n1.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2012.

MATOS, R. S.; RORATO, R. N.; FERREIRA, G. B.; RIGON, J. L. Estudos dos efeitos genéticos e de meio ambiente sobre a produção de leite e gordura da raça holandês no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, [S.l.], v. 27, n. 3, 1997. Disponível em: <<http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=SCBR.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=008103>>. Acesso em: 10 abr. 2012.

MATSUBARA, M. T. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste pernambucano, **Seminário Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 277-286, jan./mar. 2011.

MEDEIROS, E. S.; FREITAS, M. F. L. de; SAUKA, T. N.; AZEVEDO, S. S.; PINHEIRO JUNIOR, J. W.; BRANDESPIM, D. F.; NETO, O. L. de S.; MOTA, R. A. Risk factors associated with buffalo mastitis in the Brazilian Northeast. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.l.], v. 31, n. 6, p. 499-504, 2011.

MEDEIROS, E. S.; SANTOS, M. V.; PINHEIRO JUNIOR, J. W.; FARIA, E. B. de; WANDERLEY, G. G.; TELES, J. A. A.; MOTA, R. A. Avaliação in vitro da eficácia de desinfetantes comerciais utilizados no pré e pós-dipping frente amostras de *Staphylococcus spp.* isoladas de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira [online]**, [S.l.], v. 29, n. 1, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100736X2009000100011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 set. 2012.

MENDES, M., BITTAR, J.; PEREIRA, W.; ARDUINO, G.; BITTAR, E.; PANETTO, J.; SANTOS, J. Determinação da prevalência das principais doenças da reprodução no rebanho bovino da região de Uberaba-MG. **Ciência Animal Brasileira**, [S.l.], 2009. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/7900/5749>>. Acesso em: 12 set. 2012.

MENEZES, I. R. **Qualidade microbiológica do leite e dos equipamentos utilizados na ordenha em unidades produtoras nos municípios de Francisco Sá e Bocaiuva, Minas Gerais**. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2009.

MESQUITA, A. J.; BUENO, V. F. F. Estudos sobre a qualidade do leite no Estado de Goiás. In: CARVALHO, L. A.; ZOCCAL, R.; MARTINS, P. C.; ARCURI, P. B.; MOREIRA, M. S. P. **Tecnologia e gestão na Atividade Leiteira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 99-103.

MILINSK, C. C.; VENTURA, C. A. A. Os impactos do programa nacional de melhoria da qualidade do leite – PNMQL na Região de Franca-SP. **Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 170-198, 2010. Disponível em <<http://vlex.com/vid/impactos-melhoria-qualidade-leite-regi-264501358>>. Acessado em setembro de 2012.

MONTEIRO, A. A. Características da produção leiteira da região do agreste do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 665-674, 2007. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2901/2459>>. Acesso em: 15 marc. 2012.

MORTON, R. D. Aerobic Plate Count. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Ed.). **Compendium methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. [S.l.]: APHA, 2001. cap. 7, p. 63-68.

MULLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002, Toledo (PR). **Anais...Toledo (PR)**: [s.n.], 2002. Disponível em: <<http://people.ufpr.br/~freitasjaf/artigos/qualidadeleitem.pdf>>. Acesso em: 16 marc. 2012.

NERO, A. K.; MORAES, P. M.; VIÇOSA, G. N.; ORTOLANI, M. B. T.; NERO, L. A. Práticas de produção aplicadas no controle de contaminação microbiana na produção de leite cru. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 610-618, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n2/24.pdf>>. Acesso em: 10 marc. 2012.

NERO, L. A.; MATTOS, M. R. de; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; PONTES NETTO, D.; PINTO, J. P. A. N.; ANDRADE, N. J de; SILVA, W. P.; FRANCO, B. D. G. M. Hazards in non-pasteurized milk on retail sale in Brazil: prevalence of *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* and chemical residues. **Brazilian Journal of Microbiology**, [S.l.], v. 35, n. 3, p. 211-215, 2004.

NERO, L. A.; MATTOS, M. R. de; BELOTI, V.; BARROS, M. de A. F.; PINTO, J. P. de A. N.; ANDRADE, N. J. de; SILVA, W. P. da; FRANCO, B. D. G. M.. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 2, p. 191-195, 2005.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DURR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.l.], v. 35, n. 3, p. 1129-1135, 2006.

NOVAIS, B. A. F.; ZAPPA, V. Raiva em bovinos - Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, [S.l.], n. 10, Jan. 2008. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria10/revisao/edic-vi-n10-RL76.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2012.

NUNES, N. B. S.; CAHAVES; K. F., GRAVINA, C. S., MENDES, A. C. G.; MARTINS, A. D. O.; MARTINS, M. L. Avaliação Microbiológica de Equipamentos e Utensílios Utilizados em Laticínios da Região de Rio Pomba - MG. **Revista Instituto Laticínios "Cândido Tostes"**, [S.l.], Juiz de Fora (MG), v. 66, p. 5- 378, 2011.

OKURA, M. H.; RIGOBELLO, E. C.; ÁVILA, F. A. Isolamento e identificação de patógenos em leite cru produzido nas microrregiões do Triângulo Mineiro, MG. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, SP, v. 21, n. 3, p. 324 - 331, 2005.

OLIVEIRA, A. A.; MELO, C. B.; AZEVEDO, H. C. Diagnóstico e determinação microbiológica da mastite em rebanhos bovinos leiteiros nos tabuleiros costeiros do Sergipe. **Revista Ciência Animal Brasileira**, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 226- 230, 2009.

OLIVEIRA, C. M. C.; SOUSA, M. G. S.; SILVA, N. da S. e; MENDONÇA, C. L.; SILVEIRA, J. A. S.; OAIGEN, R. P.; ANDRADE, S. J. T.; BARBOSA, J. D. Prevalência e etiologia da mastite bovina na bacia leiteira de Rondon do Pará, Estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.l.], v. 31, n. 2, p. 104-110, fev. 2011.

OLIVEIRA, J. M. B.; VANDERLEI, D. R.; MORAES, W.; BRANDESPIM, D. F.; MOTA, A.; OLIVEIRA, A. A. da F.; MEDEIROS, E. S.; PINHEIRO JUNIOR, J. W. Fatores de risco associados à mastite bovina na microrregião Garanhuns, Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.l.], v. 32, n. 5, p. 391-395, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100736X2012000500005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 marc. 2012.

OLIVEIRA, U. de V.; GALVÃO, G. da S.; PAIXÃO, A. R. da R.; MUNHOZ, A. D. Ocorrência, etiologia infecciosa e fatores de risco associados à mastite

bovina na microrregião Itabuna-Ilhéus, Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [S.l.], v. 11, n. 3, p. 630-640, Jul./Set. 2010. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/1803/1019>>. Acesso em: 13 marc. 2012.

OMORE, A. **Assessing and managing milk-born health risks for the benefit of consumers in Kenya**. Nairobi, Kenya: Smallholder Dairy (R&D) Project (SDP), 2001.

OTT, S. L.; NOVAK, P. R. Association of herd productivity and bulk-tank somatic cell counts in US dairy herds in 1996. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [S.l.], v. 218, p. 1325-1329, 2001. Disponível em: <<http://avmajournals.avma.org/doi/pdf/10.2460/javma.2001.218.1325>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

PEELER, E. J.; GREEN, M. J.; FITZPATRICK, J. L.; MORGAN, K. L.; GREEN, L. E. Risk factors associated with clinical mastitis in low somatic cell count British dairy herds. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 83, p. 2464-2472, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030200751381>>. Acesso em: 16 abr. 2012.

PEREIRA, A. R.; MACHADO, P. F.; SARRÍES, G. A. Contagem de células somáticas e características produtivas de vacas da raça Holandesa em lactação. **Scientia Agricola**, [S.l.], v. 58, n. 4, p. 649-654, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sa/v58n4/6279.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2012.

PEREIRA, E. J.; MANEIRA, A. A. M. Aplicação de Boas Práticas Agropecuárias (Bpa) na obtenção de melhor qualidade no leite de cooperativas, **Cadernos de Pós-Graduação Da Fazu**, [S.l.], v. 1, 2010.

PERES, J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONZALEZ, F. H. D. **Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. p. 29-43.

PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotróficas proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 645-651, Jul./Set. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n3/31769.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

PORTELA, J. N.; VIEGAS, J. NEUMMANN, P. S.; LAURENTINO, L. D.; CASTAGNINO, G. Indicadores de desempenho zootécnico observados nas unidades de produção familiar associadas à cooperativa dos produtores de leite de Santa Maria (COOPROL), RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n.

32, p. 485-491, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782002000300019&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 jan. 2012.

PRESTES, D. S.; FILAPPI, A.; CECIM, M. Susceptibilidade à mastite: fatores que a influenciam - Uma Revisão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 9, n. 1, p. 118-132, 2002. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2153/1662>>. Acesso em: 10 març. 2012.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária - um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2002.

RIBAS, N. P.; HARTMANN, W.; MONARDES, H. G.; ANDRADE, U. V. C. de. Sólidos Totais do Leite em Amostras de Tanque nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.l.], v. 33, n. 6, p. 2343-2350, 2004.

RIBEIRO, T. M.; SMITH, R. W.; RUBIO, J. Sorption of oils by the nonliving biomass of *Salvinia* sp. **Environmental Science and Technology**, [S.l.], v. 34, n. 24, p. 5201-5205, 2000. Disponível em: <<http://pubs.acs.org/doi/pdfplus/10.1021/es991139g>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

ROCHA, J. S.; BURITI, F. C. A.; SAAD, S. M. I. Condições de processamento e comercialização de queijo de minas frescal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.l.], v. 58, n. 2, p. 263-272, 2006.

ROMA JUNIOR, L. C.; MONTOYA, J. F. G.; MARTINS, T. T.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com programa de pagamento por qualidade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.l.], v. 61, n. 6, Dez. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352009000600022&script=sci_arttext>. Acesso em: 17 jul. 2012.

ROSA, L. S. da; QUEIROZ, M. I. Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 422-430, abr./jun. 2007.

RUEGG P. L. Practical food safety interventions for dairy production. **Journal of Dairy Science**, [S.l.], v. 86, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203020374034X>>. Acesso em: 10 març. 2012.

RUEGG, P. L. Contagem de células somáticas como ferramenta para avaliação, controle e tratamento de mastite. In: CONGRESSO DE NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: [s.n.], 2001. p. 25-33.

SAMPAIO I. B. M. **Estatística Aplicada à Experimentação Animal**. 2. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2002.

SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; BARROS, M. de A. F.; MORAES, L. B. de.; GUSMÃO, V. V.; PEREIRA, M. S. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Micro-organismos aeróbio mesófilo e psicrotróficos. **Seminário Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 145-154, jul./dez. 2001.

SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; MÜLLER, E. E.; BARROS, M. A. F.; MORAES, L. B.; GUSMÃO, V. V.; PEREIRA, M. S. Milk contamination in different points of the dairy process. II - Psychrotrophics and Proteolytics microorganisms. **Seminário Ciências Agrárias**, Londrina, v. 25, n. 4, p. 349-358, out. 2004.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007.

SANTOS, M. V.; LARANJA da FONSECA, L. F. Importância e efeito de bactérias psicrotróficas sobre a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 13-19, 2001.

SANTOS, M. V. O uso da CCS em diferentes países. **Perspectivas e Avanços da Qualidade do Leite no Brasil**, Goiânia, p. 181-197, 2006.

SANTOS, T. R.; MENEZES, I. R.; NASCIMENTO, M. da P.; SANTOS, C. A. dos.; ALMEIDA, A. C. de. Coliformes fecais presentes no leite produzido por unidades agrícolas familiares no Norte de Minas Gerais. III Encontro de Produtores de Leite do Norte de Minas Gerais - Trabalhos Científicos, parte I. **Caderno de Ciências Agrárias**, [S.l.], v. 2, n. 1, 2010.

SARAN NETTO; FERNANDES, R. H. R.; AZZI, R.; LIMA, Y. V. R. Estudo comparativo da qualidade do leite em ordenha manual e mecânica. **Revista Instituto de Ciências da Saúde**, [S.l.], v. 27, n. 4, 2009.

SAS. **Statistical Analysis System Institute**. 4.ed. Cary: SAS/STAT, 1997. 842 p.

SCALCO, A. R.; TOLEDO, J. C. de. **Modelo de referência para gestão da qualidade na cadeia de produção de leite e derivados**. Doutorado (Tese em Engenharia de Produção) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia,

Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/885.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2012.

SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2000, Curitiba. **Anais...**Curitiba: [s.n.], 2000. p. 21-26.

SCHAIK, G.; LOTE, M.; SCHUKKEN, Y. H. Trends in Somatic Cell Counts, Bacterial Counts, and Antibiotic Residue Violations in New York State During 1999-2000. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, p. 782-789, 2002. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0022030202741362/1-s2.0S0022030202741362main.pdf?_tid=e0378254080711e2a87300000aac6&acdnat=1348684251_ee57ea36db1084f6da7e79e549cd27d4>. Acesso em: 10 març. 2012.

SCHALM, O. W.; NOORLANDER, B. Experimental and observation leading to development of the California Mastitis Test. **Journal American Veterinary Medicine Association**, [S.l.], v. 130, p. 199-204, 1957.

SCHISTEK, H. Como conviver com o semiárido. In: CÁRITAS BRASILEIRA, COMISSÃO PASTORAL DAS TERRAS. **FIAN: Água de chuva: o segredo de convivência com o semiárido**. São Paulo: Paulinas, 2001.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, [S.l.], v. 18, n. 51, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbcsoc/v18n51/15988.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

SEBRAE/FAEMG. **Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005**: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156 p. Disponível em: <<http://www.faemg.org.br/Cbontent.aspx?Code=6065&fileDownload=True>> Acesso em: 10 març. 2012.

SHOOK, G. E.; SCHULTZ, M. M. Selection on Somatic Cell Score to Improve Resistance to Mastitis in the United States. **Journal of dairy Science**, [S.l.], v. 77, n. 2, p. 648-658, 1994.

SILVA E. R.; SIQUEIRA A. P.; MARTINS J. C. D.; FERREIRA, W. P. B.; SILVA, N. Identification and in vitro antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus* species isolated from goat mastitis in the Northeast of Brazil. **Small Ruminant Research**, [S.l.], v. 55, p. 45-49, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448804000288>>. Acesso em: 10 set. 2012.

SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C.; HADDAD, J. P. A.; SAMPAIO, I. B. M.; MODENA, C. M.; TUBALDINI, M. A. S. Uso da terra como determinante da distribuição da raiva bovina em Minas Gerais, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 3, p. 273-383, 2001.

SILVA, L. L. da. **Organização social, estratégias produtivas e programas de desenvolvimento**: Estudo de caso da comunidade Roda D'água, município de Januária, MG. Mestrado (Dissertação em Agroecologia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2010.

SILVA, M. V. M.; NOGUEIRA, J. L. Mastite: controle e profilaxia no rebanho bovino. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, [S.l.], n. 15, 2010. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria15/revisao/ANOIIIEDI15RL05.pdf>>. Acesso em: 14 marc. 2012.

SILVA, P. H. F. Processamento de leite UHT/UAT: aspectos tecnológicos e de qualidade. In: FERNANDES, E. N. **Tendências e avanços do agronegócio do leite nas Américas: industrialização**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Porto Alegre: Associação Gaúcha de Laticinistas; Montevidéu: Fepale, 2006. cap. 8, p. 119-132.

SILVEIRA, A. L. R.; MACHADO, L. Pastoreio Direto em Cana (*Saccharum officinarum* L.). **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 4, n. 2, 2009.

SILVEIRA, I. A.; CARVALHO, E. P.; TEIXEIRA, D. Influência de Microorganismos Psicrotróficos sobre a Qualidade do Leite Refrigerado: uma revisão. **Revista Higiene Alimentar**, v. 12, n. 55, p. 21-26, 1998.

SØRHAUG, T.; STEPANIAK, L. Psychrotrophs and their enzymes in milk and dairy products: quality aspects. **Trends in Food Science eTechnology**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 35-41, 1997.

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; FARIA, C. G. Qualidade do leite de rebanhos bovinos localizados na região Sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro. In: MESQUITA, A. J.; DURR, J. W.; COELHO, K. O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: [s.n.], 2006. p. 39-54. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/clicque/IIIcbql.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; MOREIRA, E. C. Fontes de variação para a contagem de células somáticas em vacas leiteiras. In: CARVALHO, L. A.; ZOCCAL, R.; MARTINS, P. C. **Tecnologia e gestão na atividade leiteira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p.121-13.

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; MOREIRA, E. C.; BRITO, M. A. V. P.; SILVA, M. V. G. B.. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.l.], v. 61, n. 5, p. 1015-1020, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v61n5/a01v61n5.pdf>>. Acesso em: 15 marc. 2012.

SOUZA, R. P. de; WAQUIL, P. D. **A viabilidade da agricultura familiar produtora de leite: o caso do sistema CORLAC (RS) - UFRGS**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/11921>>. Acesso em: 18 marc. 2012.

TAKAHASHI, F. H.; CASSOLI, L. D.; ZAMPAR, A.; MACHADO, P. F. Variação e monitoramento da qualidade do leite através do controle estatístico de processos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 13. n. 1, p. 99-107, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/14870/10596>>. Acesso em: 17 marc. 2012.

TEBALDI, V. M. R.; OLIVEIRA, T. L. C. de; BOARI, C. A.; PICCOLI, R. H. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação lipolítica e proteolítica. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 753-760, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n3/a36v28n3.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2012.

TELLES, T. S.; TANAKA, J. M. U.; PELLINI, T. Agricultura familiar: pecuária leiteira como *locus* das políticas públicas paranaenses. **Seminário Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n.3, p. 579-590, 2008. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2798/2382>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

TKAEZ, M.; PEDRASSANI, D.; FEDALTO, L. M.; THIEM, E. M. B. Níveis microbiológicos e físico-químicos do leite in natura de produtores do Estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2004. **Anais...** Passo Fundo: [s.n.], 2004.

TORRES, R. A. **Tecnologias para o desenvolvimento da pecuária de leite familiar do Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2007.

TOZETTI, D. S.; BATAIER, M. B. N.; ALMEIDA, L. R. de.; PICCININ, A. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas - Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, [S.l.], n.

10, 2008. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria10/revisao/edivi-n10-RL74.pdf>>. Acesso em: 17 marc. 2012.

UNNERTAD, H.; ROMELL, A.; ERICSSON, M. L.; ANIELSON-THAM, W. *Listeria monocytogenes* in faeces from clinically healthy dairy cows in Sweden. **Acta Veterinary of Scandinava**, [S.l.], v. 41, p. 167-171, 2000.

VALLIN, V. M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A. P. P.; TAMANINI, R.; ANGELA, H. L. da; SILVA, L. C. C da. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Seminário Ciências Agrárias**, Londrina (PR), v. 30, n. 1, p. 181-188, 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewArticle/266>>. Acesso em: 14 marc. 2012.

VENTURA, M. M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. **Revista SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007. Disponível em: <http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:GAgpWG6gn0J:scholar.google.com/+O+Estudo+de+Caso+como+Modalidade+de+Pesquisa&hl=pt-BR&as_sdt=0,5>. Acesso em: 15 fev. 2012.

VIANA, K. F.; SETUBAL, B. F.; MENDES, V. A.; PIETRALONGA, P. A. G.; ZANINI, M. S. Comparação da contagem de células somáticas em leite cru por quatro métodos de coloração. **Acta Veterinaria Brasilica**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 59-63, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/acta/article/view/1586/4510>>. Acesso em: 10 marc. 2012.

VIEIRA, G. A. Produção intensiva de bovinos de corte: análises e perspectivas. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 342, 2005.

WAGNER, S. A.; GEHLEN, I.; WIEST, J. M. Padrão tecnológico em unidades de produção familiar de leite no Rio Grande do Sul relacionado com diferentes tipologias. **Ciência Rural**, [S.l.], v. 34, n. 5, p. 1579-1584, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782004000500039&Ing=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 jan. 2012.

WORKINEH, S.; BAYLEYEGN, M.; MEKONNEN, H. Prevalence and aetiology of mastitis in cows from two major Ethiopian dairies. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 34, n. 1, p. 19-25, 2002. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/m63q825061445681/fulltext.pdf>>. Acesso em: 12 Marc. 2012.

YAMAMURA, A. A. M.; MULLER, E. E.; FREIRE, R. L.; FREITAS, J. C.; PRETTOGIORDANO, L. G.; TOLEDO, R. S.; RIBEIRO, M. G. Fatores de

risco associados à mastite bovina causada por *Prototheca zopfi*. **Ciência Rural**, [S.l.], v. 38, n. 3, p. 755-760, 2008.

YAMAZI, A. K.; MENDONÇA, P.; VIÇOSA, G. N.; ORTOLANI, M. B. T.; NERO, L. A. Práticas de produção aplicadas no controle de contaminação microbiana na produção de leite cru, **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 610-618, 2010.

ZANELA, M. B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M. E.; STUMPF JUNIOR, W.; ZANELA, C.; MARQUES, L. T.; MARTINS, P. R. G. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 153-159, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v41n1/28153.pdf>>. Acesso em: 07 marc. 2012.

ZEGARRA, J. J. Q.; OLIVEIRA, B. C. R. S.; SILVA, R. A.; CARNEIRO, O. B.; BOTTEON, R. C. C. M.; BOTTEON, P. T. L. Aspectos da produção leiteira em pequenas unidades de produção familiar no assentamento Mutirão Eldorado em Seropédica, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 12-18, 2007.

ANEXO I
Questionário socioeconômico

Município: _____

Data da Coleta:-----

Proprietário: _____

1. - COMPOSIÇÃO DOS MEMBROS DA FAMÍLIA RESIDENTES NA (UPL):

- Homem:

2 3 4 acima de 4

- Mulher:

2 3 4 acima de 4

2- FAIXA ETÁRIA DOS MEMBROS RESIDENTES NAS (UPL):

(HOMEM): 0/18anos: __ 19/65anos: __ 66/100anos: __

(MULHER): 0/18anos: __ 19/65anos: __ 66/100anos: __

3- ESCOLARIDADE DOS MEMBROS RESIDENTES NAS (UPL):

(HOMEM):

Analfabeto: __ Ensino fundamental incompleto: __ Ensino fundamental completo: __ Ensino médio incompleto: __ Ensino médio incompleto: __
Ensino técnico profissionalizante: __ (qual? _____) Ensino superior incompleto: __ Ensino superior completo: __

(MULHER):

Analfabeto: __ Ensino fundamental incompleto: __ Ensino fundamental completo: __ Ensino médio incompleto: __ Ensino médio incompleto: __
Ensino técnico profissionalizante: __ (qual? _____) Ensino superior incompleto: __ Ensino superior completo: _____

4- PRESENÇA DE OUTRA ATIVIDADE REMUNERADA COM E/OU SEM VÍNCULOS EMPREGATÍCIOS, APOSENTADORIAS E OUTROS BENEFÍCIOS NA COMPOSIÇÃO DA RENDA FAMILIAR DO PRODUTOR?

sim

não

ANEXO II
Questionário Manejo Geral

CARACTERÍSTICAS DA PROPRIEDADE:

Nome da propriedade:-----

Proprietário:-----

Localização:-----

Exploração principal:

leite mista outras

Caracterização racial do rebanho:

- mestiço de origem desconhecida
 mestiço de origem conhecida
 PO

Raças envolvidas no rebanho (obs: quando houver necessidade pode marcar mais de uma questão):

- Holandês
 Gir
 Nelore
 Outras: _____

Número de animais totais do rebanho:

- abaixo de 10 10 a 20 20 a 30 30 a 40
 40 a 50 acima de 50

Anotar a quantidade total de animais: _____

- _____ vacas lactação
 _____ vacas secas
 _____ bezerras
 _____ bezerros
 _____ novilhas
 _____ novilhos
 _____ matrizes
 _____ touros

Origem dos animais:

- próprio rebanho leilões diretamente de outros criadores

Exige atestado para compra de animais:

- não sim

Média de produção diária de leite:

- até 50L/dia
- entre 51L/dia e 250L/dia
- > 250L/dia

Sistema de exploração:

- confinado
- semiconfinado
- extensivo

Água tratada:

- sim não

Fonte:

- poço artesiano
- rio
- cisterna
- empresa de distribuição de água (Copasa)

Condições de uso de instalações:

- ruins
- satisfatórias
- excelentes

LEGENDA:

Ruins: quando o local de ordenha encontra-se com piso de chão, cheio de buracos ou pedras, os postes ou mourões estão em péssimo estado de conservação; não se tem local próprio de realizar a ordenha, não possui cobertura.

Satisfatórias: quando o local de ordenha apresentar piso de chão batido sem buracos ou pedras, não acumular água, os mourões apresentarem-se em bom estado de conservação; a sala de espera é separada da sala de ordenha e do bezerreiro.

Excelentes: quando o piso for cimentado e não acumular água, ter sala própria para ordenha com cobertura, ter sala de espera e bezerreiro, possuir fonte de água e alimentação próxima.

Condição higiênica de instalações:

- ruins
- satisfatórias
- excelentes

Há presença de outras espécies de animais no local de ordenha:

- sim
- não

SANIDADE DO REBANHO:

- a- **Os animais são vacinados contra aftosa:**
 sim
 não
- b- **Os animais são vacinados contra clostridioses:**
 sim
 não
- c- **Os animais são vacinados contra brucelose:**
 sim
 não
- d- **Os animais são vacinados contra manqueira:**
 sim
 não
- e- **Os animais são vacinados contra raiva:**
 sim
 não
- f- **Os animais são vacinados contra botulismo:**
 sim
 não
- g- **Os animais são vacinados contra paratifo:**
 sim
 não
- h- **Os animais são vacinados contra tétano:**
 sim
 não
- i- **Os animais são vacinados contra leptospirose:**
 sim
 não
- j- **Os animais são vacinados contra campilobacteriose:**
 sim
 não
- k- **Os animais são vacinados contra IBR:**
 sim
 não
- l- **Os animais são vacinados contra BVD:**
 sim
 não

Os animais são vermifugados:

- sim
- não

Qual a frequência de vermifugação:

- mensal
- quinzenal
- trimestral

- semestral
- anual
- não sabe responder

É realizado o controle de carrapatos:

- sim
- não

Qual a frequência:

- mensal
- quinzenal
- trimestral
- semestral
- anual
- não sabe responder

Qual a faixa etária que se faz o controle de carrapatos (obs→ quando necessário pode marcar mais de uma opção):

- bezerros lactantes
- bezerros desmamados
- novilhas solteiras
- vacas prenhes
- vacas em lactação
- touros

Principais doenças encontradas:

- mastite
- pododermatite
- verminoses
- clostridioses
- manqueira
- botulismo
- aftosa
- brucelose
- febre do leite
- endometriose
- metrite
- raiva
- leptospirose

Realiza controle de vetores (morcegos, ratos, moscas):

- sim
- não

Ocorrência de mastite na propriedade:

- baixa alta não sabe

O produtor obtém informações periódicas sobre a mastite:

- sim
- não

Como obtém informação sobre mastites:

- técnico extensionista
- palestras
- cursos
- televisão
- revistas
- não tem conhecimento do assunto

Realiza algum exame para detecção da mastite:

- sim
- não

Qual o exame realizado:

- CMT
- caneca telada
- cultura e antibiograma
- CCS

Caso realize o caneca telada, qual é a frequência:

- diariamente
- semanalmente
- quinzenalmente
- mensalmente

Caso realize o CMT, qual é a frequência:

- diariamente
- semanalmente
- quinzenalmente
- mensalmente

Realiza alguma medida após detecção da mastite:

- sim
- não

Se sim, qual é a medida utilizada:

- tratamento com antibiótico
- linha de ordenha
- esgota
- outros: _____

Qual é manejo dos animais em tratamento com antibióticos, vermífugos:

- descarte do leite
- não realiza nenhum manejo

Utiliza algum tratamento de vacas secas:

- sim
- não

Possui conhecimento sobre as perdas relacionadas à mastite:

- sim
- não

Realiza algum plano de prevenção contra a mastite:

- sim
- não

Qual: _____

MANEJO REPRODUTIVO:

Realiza controle reprodutivo:

- sim
- não

Como é realizada a reprodução:

- monta natural
- inseminação artificial

Utiliza touros próprios:

- sim
- não

Utiliza rufião:

- sim
- não

É realizado o diagnóstico da gestação:

- sim
- não

Quais são os principais problemas reprodutivos encontrados:

- repetição de cio
- problemas no parto
- ausência de cio

ANEXO III**Questionário de Práticas Agroecológicas**

Nome da propriedade _____
Proprietário _____
Município _____

Principal fonte de renda:

leite

outra. Qual? _____

Produção

a. Qual a forma de produção adotada na propriedade:

agroecológica/utilizando-se boas práticas agroecológicas

convencional

b. Origem das sementes e mudas utilizadas na propriedade:

compra

produzidas na propriedade

c. Faz melhoramento de espécies vegetais, selecionando aquelas que mais se adaptam à região:

sim.

Quais? _____

não

d. Faz uso de agrotóxicos:

sim.

Qual produto/prática? _____

não

e. Utiliza práticas agroecológicas como:

- Adubação verde, ou uso de resíduos de culturas como fonte de matéria orgânica para o solo.

sim

não

- Rotação de culturas.

sim

não

- Consorciamento de culturas.

sim

não

- Plantio em nível.

sim

não

- Plantio direto.

sim não

- Recuperação de pastagens degradadas.

sim não

- Implantação de sistemas agroflorestais.

sim não

- Quanto à sanidade faz controle **alternativo** de pragas:

sim

Qual? _____

não

Produção animal:

a - Tratamento e o destino dos resíduos gerados pelas criações animais:

compostagem esterqueiras nenhum

biofertilizantes

Outro. Qual? _____

Relações de trabalho

a- Origem das atividades da propriedade:

familiar mão de obra contratada

b- No caso de contratação de mão de obra os trabalhadores possuem boas condições de trabalho?

sim não

São remunerados de forma adequada?

sim não

Principais dificuldades encontradas pelo produtor

mão de obra

pouca disponibilidade de terra agricultável

alto custo de produção

estruturas de comercialização manipulada por atravessadores/preços baixos

falta de assistência técnica

outras.

Quais? _____

ANEXO IV
APROVAÇÃO DO
COEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 0542.0.203.000-10

Interessado(a): Profa. Anna Christina de Almeida
Instituto de Ciências Agrárias - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 21 de janeiro de 2011, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "**Diagnóstico da produção leiteira de agricultores familiares dos municípios de Montes Claros e Juramento, norte de Minas Gerais**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

ANEXO V
APROVAÇÃO DO CETEA

RECIBO

(O Nº do Protocolo é reservado ao CETEA) → PROTOCOLO Nº

256/10

(Preencha os itens abaixo, de acordo com a Identificação do Projeto)

Título do Projeto: DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO LEITEIRA DE AGRICULTORES FAMILIARES
DOS MUNICÍPIOS DE MONTES CLAROS E JURAMENTO, NORTE DE MINAS GERAIS

Responsável Principal: ANNA CHRISTINA DE ALMEIDA

<http://lattes.cnpq.br/109716237208>

E-mail: acljm@hotmail.com

Telefone: (38) 2101 7768 - **FAX:** () -

Recebido em:

17, 11, 10

(Rubrica do funcionário)

FRANCIS

ANEXO VI

FICHA DE CONTROLE DA MASTITE


 ACOMPANHAMENTO MASTITE – AMOSTRASE TESTES
 CMT E CANECA TELADA


PROPRIEDADE:

PROPRIETÁRIO:

+ DATA:

Nº ANIMAL	Teto	CMT	CT	Nº ANIMAL	Teto	CMT	CT	Nº ANIMAL	Teto	CMT	CT
	AD				AD				AD		
	AE				AE				AE		
	PD				PD				PD		
	PE				PE				PE		
Nº ANIMAL	Teto	CMT	CT	Nº ANIMAL	Teto	CMT	CT	Nº ANIMAL	Teto	CMT	CT
	AD				AD				AD		
	AE				AE				AE		
	PD				PD				PD		
	PE				PE				PE		

Legenda:

Resultados de teste de CMT		
X	-; +	++; +++
Teto perdido	Tetos S/ Mastite Subclinica	Tetos com Mastite subclinica
Identificação do Teto		
AD – Anterior Direito	AE – Anterior Esquerdo	
PD – Posterior Direito	PE – Posterior Esquerdo	

ANEXO VII
QUESTIONÁRIO DE DETERMINAÇÃO DOS FATORES DE RISCO

Qual é o tipo de transporte do leite:

- carroça
- caminhões não térmicos
- caminhões térmicos próprios para o transporte de leite

O leite é refrigerado na propriedade:

- não
- sim

Como o leite é refrigerado:

- em latões
- geladeira
- tanque de expansão
- tanque de imersão

Realiza controle de temperatura no armazenamento do leite:

- sim
- não

Realiza lavagem do equipamento de ordenha (baldes e ordenhadeira):

- sim
- não

Como é feita a lavagem:

- apenas água
- detergente ácido
- detergente alcalino
- sanitizante

Possui sala de armazenamento do leite:

- sim
- não

Condições da sala:

- ruins: não possui abrigo do sol, e nem é protegida contra entrada de vetores;
- satisfatórias: possui abrigo do sol, mas está em condições não muito boas
- excelentes: é protegida contra abrigo do sol, entrada de vetores, está em ótimas condições de uso

Número de ordenhas diárias:

- uma
- duas

três

Tipo de ordenha:

- manual, com bezerro ao pé
- manual, sem bezerro ao pé
- mecânica

Realiza lavagem dos tetos:

- sim
- não

Caso seja realizada a lavagem dos tetos como é feita:

- água abundante
- pano molhado
- aspersão

Como é feita a secagem dos tetos:

- papel
- pano
- vassoura da cauda do animal
- outra

Realiza *pré-dipping*:

- sim
- não

Se sim, como é o método utilizado:

- aspersão
- imersão

Realiza *pós-dipping*:

- sim
- não

Se sim, como é o método utilizado:

- aspersão
- imersão

Realiza limpeza e desinfecção do ambiente:

- sim
- não

Frequência com que se realiza:

- diariamente
- após cada ordenha
- semanalmente

- quinzenalmente
- trimestralmente
- semestralmente
- anualmente

Qual é o método empregado na limpeza:

- raspagem
- lavagem com água corrente
- lavagem com detergente
- lavagem com desinfetante

Qual é o destino dado aos dejetos:

- esterqueira
- cana
- capineira
- céu aberto
- não aproveita

Sabe sobre a veiculação de doenças através do leite:

- sim
- não

O ordenhador lava as mãos entre a ordenha de um animal e outro?

- não
- sim

O ordenhador usa roupas limpas no momento de ordenha?

- não
- sim

ANEXO VIII

CARTILHAS CONFECCIONADAS PARA AS CAPACITAÇÕES



a)- Ordenhadeira mecânica, utilização e Conservação



b)- Gestão nutricional na pecuária leiteira familiar



c)- Fatores que interferem na qualidade do leite cru.



d)- Boas práticas agropecuárias para obtenção de leite com uso de ordenha manual.