

Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru proveniente da cooperativa de Itapuranga – GO

Amostras, coliformes, higiene.

Kalita Lorrany Andrade de Abreu^{1*}
Paulo Ricardo de Sá da Costa Leite²
Emiliane dos Santos Belo³
Valéria Bonifácia Marra da Silva⁴
Jhonatham Pereira Furtado⁵

¹Discente do curso bacharelado em zootecnia, Instituto Federal Goiano-Campus Ceres, IF Goiano, e-mail: kalitalorrany@hotmail.com

²Professor Dr. Instituto Federal Goiano-Campus Ceres, IF Goiano.

³M. Sc. Técnica e bióloga do laboratório de microbiologia do Instituto Federal Goiano-Campus Ceres, IF Goiano.

⁴Zootecnista, Instituto Federal Goiano-Campus Ceres, IF Goiano.

⁵Analista de Sistemas, Universidade Estadual de Goiás, UEG.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica e físico química do leite cru de produtores rurais do município de Itapuranga-Goiás. Foram coletadas amostras de 12 propriedades (seis de ordenha manual e seis de ordenha mecânica) com três repetições por propriedade, totalizando assim 36 amostras. As amostras foram transportadas para o laboratório de microbiologia para procedimento de análises coliformes totais, termotolerantes e bactérias mesófilas. A avaliação de umidade, acidez Dornic e ácido láctico foram realizadas no Laboratório Instrumental do IF Goiano Campus Ceres. Os resultados foram expressos em número mais provável (NMP), para bactérias do grupo coliformes e em unidade formadora de colônias (UFC) para a contagem bacteriana de bactérias mesófilas. Não houve efeito dos tipos de ordenha para os resultados de umidade e matéria mineral. No entanto, foi observado efeito do tipo de ordenha sobre os resultados de temperatura. Houve efeito do tipo de ordenha sobre os resultados de acidez Dornic e ácido láctico. As amostras de contagem bacteriana total (CBT) e número mais provável (NMP) apresentaram valores elevados. Os tipos de ordenha interferiram nos resultados físico-químicos do leite cru.

Palavras-chave: amostras, coliformes, higiene.



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 16, Nº 02, mar/abr. de 2019

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

MICROBIOLOGICAL AND PHYSICAL-CHEMICAL QUALITY OF RAW MILK FROM THE COOPERATIVE OF ITAPURANGA - GO

ABSTRACT

The objective was to evaluate the microbiological and physical chemical quality of raw milk from rural producers in the municipality of Itapuranga-Goiás. Samples were collected from 12 properties (six manual milking and six mechanical milking) with three replicates per property, totaling 36 samples. The samples were transported to the microbiology laboratory for the procedure of total coliforms, thermotolerant and mesophilic bacteria. The evaluation of moisture, Dornic acidity and lactic acid were performed at the Instrumental Laboratory of the Goiano Campus Ceres Federal Institute. The results were expressed in the most probable number (MPN), for bacteria of the coliform group and in colony forming unit (CFU) for the bacterial count of mesophilic bacteria. There was no effect of the types of milking for the results of moisture and mineral matter. However, the effect of the milking type on the temperature results was observed. There was an effect of the milking type on the results of Dornic acid and lactic acid. Samples of total bacterial count (CBT) and most probable number (MPN) presented high values. Milk types interfered in the physical-chemical results of raw milk.

Keyword: samples, coliforms, hygiene.

INTRODUÇÃO

O leite é rico em proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e sais minerais, com teor de 87,6% água, 12,4% de sólidos totais, 4,52% de lactose, 3,61% de gordura e 3,28% de proteína, no entanto, é altamente perecível, pois constitui um produto favorável ao crescimento microbiano (NORO, *et al.*, 2006).

Os fatores que mais afetam a contaminação e que favorecem o crescimento dos microrganismos no leite cru são: a saúde da glândula mamária, o tempo e a temperatura de resfriamento, a higienização dos equipamentos de ordenha como teteiras da ordenha mecânica e o ambiente em que os animais ficam alojados (GUERREIRO, *et al.*, 2005).

A má qualidade do leite cru está relacionada a fatores como deficiências no manejo e higiene da ordenha, tanto manual quanto mecânica, altos índices de mastite nos animais, manutenção e desinfecção inadequadas dos equipamentos, refrigeração ineficiente ou inexistente e mão de obra desqualificada.

Dependendo da manipulação a que o leite é submetido, as características físicas, químicas e biológicas podem facilmente sofrer alterações pela ação de microrganismos (MALDANER, 2011). Os microrganismos que modificam a qualidade do leite cru são os aeróbios mesófilos, constituindo um importante grupo, que inclui a maioria das bactérias acidificadas sendo, as responsáveis pela produção de ácido láctico do leite, como por exemplo, os patógenos.

Outro grupo importante os coliformes totais, são capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas, a 35°C. Já o grupo de coliformes termotolerantes, porém, restringem aos membros capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 horas a 44,5 - 45, 5°C (CARDOSO, *et al.*, 2001).

Segundo Netto *et al.* (2009), a contagem bacteriana total (CBT) demonstra a qualidade microbiológica do produto, será de grande importância para a indústria láctea, já que produtos com baixas CBT apresentam

maior rendimento assim como maior tempo de prateleira.

Para manter a qualidade do leite cru é importante a conservação em uma temperatura de 4°C, em até duas horas após o término da ordenha, pois, a taxa de multiplicação dos microrganismos está diretamente relacionada com a temperatura e o tempo de armazenamento (TRONCO, 2013).

Por outro lado, a composição físico-química do leite varia de acordo com a raça, alimentação, estágio de lactação, idade, temperatura ambiental, estação do ano, fatores fisiológicos (gestação, ciclo estral, etc), patológicos, mastite, persistência de lactação, porção da ordenha e intervalo entre ordenhas (SILVA JUNIOR, *et al.*, 2010).

Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do leite cru, relacionado às práticas de ordenha mecânica e ordenha manual da região de Itapuranga-GO.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização da pesquisa foram analisadas 36 amostras de leite cru, sendo coletados de 12 propriedades rurais, onde seis eram de ordenha manual, e seis de ordenha mecânica, tendo três repetições por produtor, obtidas de propriedades rurais do município de Itapuranga-GO, onde esse leite era direcionado para a cooperativa de Itapuranga-GO, a coleta teve início no dia 23 de março de 2017 a 16 de junho de 2017.

O leite foi coletado em condições assépticas, procedendo-se os cuidados com o recipiente de coleta, desinfecção das mãos com álcool 70%, utilização de luvas, e cuidados para evitar contaminações externas. A coleta foi realizada no momento que o produtor chegava com o leite no tanque de resfriamento na propriedade de um dos produtores, pois o tanque era coletivo, o leite era acondicionado em latões de 50 L. Antes da coleta foi realizada a aferição da temperatura com auxílio de termômetro digital tipo espeto, a aferição era realizada com o leite ainda dentro do latão de 50 L.

Foram coletados cerca de 200 mL de leite, em frascos de vidro estéreis, os quais foram vedados e acondicionados em caixa isotérmica com bolsas de gelo e levadas imediatamente para os Laboratório de Microbiologia e Instrumental do IF Goiano - Campus Ceres, para realização, respectivamente, das análises microbiológicas e físico-químicas.

Na análise microbiológica, foi realizada a pesquisa de coliformes totais e termotolerantes e quantificação de bactérias totais, seguindo a metodologia de (SILVA, *et al.*, 2017). Para a determinação de coliformes, realizou-se uma série de cinco diluições do leite cru em solução salina peptonada 0,1%. Para o teste presuntivo, cada nível de diluição foi inoculado em tubos contendo meio de cultura tipo caldo lauryl sulfato de sódio e incubados durante 48 horas a uma temperatura de 35°C. Os tubos que apresentaram crescimento microbiano no teste presuntivo seguiram para o teste confirmativo. Para isso, alíquotas dos tubos com crescimento microbiano foram retiradas e inoculadas em tubos contendo caldo EC durante 24 horas numa temperatura de 44,5 – 45,5°C, e verde brilhante 2% de lactose, mantidos durante 24 - 48 horas numa temperatura de 35 - 37°C. Foi determinado o número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes e totais por meio da combinação de tubos positivos para crescimento microbiano e análise em tabela.

Para contagem dos microrganismos aeróbios mesófilos, inocularam-se alíquotas de 100 microlitros em placas contendo ágar padrão para contagem (PCA) da quarta e quinta diluições que foram estriadas no PAC com auxílio da alça de Drigalsky. As placas invertidas foram incubadas em BOD, a 35-37°C, durante 48 horas. Posteriormente, a contagem bacteriana total (CBT) foi realizada em contador de colônias digital.

Para realização das análises físico-químicas, (umidade e cinzas), seguiu-se a metodologia de Zenebon (2008). Para isso, foram utilizados cadinhos de porcelana secos em estufa a 105°C durante duas horas e com peso determinado em balança analítica com precisão de 0,1 mg. Adicionou-se 2 mL da amostra de leite aos cadinhos e levou-se à estufa a 105° por 24 horas, em triplicata. Para determinação

de cinzas, partiu-se de cadinhos com amostras de umidade determinadas, sendo levados para forno tipo mufla a 650°C durante 5 horas. Os cadinhos foram resfriados em dessecador de vidro e o peso determinado em balança analítica.

A análise de acidez titulável foi realizada de acordo com a metodologia de Castanheira (2010). Para a análise acidez titulável foi realizado a transferência de 10 mL da amostra para um erlenmeyer de 125 mL, e em seguida adicionou-se 2 gotas da solução fenolftaleína a 1% (m/v). Em seguida, levou-se a amostra de leite cru com a solução de fenolftaleína a 1% (m/v) para a titulação com a solução hidróxido de sódio a 0,1 mol/L, até apresentar uma coloração rósea persistente por aproximadamente 30 segundos.

Os resultados de umidade, cinzas, acidez e temperatura foram submetidos à análise de variância e teste T de Student a 5%, com auxílio o software Assistat (SILVA e AZEVEDO, 2016). Os resultados da análise microbiológica foram analisados de forma descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não houve efeito dos tipos de ordenha para os resultados de umidade e matéria mineral. No entanto, foi observado efeito do tipo de ordenha sobre os resultados de temperatura (Tabela 1).

Tabela 1: Médias da temperatura, umidade e matéria mineral do leite cru coletados de doze produtores rurais na cidade de Itapuranga-Goiás

Tratamentos	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Matéria Mineral (%)
Ordenha manual	35,70 ^a	13,90 ^a	0,67
Ordenha mecânica	25,19 ^b	14,15 ^b	0,67
CV%	31,52	13,74	21,11

Letras diferentes na coluna diferem entre si. CV%=Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os resultados de umidade do leite cru produzido nas propriedades rurais de Itapuranga-GO, variaram de 13,90% na ordenha manual e na ordenha mecânica 14,15%, já os valores de matéria mineral os resultados foram iguais de 0,67% na ordenha manual quanto na ordenha mecânica (Tabela 1), o que está de acordo com a literatura, Instrução Normativa 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, (BRASIL, 2011).

De acordo com os resultados, observa-se que a média das temperaturas do leite proveniente de ordenha mecânica foi menor que a ordenha manual, pois em algumas propriedades que utilizavam o sistema de ordenha mecânica o leite era direcionado diretamente para o tanque de abastecimento cuja temperatura deve está a 4°C (BRASIL, 2002).

Outro ponto que pode ser destacado é que a maior temperatura do leite proveniente da ordenha manual pode ter sido em função da demora do produtor em levar o leite para o tanque de resfriamento. É indicado que após o término da ordenha, o leite poderá ficar contido no latão apenas por duas horas de acordo com a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011).

O leite quando coletado de ordenha mecânica e refrigerado diretamente a uma temperatura de 4°C, apresenta qualidade microbiana satisfatória (MENEZES, *et al.*, 2014; TEIXEIRA, *et al.*, 2018). Assim, o leite armazenado em temperatura de 4°C ocorre a inibição ou a redução da multiplicação dos microrganismos da maioria das bactérias com isso diminuição da multiplicação e a atividade das enzimas degradativas do leite.

De acordo com Almeida *et al.*, (2016), os microrganismos mesófilos se multiplicam em temperaturas ótimas entre 25°C a 40°C, e uma menor taxa de crescimento em temperaturas de 0°C a 7°C, ou seja, a refrigeração diminui a contaminação.

Houve efeito do tipo de ordenha sobre os resultados de acidez Dornic e ácido láctico (Tabela 2). Tanto na ordenha manual quanto na ordenha mecânica, as amostras apresentaram valores acima do permitido,

sendo o limite máximo, 18°D e ácido láctico de 0,14 a 0,18% (BRASIL IN 62, 2011).

Tabela 2: Resultados das análises de acidez Dornic e ácido Láctico efetuada nas amostras de leite cru, proveniente do município de Itapuranga-GO, 2017

Tratamentos	Acidez Dornic g m/v	Ácido Láctico % m/v
Ordenha manual	18,31 ^a	1,83 ^a
Ordenha mecânica	18,94 ^b	1,89 ^b
CV %	14,99	14,99

Letras diferentes na coluna diferem entre si. CV%=Coeficiente de variação.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Cavalcante (2011) citou que a acidez natural é compreendida entre 13 a 17°D, que é considerado leite ácido quando apresenta acidez titulável acima de 18°D e normal quando estiver entre 14 a 18°D.

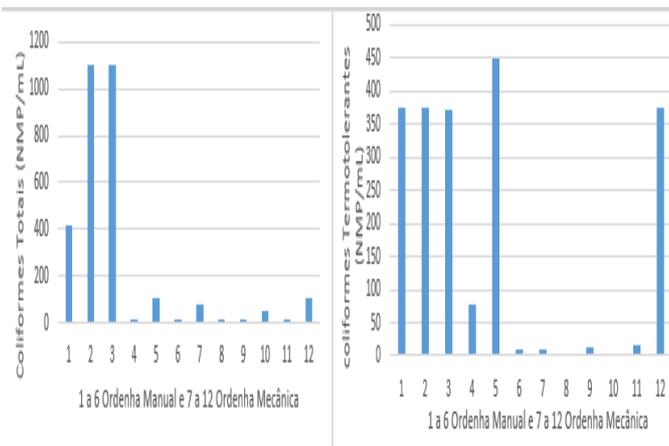
Segundo Silva (2008) e Brasil (2011), o teste de acidez Dornic é utilizado para verificar o quanto está a acidez, quantificando-se o grau de acidez. É citado que o leite em estado normal de composição e conservação deve possuir a acidez entre 15 a 18° graus Dornic, que equivale a um pH entre 6,6 a 6,9.

Esse resultado pode ter ocorrido devido à temperatura de transporte e a demora para levar o leite para o tanque de resfriamento, propiciando assim maior multiplicação de bactérias, ocorrendo degradação da lactose com maior produção de ácido láctico. Para Freitas *et al.* (2013), a qualidade físico-química do leite está relacionada com a composição do leite, a raça do animal o tempo que leva para o resfriamento e a frequência de ordenha.

No gráfico 1, pode-se observar os resultados do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes. Todas as amostras representadas de 1 a 6 de ordenha manual apresentaram contagens que variaram de 14,2 NMP/mL a 1100 NMP/mL para coliformes totais, e para coliformes termotolerantes 8,73 NMP/mL a 448 NMP/mL. (Anexo 1). Nas propriedades de ordenha mecânica, representadas pela sequência de 7 a 12, os resultados

variaram entre 14 NMP/mL a 107 NMP/mL para coliformes totais e coliformes termotolerantes 2 NMP/mL a 374 NMP/mL. (BRASIL, IN 62, 2011) não estabelece padrões para coliformes em amostras de leite cru refrigerado, somente para leite pasteurizado.

Gráfico 1. Número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes do leite cru, coletado de doze propriedades rurais, sendo seis de ordenha manual e seis de ordenha mecânica, localizadas no município de Itapuranga-GO

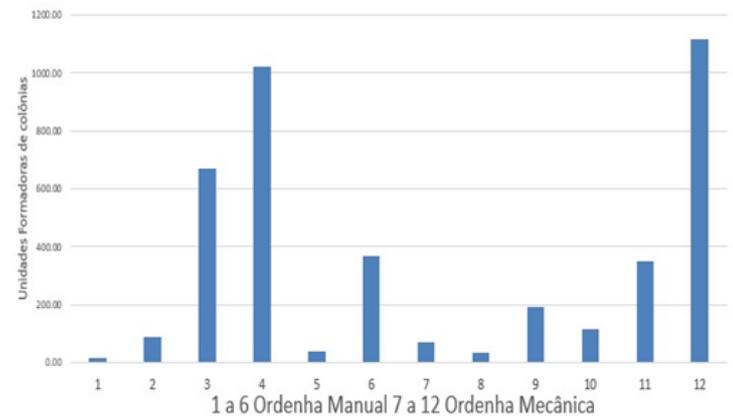


Fonte: Elaborada pelo autor.

Em outro estudo, Maciel et al. (2008) também verificaram contaminação por coliformes totais e termotolerantes, tendo variação de $1,5 \times 10^3$ a $2,4 \times 10^5$ e $1,5 \times 10^3$ a $9,3 \times 10^4$ NMP/mL, respectivamente em amostras de leite cru coletadas no município de Itapetinga-BA. Martins et al. (2013) verificaram valores mais elevados nas propriedades de ordenha mecânica tendo presença de coliformes totais em todas as amostras, variando assim de $4,3 \times 10^2$ a $4,6 \times 10^3$ NMP/mL⁻¹, e nas análises de coliformes termotolerantes, apresentaram valores entre $9,3 \times 10^2$ a $1,1 \times 10^4$ NMP/mL⁻¹. Nesse mesmo estudo, as propriedades com ordenha manual apresentaram coliformes totais apenas em duas amostras, tendo valores de $9,2 \times 10^1$ a $4,6 \times 10^3$ NMP/mL⁻¹, já para coliformes termotolerantes apresentaram valores de $2,3 \times 10^3$ a $4,3 \times 10^2$ NMP/mL⁻¹ com isso os valores de mesófilos e psicotróficos estavam de acordo dentro dos padrões exigidos pela legislação. Para os valores de coliformes devido aos índices elevados podem indicar deficiência nas práticas de higiene na ordenha.

Com relação aos resultados de contagem bacteriana total (CBT) (Gráfico 2) nos diferentes intervalos de coleta, apresentaram índices de UFC/mL acima do limite representado pela Dias (2014), sendo 10 mil UFC/mL. Na análise de CBT da ordenha manual e ordenha mecânica os valores de CBT variaram de 11,67 UFC/mL a 1023,33 UFC/mL para a ordenha manual. Os valores para a ordenha mecânica variaram de 32,33 UFC/mL a 1118 UFC/mL.

Gráfico 2. Resultados das médias de unidades formadoras de colônias (UFC), para as diluições 10^4 e 10^5



Fonte: Elaborada pelo autor.

De acordo com Dias (2014) a CBT reflete a contaminação por microrganismos do leite, sendo que resulta nas condições de higiene na obtenção e nas condições de estocagem desse leite e armazenamento, o autor cita ainda que o leite cru em condições normais pode apresentar em torno de 10.000 UFC/mL. De acordo com os limites exigidos pela Instrução Normativa nº. 62, os valores de CBT, variam de 1×10^5 UFC/mL, ou seja 100.000 UFC/mL, como indicativo de leite de qualidade.

Na realização da coleta do leite nas propriedades foi possível notar alguns fatores que podem levar a presença de microrganismos no leite, tais como: presença de animais no curral como cachorros, aves, suínos e gatos, falta de higienização nos latões, baldes e ordenha, demora ao levar o leite para o tanque de refrigeração, presença de partículas de resíduo animal e mastite por falta de higienização no teto na hora da ordenha.

Do ponto de vista técnico, para se ter boa qualidade no leite cru é necessário a obtenção do leite de vacas sadias, em condições higiênicas adequadas, e o seu resfriamento a 4°C; são as medidas fundamentais e primárias para garantir a qualidade do leite.

O manejo inadequado, a falta de higiene durante a ordenha, equipamentos e utensílio, ou falta de manutenção nos equipamentos podem contribuir para diminuição da qualidade do leite cru, formando assim o desenvolvimento de microrganismos no seu produto final.

Para se ter uma boa qualidade do leite cru, o produtor deve ter conhecimentos básico de higiene, conhecer bem o trabalho na linha de ordenha, tendo paciência com o rebanho, sem causar estresse nas vacas leiteiras. É necessário que conheça sobre o comportamento dos animais, e técnicas de ordenha, esses são pontos chave para a implantação de boas práticas de manejo na ordenha.

CONCLUSÃO

As amostras de contagem bacteriana total (CBT) e número mais provável (NMP) termotolerante e totais, apresentaram valores elevados. Os tipos de ordenha interferiram nos resultados físico-químicos do leite cru.

É necessária a adoção de práticas como pré-dip e o pós-dip, cuidados com a saúde do animal, prevenção de mastite, cuidados com a nutrição do animal para evitar o grau de contaminação por coliformes totais e termotolerantes como *Escherichia coli* e estafilococos.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, T. V., NEVES, R. B., ARNHOLD, E., REZENDE, C. S., OLIVEIRA, A. N., & NICOLAU, E. S. (2016). Efeito da temperatura e do tempo de armazenamento de amostras de leite cru nos resultados das análises eletrônicas. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 68(5), 1316-1324.

BRASIL. (20 de set. de 2002). Instrução Normativa

Nº51, de 18 de Setembro de 2002. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, pp. Seção 1, p. 13.

BRASIL. (30 de dez. de 2011). Instrução Normativa Nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, pp. Seção 1, p. 1-24.

CALDEIRA, L. A., ROCHA JÚNIOR, V. R., FONSECA, C. M., MELO, L. M., CRUZ, A. M., & OLIVEIRA, L. L. (abr./jun. de 2010). Caracterização do Leite Comercializado em Janaúba-MG. Alimentos Nutrição, 21(2), 191-195.

CARDOSO, A. L., TESSARI, E. N., CASTRO, A. G., KANASHIRO, A. M., & GAMA, N. M. (jan./jun. de 2001). Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de Descalvado. Arquivo Instituto Biológico, 68(1), 19-22.

CASTANHEIRA, A. C. (2010). Manual Básico de controle de qualidade de leite e derivados (1 ed.). São Paulo: Cap. Laboratório e comercio LTDA.

CAVALCANTE, V. R. (2011). Avaliação físico-química e microbiológica de leite cru recebido em tanques comunitários. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

DIAS, J. A. (2014). Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru: indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62. EMBRAPA, Porto Velho, Rondônia.

FREITAS, W. C., TRAVASSOS, A. E., & MACIEL, J. F. (2013). Avaliação Microbiológica e Físico-Química de Leite Cru e Queijo Coalho Produzidos no Estado da Paraíba. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, 15(1), 35-42.

GUERREIRO, P. K., MACHADO, M. R., BRAGA, G. C., GASPARINO, E., & FRANZENER, A. S. (2005). Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. Ciência e Agrotecnologia, 29(1), 216-222.

MACIEL, J. F., CARVALHO, E. A., SANTOS, L. S., ARAÚJO, J. B., & NUNES, V. S. (jun./set. de 2008). Qualidade Microbiológica de Leite Cru Comercializado em Itapetinga-BA. Revista

- Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 9(3), 443-448.
- MALDANER, N. I. (2011). Avaliação da Qualidade Microbiológica do Leite Cru Produzido em Duas Propriedades do Extremo Oeste de Santa Catarina. Universidade do Oeste de Santa Catarina, São Miguel do Oeste.
- MARTINS, E. S., & LIMA, C. M. (2013). Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado obtido de propriedades rurais do município de Frutal-MG: comparação das ordenhas mecânica e manual. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 7(1), 955-964.
- MENEZES, M. F., SIMEONI, C. P., ETCHEPARE, M. A., HUERTO, K., BORTOLUZZI, D. P., & MENEZES, C. R. (mai. de 2014). Microbiota e conservação de leite. *Revista do Centro das Ciências Naturais e Exatas - UFSM*, 18(especial), 76-89.
- NETTO, A. S., FERNANDES, R. H., AZZI, R., & LIMA, Y. V. (out./dez. de 2009). Estudo comparativo da qualidade do leite em ordenha manual e mecânica. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*, 27(4), 345-349.
- NORO, G., GONZÁLIZ, F. H., CAMPOS, R., & DÜRR, J. W. (2006). 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*, 35, 1123-1135.
- SILVA JUNIOR, L. C., SILVA, R. P., NICOLAU, E. S., NEVES, R. S., & SILVA, M. P. (mai. de 2010). Qualidade do leite cru refrigerado em função do tipo de ordenha. *PUBVET*, 4(17).
- SILVA, F. d., & AZEVEDO, C. A. (2016, set.). The Assisat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, 11(39), 3733-3740.
- SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C., SILVEIRA, N. F., TANIWAKI, M. H., GOMES, R. A., & OKAZAKI, M. M. (2017). *Manual de Métodos de Análise Microbiológicas de Alimentos e Água*. (5ª ed.). São Paulo: Blucher.
- SILVA, S. M. (2008). *A Importância da Análise Físico-química do Leite Para a Qualidade do Produto Final*. Universidade Estadual de Goiás, São Luiz dos Montes Belos.
- TEIXEIRA, S. R., MENDONÇA, L. C., DUTRA, A. S., & MONTEIRO, R. P. (2018). *Manual de Manutenção da Qualidade do Leite Cru Refrigerado Armazenado em Tanques Coletivos para Produtores, Técnicos, Transportadores e Coletadores de Amostras de Leite*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Juiz de Fora.
- TRONCO, V. M. (2013). *Manual para Inspeção da qualidade do leite* (5ª ed.). Santa Maria: UFSM.

ANEXO 1

Anexo 1: Resultados das análises de coliformes termotolerantes e totais do leite cru, 2017

Produtor	Coliformes Totais 35°C (NMP / mL)	Produtor	Coliformes Termotolerantes 44,5-45,5°C (NMP / mL)
1	421	1	375,53
2	1100	2	375,33
3	1100	3	371
4	17,33	4	78
5	104,87	5	448
6	14	6	8,77
7	80,87	7	8,87
8	14	8	2
9	18,73	9	14,33
10	57	10	2
11	15,33	11	14,67
12	107	12	374

Fonte: Elaborado pelo autor.