

# **ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE ORDENHA MECÂNICA E MANUAL EM CARMO DO RIO VERDE – GO.**

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY AND PHYSICAL CHEMISTRY OF THE MILKING MECHANICS OF THE MILK AND MANUAL AT CARMO DO RIO VERDE - GO

## **Amanda Parreira Dias**

Faculdade de Farmácia, FACER – Unidade de Ceres, Ceres, Goiás, Brasil.  
[amandaparreira@hotmail.com.br](mailto:amandaparreira@hotmail.com.br)

## **Tiago Costa de Oliveira**

Faculdade de Farmácia, FACER – Unidade de Ceres, Ceres, Goiás, Brasil.  
[tiagocosta.o@hotmail.com](mailto:tiagocosta.o@hotmail.com)

## **Renata Silva do Prado**

Faculdade de Farmácia, FACER – Unidade de Ceres, Ceres, Goiás, Brasil.  
[renata.ufg@hotmail.com](mailto:renata.ufg@hotmail.com)

## **Gilmar Aires da Silva**

Faculdade de Farmácia, FACER – Unidade de Ceres, Ceres, Goiás, Brasil.  
[gilmaraires@gmail.com](mailto:gilmaraires@gmail.com)

## **Endereço para correspondência:**

Av. Brasil, S/N, Qd. 13, Setor Morada Verde Ceres – Go. CEP: 763000-000

Fone: (62) 3323-1040;

E-mail: [gilmaraires@gmail.com](mailto:gilmaraires@gmail.com)

1 **RESUMO:** O leite é um produto obtido através da ordenha completa e ininterrupta de vacas  
2 sadias. Sua obtenção pode ocorrer através de ordenha mecânica ou manual, que é um dos  
3 interferentes da sua qualidade. Em 2014, a produção nacional de leite foi de aproximadamente  
4 35 bilhões de litros. Desse total, cerca de 16 milhões foram produzidos em Carmo do Rio  
5 Verde – GO, advindos de 12.300 vacas. O presente trabalho objetivou comparar se há  
6 diferença significativa na qualidade do leite produzido no município em função do tipo de  
7 ordenha. Foram coletadas amostras de leite em 6 propriedades rurais do município, sendo 3  
8 praticantes de ordenha manual e, as outras 3, de ordenha mecânica. A qualidade  
9 microbiológica foi determinada através das pesquisas de Microbiota Aeróbica, Microbiota  
10 Fúngica e Unidades Formadoras de Colônias (UFC). Já para avaliar a qualidade físico-  
11 química, foi realizado o teste de Acidez Titulável em Graus Dornic (°D). Na pesquisa de  
12 microbiota aeróbica, as 3 amostras obtidas por ordenha mecânica e 1 de ordenha manual  
13 apresentaram microbiota predominante Gram-positiva, indicando boa higiene. O leite de  
14 ordenha manual apresentou uma maior contagem de UFC/mL que o de ordenha mecânica,  
15 porém, ambos se encontram dentro dos limites permitidos. Em relação à microbiota fúngica,

1 houve o crescimento de colônias de aspecto cremoso, cerebriforme e ovoide de coloração  
2 branco-amarelada. A acidez titulável em °D apresentou resultados mais elevados para ordenha  
3 mecânica, porém dentro do limite permitido. Assim, o leite de ordenha mecânica apresentou  
4 melhor resultado devido à predominância de bactérias Gram-positivas dentro do limite  
5 permitido.

6 **Palavras-Chave:** Leite. Qualidade. Microbiota. Acidez.

7  
8 **ABSTRACT:** The Milk is a product obtained through complete milk mechanics and  
9 uninterrupted from healthy cows. Obtaining may occur through the process of mechanical  
10 milk or by hand, that is one of the interests of quality. In 2014, the national production of milk  
11 was approximately 35 billions of liters, where 16 millions of liters were produced in Carmo  
12 do Rio Verde- GO, coming from 12,300 cows. The present study aimed at the comparison if  
13 there significant differences in the quantity Physical-chemical and microbiological of the milk  
14 in the city depending on the type of milking. It was collected samples of the milk of 6 rural  
15 properties of the city, where 3 of them used hand milking and, the other 3, mechanical  
16 milking. The microbiological quality was determined Through research Microbiota Aerobics,  
17 Fungal Microbiota and Unidades Formadoras de Colônias (UFC), Where, in order to evaluate  
18 the physical-chemical quality, was finalized the test Acidez Titulável In Graus Dornic (°D).  
19 When it comes to research about microbiological aerobics, all 3 samples gotten by mechanical  
20 milking and 1 by hand milking show microbiological predominant Gram- positive,  
21 indicating a sufficient hygiene. The milk obtained by manual milking showed a bigger count  
22 of UFC/mL than the one obtained by mechanical milking, however both are Within the limits  
23 laid down in Community. In relation to the fungal microbiota, both samples show a grow of  
24 colonies in the creamy aspect, Cerebriforme and ovoid of yellowish-white coloration. The  
25 presence of microbiota on the raw milk indicates contamination during the process of  
26 obtaining of the product and also is associated with the presence of opportunistic mycoses.  
27 When evaluating the titratable acidity in Graus Dornic (° D), It was verified that the samples  
28 of mechanical milking showed higher ° D to the detriment of the manual, But did not exceed  
29 the limit allowed by the legislation. Thus, it is assumed that there was no significant  
30 difference in the quality of milk produced in the city of Carmo do Rio Verde- GO Depending  
31 on the type of milking

32 **Keywords:** milk, quality, microbiota, acidity.

## INTRODUÇÃO

33 O leite, segundo a Instrução Normativa (IN) Nº 51 Do Ministério da Agricultura  
34 Pecuária e Abastecimento, é um produto obtido sob boas condições de higiene através da  
35 ordenha completa e ininterrupta de vacas sadias, com adequado descanso e alimentação  
36 (BRASIL, 2002).

37 O leite bovino pode ser extraído através de ordenha mecânica ou manual. A ordenha  
38 mecânica consiste no uso de equipamentos e é considerado um método com maior rigor de  
39 higiene, pois adota o uso de antissépticos antes e após a ordenha. Já a ordenha manual é um  
40 método simples, utilizado geralmente em propriedades menores (CARVALHO, 2013).

1           Dentre os fatores que comprometem a qualidade microbiológica do leite destacam-se:  
2   higiene e manejo da ordenha; manutenção e esterilização incorreta de equipamentos; tempo,  
3   local e temperatura de armazenagem (BELOTI *et al.*, 2011).

4           A Contagem de Bactérias Totais é importante para avaliar a higiene da ordenha e das  
5   condições de estocagem e transporte do leite cru (DE VARGAS *et al.*, 2014). A Instrução  
6   Normativa nº 62 permite como limite 600 mil UFC/mL de leite. O correto armazenamento é  
7   indispensável para que o produto tenha boa qualidade. Após a ordenha, o leite deve ser  
8   armazenado em temperatura abaixo de 4°C, em no máximo três horas após a ordenha. O local  
9   do tanque deve ser coberto, arejado, pavimentado, com boa iluminação natural e artificial e  
10  ponto de água corrente de boa qualidade (BRASIL, 2011).

11          A transferência do leite do tanque de expansão para o veículo coletor deve ocorrer  
12  através de um circuito fechado. Sua temperatura deve ser mantida abaixo de 4°C até o seu  
13  destino. Devem ser coletadas, no mínimo uma vez por semana, amostras do leite de cada  
14  propriedade, que também deverão permanecer refrigeradas para posterior análise laboratorial  
15  (TEIXEIRA, 2000).

16          A baixa qualidade do leite pode estar relacionada a algumas falhas que ocorrem  
17  durante o processo extrativo, como manejo deficiente, higienização incorreta da ordenha,  
18  sanidade da glândula mamária e refrigeração inadequada. Para obter leite de qualidade, é  
19  essencial o emprego de Boas Práticas de Manipulação (BPM), que consistem em medidas  
20  profiláticas de contaminação (MATSUBARA, 2011).

21          No ano de 2014, a produção nacional foi de aproximadamente 35 bilhões de litros de  
22  leite. Desse total, cerca de 4 bilhões de litros foram produzidos no estado de Goiás, sendo 16  
23  milhões de litros produzidos em Carmo do Rio Verde – GO, advindos de 12.300 vacas  
24  ordenhadas (IBGE, 2015).

25          Considerando-se a importância da qualidade do leite devido seu elevado consumo pela  
26  população, o objetivo deste trabalho foi comparar a qualidade físico-química e microbiológica  
27  do leite produzido no município de Carmo do Rio Verde - GO em função do tipo de ordenha.

## 28 29 **METODOLOGIA**

30  
31          Trata-se de uma pesquisa aplicada, indutiva, de documentação direta em laboratório e  
32  caráter quali-quantitativo.

33          Para execução da pesquisa foram selecionadas 8 propriedades rurais do município de  
34  Carmo do Rio Verde – GO. As amostras de leite foram coletadas em 6 propriedades, sendo 3

1 delas praticantes de ordenha manual e, as outras 3, de ordenha mecânica. As duas  
2 propriedades restantes serviram de reserva caso ocorresse algum imprevisto nas demais, mas  
3 não foi necessário utilizá-las. As coletas ocorreram de forma aleatória e sem aviso prévio da  
4 data, para evitar resultados induzidos pelo produtor.

5 As amostras de ordenha manual foram coletadas diretamente dos latões de  
6 armazenamento, e, as de ordenha mecânica, do tanque de resfriamento. Após a coleta do  
7 material, os frascos estéreis foram mantidos à temperatura de refrigeração até o momento das  
8 análises.

9 Os testes aplicados para a avaliação microbiológica foram: Unidades Formadoras de  
10 Colônias (UFC), Microbiota Aeróbica e Microbiota Fúngica. Já para a avaliação físico-  
11 química foi realizado o teste de Acidez Titulável em Graus Dornic (°D).

#### 12 **Unidades Formadoras de Colônias (UFC)**

13 Foram coletadas 2 amostras de 50 mL de leite dos tanques de resfriamento ou latões  
14 de armazenamento de cada propriedade, observando-se condições de assepsia, para realização  
15 de contagem de unidades formadoras de colônias (UFC). Para a contagem de UFC, foi  
16 realizada diluição a  $10^{-4}$  semeando-se 0,1mL da solução salina em placa de Petri com meio  
17 Ágar Nutriente (Peptic Digest of Animal tissue 5.00g/l; Beef extract 1.50g/l; yeast extract  
18 1.50g/l; Sadium chlorde 5.00g/l; Agar 15.00g/l; PH final: 7,4 ±0,2 a 25°C; MARCA:  
19 Himedia), suplementado com glicose (Acidez 0,002; Amido PT; Cloretos -; Ferro 5ppm;  
20 Matérias Insolúveis 0,005%; Metais Pesados 5 ppm; Perda por Secagem a 105°C 0,2%;  
21 Resíduo após Ignição 0,02%; Sulfatos e Sulfitos 0,005%; MARCA: Synth), espalhando-se por  
22 toda a superfície, com auxílio da alça de Drigalski estéril, com a contagem após 24 horas de  
23 incubação a 37°C (SOUZA *et al.*, 2016).

#### 24 **Pesquisa de Microbiota Aeróbica**

25 Para a pesquisa da microbiota aeróbica foram cultivados 0,1 mL de cada amostra em  
26 duplicata em Ágar Nutriente, suplementado com glicose incubando-se por até 96 horas a  
27 37°C. Os micro-organismos isolados foram corados por Gram (SOUZA *et al.*, 2016).

#### 28 **Pesquisa de Microbiota Fúngica**

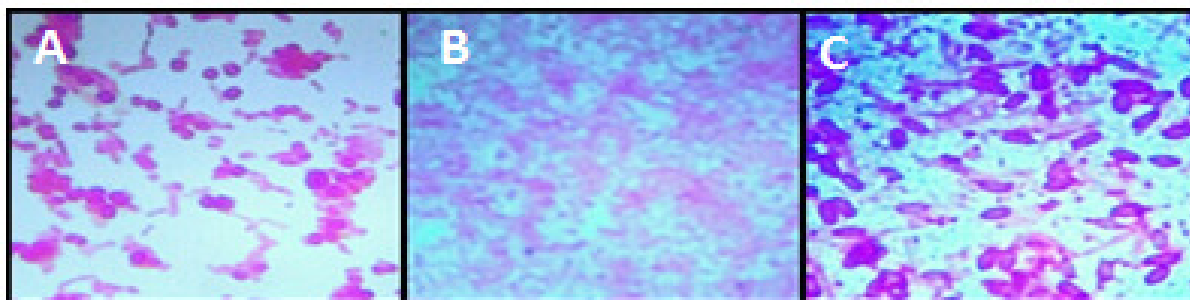
29 Para o estudo da microbiota fúngica, 100 µL de cada amostra foram cultivados em  
30 duplicata, com o auxílio de swab estéril, em placas de Petri contendo meio Agar Sabouraud  
31 Dextrose (SDA) (Dextrose 4.0 g/l; Peptic Digesto f Animal Tissue 5.0 g/l; Pancreatic Digest  
32 of Casein 5.0 g/l Agar 15.0 g/l; PH final: 5,6 ± 0,2 a 25°C; MARCA: KASKI), e mantidos em  
33 estufa a 36 °C durante seis dias (SOUZA *et al.*, 2016).

#### 34 **Acidez Titulável em Graus Dornic (°D)**

1 A acidez titulável em °D foi determinada por titulação com solução de NaOH 1N/9. A  
2 pesquisa foi realizada de acordo com a metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz,  
3 1985.

## 4 5 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

6  
7 Na **Figura 1**, encontram-se os resultados da coloração de Gram executada para a  
8 pesquisa de microbiota aeróbica presente no leite ordenhado manualmente.



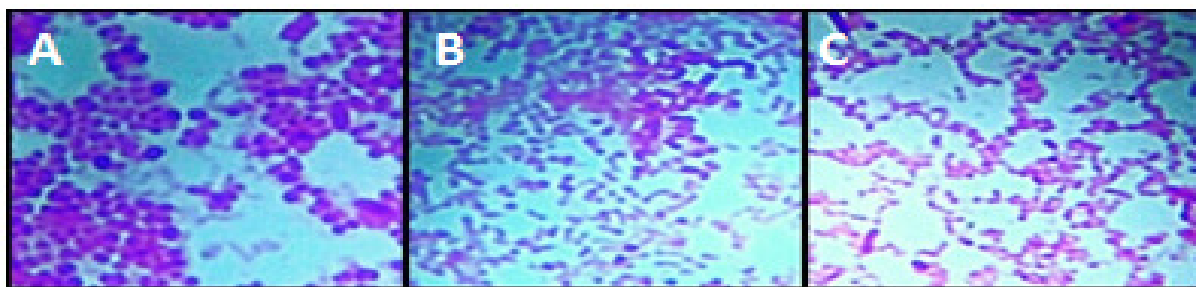
9  
10 **Figura 1:** Pesquisa de microbiota aeróbica em amostras de leite de ordenha manual utilizando ágar  
11 nutriente enriquecido com glicose. A, B e C representam as propriedades que forneceram as amostras.  
12 Lâminas de coloração de Gram confeccionadas com amostras obtidas após 96 horas de incubação a  
13 36°C em estufa. Fotos tiradas de microscópio óptico com aumento de 1000x.

14 Pode-se observar que nas lâminas referentes às propriedades A e B, é predominante a  
15 presença de cocos e bastonetes Gram-negativos. Já na lâmina C, o predomínio é de bastonetes  
16 Gram-positivos.

17 De acordo com Maldaner (2011), os microrganismos encontrados no leite cru,  
18 geralmente, são os mesmos encontrados na pele e no úbere das vacas, nos utensílios utilizados  
19 e nas tubulações por onde o leite passa. Se o leite for manuseado e conservado de forma  
20 apropriada, a microbiota predominante será Gram-positiva. Em casos de maioria Gram  
21 negativa, como ocorre nas amostras A e B indica falhas na obtenção do produto obtido.

22 Um dos principais fatores relacionados à deterioração do leite é a presença de bactérias  
23 Gram-negativas, principalmente *Pseudomonas* spp. A presença de *E. coli*, é um importante  
24 indicador de contaminação fecal, além de sua presença propiciar o crescimento de patógenos  
25 como a *Salmonella*. Em casos de contaminação por *S. aureus*, ocasionada principalmente pela  
26 presença de mastite, pode ocorrer uma superprodução de enterotoxinas no leite, podendo  
27 acarretar toxinfecção alimentar ao consumidor (ARCURI *et al.*, 2008; MACIEL *et al.*, 2008).

1 No caso de amostras de leite obtido por ordenha mecânica, pode-se observar a  
2 predominância de cocos Gram-positivos (**Figura 2**).



3  
4 **Figura 2:** Pesquisa de microbiota aeróbica em amostras de leite de ordenha mecânica utilizando Ágar  
5 Nutriente enriquecido com glicose. A, B e C representam as propriedades que forneceram as amostras.  
6 Lâminas de coloração de Gram confeccionadas com amostras obtidas após 96 horas de incubação a  
7 36°C em estufa. Fotos tiradas de microscópio óptico com aumento de 1000x.

8 Segundo Pinto *et al.* (2015), as principais bactérias Gram-positivas encontradas em  
9 amostras de leite são *Bacillus amiloliquefaciens* e *Staphylococcus sciuri*, os quais representam  
10 relevante fator de alteração da vida útil de produtos lácteos.

11 A predominância de microbiota Gram-positiva é um fator que caracteriza boa  
12 qualidade do leite desde que a contagem total dos microrganismos não esteja superior à  
13 permitida pela legislação. Caso contrário, também indica práticas de higiene inadequadas e/ou  
14 insuficientes (MALDANER, 2011).

15 As bactérias Gram-positivas, principalmente os cocos, têm uma considerável  
16 resistência à elevação da temperatura. Já as Gram-negativas, são termossensíveis devido à  
17 composição da sua parede. Sua presença no leite indica contaminação pós-processamento  
18 (PEREIRA, 2013).

1 Em relação à contagem de bactérias totais (CBT), o leite obtido por ordenha mecânica  
2 apresenta-se dentro do padrão permitido pela legislação. Os dados podem ser observados na  
3 **Tabela 1.**

4 **Tabela 1: Contagem de UFC de amostras de leite obtido por ordenha mecânica**  
5 **realizada em triplicata.**

Amostra	Colônias Típicas	Colônias Atípicas	UFC/mL (média)
A1	113	0	
A2	93	0	1,0. 10 <sup>4</sup>
A3	96	0	
B1	165	0	
B2	200	0	1,60. 10 <sup>4</sup>
B3	121	0	
C1	217	0	
C2	176	0	2,09. 10 <sup>4</sup>
C3	239	0	

6  
7 Na triplicata da amostra fornecida pela propriedade A, foram encontradas,  
8 respectivamente, 113, 93 e 96 colônias típicas e nenhuma colônia atípica, resultando uma  
9 média de 100,66 colônias e 1,0.10<sup>4</sup> UFC/mL. Já na triplicata da amostra fornecida pela  
10 propriedade B, foram encontradas, respectivamente, 165, 200 e 121 colônias típicas e  
11 nenhuma colônia atípica, resultando uma média de 162 colônias e 1,60. 10<sup>4</sup> UFC/mL. Na  
12 triplicata confeccionada com amostra fornecida pela propriedade C, foram encontradas,  
13 respectivamente, 217,176 e 239 colônias típicas e nenhuma colônia atípica, resultando uma  
14 média de 209,66 colônias e 2,09. 10<sup>4</sup> UFC/mL.

Na contagem realizada com o leite obtido por ordenha manual, também há resultados dentro do limite permitido (**Tabela 2**).

1 **Tabela 2: Contagem de UFC de amostras de leite obtido por ordenha manual realizada**  
2 **em triplicata.**

Amostra	Colônias Típicas	Colônias Atípicas	UFC/mL (média)
A1	184	0	
A2	169	0	2,0. 10 <sup>4</sup>
A3	248	0	
B1	174	0	
B2	277	0	2,25. 10 <sup>4</sup>
B3	225	0	
C1	280	0	
C2	76	0	1,57. 10 <sup>4</sup>
C3	117	0	

3  
4 Na triplicata da amostra fornecida pela propriedade A, foram encontradas,  
5 respectivamente, 184, 169 e 248 colônias típicas e nenhuma colônia atípica, resultando uma  
6 média de 200,33 colônias e 2,10. 10<sup>4</sup> UFC/mL. Na triplicata realizada com a amostra  
7 fornecida pela propriedade B, foram encontradas, respectivamente, 174, 277 e 225 colônias  
8 típicas e nenhuma colônia atípica, resultando uma média de 225,33 colônias e  
9 2,25. 10<sup>4</sup> UFC/mL. Na triplicata realizada com a amostra fornecida pela propriedade C, foram  
10 encontradas, respectivamente, 280, 76 e 117 colônias típicas e nenhuma colônia atípica,  
11 resultando uma média de 157,66 colônias e 1,5710<sup>4</sup> UFC/mL. Assim, as amostras analisadas  
12 apresentam-se dentro dos padrões de consumo.

13 De acordo com a IN. 62/2011 MAPA, Pode-se observar que a quantidade de UFC  
14 encontrada nas amostras obtidas por ordenha manual é superior à encontrada nas amostras  
15 obtidas mecanicamente, porém ambos apresentam-se dentro dos padrões exigidos, que têm  
16 como limite 300.000 UFC/mL de leite.

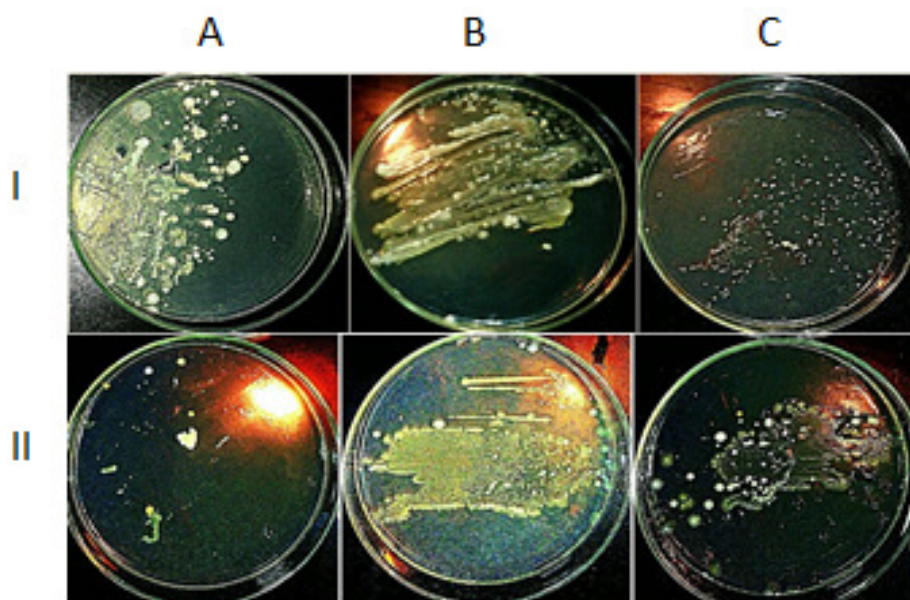
17 A CBT desta pesquisa, com média de 1,56. 10<sup>4</sup> UFC/mL encontrado em amostras de  
18 ordenha mecânica e de 1,94. 10<sup>4</sup> UFC/mL em amostras de ordenha manual encontra-se  
19 inferior a contagem realizada por BRASIL (2012), que resultou em 9,11. 10<sup>4</sup>UFC/mL em  
20 amostras de leite cru refrigerado obtido por ordenha mecânica e, 7,01. 10<sup>4</sup> UFC/mL em



1 amostras de ordenha manual. Portanto, os resultados encontrados, por serem inferiores a  
2  $2,0 \cdot 10^4$  UFC/mL supõem uma higiene suficiente (ALMEIDA, 2013).

3 Ribeiro Neto e Colaboradores (2012), realizaram um estudo para avaliar a qualidade  
4 do leite cru refrigerado sob inspeção federal de indústrias de vários estados da região  
5 Nordeste quanto à composição química, à Contagem de Células Somáticas (CCS) e à CBT e  
6 obtiveram, para CBT, resultado médio de  $119,06 \cdot 10^4 \pm 1384,6$  UFC/mL. Esse valor  
7 caracteriza o produto obtido como de baixa qualidade e pode causar acidez, queda no  
8 rendimento e deterioração dos derivados.

9 Avaliando a **Figura 3**, verifica-se as Unidades Formadoras de Colônias em amostras  
10 obtidas por ordenha manual (I) e mecânica (II).



11 **Figura 3:** Unidades Formadoras de Colônias. Fotos tiradas após 24 horas de incubação de amostras,  
12 utilizando Ágar Nutriente suplementado com glicose em estufa a 37°C. I e II representam amostras de  
13 ordenha manual e mecânica, respectivamente. A, B e C representam as propriedades que forneceram  
14 as amostras.  
15

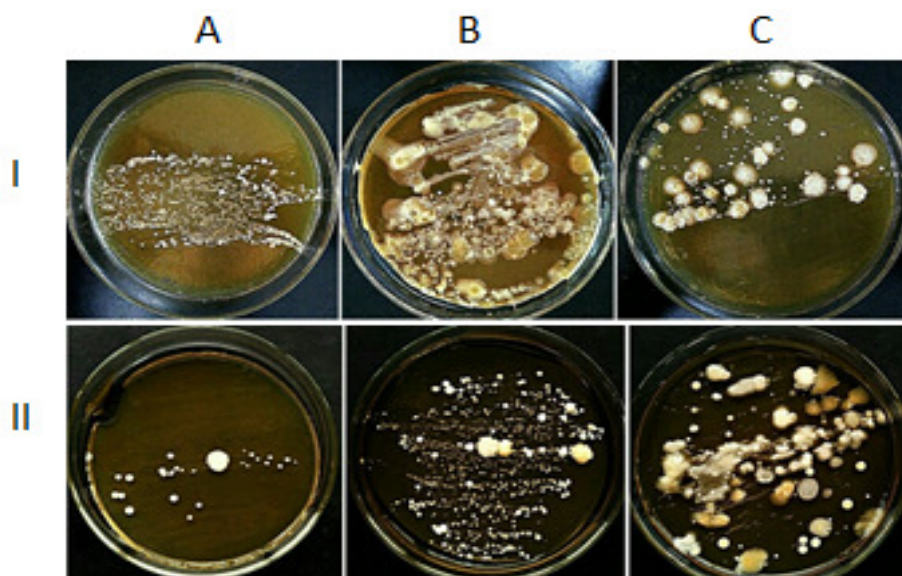
16 Observa-se, de modo geral que em ambas as amostras houve o crescimento de  
17 colônias bacterianas típicas, porém, encontram-se dentro do limite permitido. As propriedades  
18 I-C e II-A apresentaram um menor crescimento de colônias.

19 Carvalho *et al.* (2013) observou que o leite cru refrigerado obtido por ordenha manual  
20 apresentou maior CBT que o obtido por ordenha mecânica, mas ambos apresentaram uma  
21 contagem acima do permitido pela legislação. A falta de qualidade do leite obtido  
22 mecanicamente foi relacionada, principalmente, ao mau uso e falta de manutenção.

23 A contaminação das amostras de leite cru obtidas pelo processo manual também está  
24 relacionada à higiene inadequada. A mastite é um fator bastante considerável para a avaliação  
25 da qualidade microbiológica do leite, visto que tem uma ampla distribuição entre os rebanhos.

1 Assim, a correta higiene profilática envolvendo utensílios e equipamentos, operadores,  
2 ambiente e animais promove uma significativa redução na contagem de colônias bacterianas e  
3 nas infecções mamárias (NASCENTES, 2012; PINTO, 2008; GUERREIRO, 2005).

4 As placas apresentadas na **Figura 4** representam o crescimento de fungos presentes  
5 nas amostras de leite obtidas por ordenha manual (I) e mecânica (II).



6  
7 **Figura 4:** Microbiota Fúngica. Fotos tiradas após 6 dias de incubação de amostras, utilizando Ágar  
8 Sabouraud Dextrose em estufa a 36°C. I e II representam amostras de ordenha manual e mecânica,  
9 respectivamente. A, B e C representam as propriedades que forneceram as amostras.

10 Pode-se verificar a presença de colônias de coloração branco-amarelada, com aspecto  
11 cremoso, cerebriforme e ovoide. Esse crescimento inclui colônias fúngicas e bacterianas, visto  
12 que não foi adicionado nenhum antibiótico ao meio de cultura para impedir o crescimento de  
13 bactérias.

14 Os fungos são seres eucarióticos, com apenas um núcleo (leveduras) ou  
15 multinucleados (fungos filamentosos). As colônias fúngicas se subdividem em duas classes:  
16 leveduriformes (colônias cremosas) ou filamentosas (cotonosas). A capacidade de  
17 sobrevivência de fungos nos alimentos depende de fatores intrínsecos, como a atividade de  
18 água e acidez, e também de fatores extrínsecos, como temperatura e umidade do ambiente  
19 (COELHO, 2010).

20 De acordo com os estudos de Spanamberg *et al.* (2004), os fungos mais frequentes em  
21 amostras de leite são os gêneros *Cândida*, *Cryptococcus*, *Debaryomyces*, *Geotrichum*,  
22 *Pichia*, *Sporidiobolus*, e *Trichosporon*. Estes microrganismos possuem ação enzimática,  
23 proteolítica e lipolítica, o que interfere na qualidade do leite.

24 Segundo estudos de Ribeiro Júnior (2014), a presença de microbiota fúngica no leite  
25 cru está relacionada com a contaminação durante as etapas de obtenção do leite, desde sua

1 extração até o seu transporte. Esses microrganismos tem capacidade de resistir aos processos  
2 térmicos aos quais o leite é submetido nas indústrias.

3 Ruz-Peres (2005), relata que, ao comparar 50 amostras de leite coletadas de tanques de  
4 refrigeração com 10 amostras coletadas de latões de propriedades que trabalham com leite  
5 tipo C, houve uma diferença nos resultados de UFC fúngica. As amostras refrigeradas  
6 apresentaram mediana de 28,5. 10<sup>2</sup>/mL, já as amostras dos latões apresentaram mediana de  
7 12,91. 10<sup>2</sup>/mL. A presença desses fungos foi associada a micoses oportunistas.

8 A acidez titulável é o processo que consiste em titular o leite em hidróxido de sódio  
9 (NaOH), utilizando como solução indicadora a fenolftaleína. Esse teste apresenta resultados  
10 inversamente proporcionais ao valor do pH de cada amostra, visto que à medida que o pH do  
11 leite se torna mais ácido, maior será a acidez titulável. O ideal é que o leite apresente uma  
12 titulação entre 15 - 18°D e pH entre 6,6 - 6,8 . Esses valores indicam que o produto está fresco  
13 (MARTINS NETO, 2016).

14 Os resultados obtidos para acidez titulável em °D, das amostras de leite obtido por  
15 ordenha manual estão apresentados na **Tabela 3**. Já os resultados relacionados às amostras de  
16 ordenha mecânica encontram-se na **Tabela 4**.

17 **Tabela 3: Acidez Titulável em Graus Dornic (°D) de amostras de leite obtido por**  
18 **ordenha manual.**

Amostra	Média de °D
A1	15,6
A2	
B1	15,5
B2	
C1	16
C2	

19

**Tabela 4: Acidez Titulável em Graus Dornic (°D) de amostras de leite obtido por ordenha mecânica.**

Amostra	Média de °D
A1	17,5
A2	
B1	18
B2	
C1	15,5
C2	

1

2 Entende-se que, no caso de ordenha manual, obteve-se como resultado de acidez em  
3 °D o valor médio de 15,7°D. Já para as amostras de ordenha mecânica o valor médio foi de  
4 17°D.

5 Santos e colaboradores (2016) analisaram amostras de leite coletadas no município e  
6 Itapaci – GO e obtiveram como média de acidez titulável o valor de 17,25°D, o que significa  
7 que as amostras apresentaram resultados satisfatórios de acordo com os valores permitidos  
8 pela legislação, assim como as amostras analisadas no presente trabalho.

9 Mendes e colaboradores (2014), ao compararem a acidez titulável em °D de amostras  
10 de ordenha manual e mecânica, também verificaram que o leite obtido mecanicamente  
11 (18,70°D) apresentou um resultado superior ao leite obtido manualmente (17,90°D). Apesar  
12 de não ser uma diferença quantitativamente significativa, o leite de ordenha mecânica  
13 encontra-se com °D acima do permitido pela legislação (14°D-18°D), ao contrário do  
14 encontrado na presente pesquisa.

15

## 16 **CONCLUSÃO**

17

18 O leite cru refrigerado obtido tanto por ordenha mecânica, quanto por ordenha manual  
19 apresentaram características microbiológicas dentro do padrão exigido pela IN 62/2011. Não  
20 houve diferença significativa da qualidade em função do tipo de ordenha, porém em relação à  
21 microbiota aeróbica o leite de ordenha mecânica apresentou microbiota predominante Gram-  
22 positiva, indicando boa higiene, ao contrário do leite obtido manualmente, que teve  
23 microbiota predominante Gram-negativa em 2 das 3 amostras analisadas. Em relação acidez  
24 titulável em °D, as amostras de ordenha mecânica obtiveram um valor superior às de ordenha

1 manual, mas não excederam o limite exigido pela Resolução 065/2005, de 14°D-18°D.  
2 Assim, supõe-se que o leite obtido mecanicamente apresenta melhores critérios de qualidade,  
3 devido à pouca quantidade de bactérias Gram-negativas.

4

## 5 **AGRADECIMENTOS**

6

7 Os autores agradecem aos produtores de leite que forneceram as amostras analisadas.

8

## 9 **REFERÊNCIAS**

10

11 ALMEIDA, T.V. **Parâmetros de qualidade do leite cru bovino: contagem bacteriana total**  
12 **e contagem de células somáticas.** Universidade Federal de Goiás - Escola de Veterinária e  
13 Zootecnia - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Disciplina: Seminários  
14 Aplicados, 2013.

15

16 ARCURI, E.F. *et al.* **Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicotróficas**  
17 **contaminantes de leite cru refrigerado.** Ciência Rural, Santa Maria, v.38, n.8, p.2250-2255,  
18 nov, 2008.

19

20 BELOTI, V. *et al.* **Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado**  
21 **produzido no município de Sapopema/PR.** Revista Científica Eletrônica de Medicina  
22 Veterinária. Ano IX, n.16, jan 2011.

23

24 BRASIL, Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa N° 51 de**  
25 **18/09/2002.**

26

27 BRASIL, Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa N° 62 de**  
28 **29/12/2011.**

29

30 BRASIL, R.B. *et al.* **Avaliação da qualidade do leite cru em função do tipo de ordenha e**  
31 **das condições de transporte e armazenamento.** Revista do Instituto de Laticínios Cândido  
32 Tostes, Nov/Dez, n° 389, 67: 34-42, 2012.

1 CARVALHO, T.S. *et al.* **Qualidade do leite cru refrigerado obtido através de ordenha**  
2 **manual e mecânica.** Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 68, n. 390, p. 5-11,  
3 2013.  
4  
5 COELHO, P.O. **Microbiota fúngica e Alfatoxinas em alimentos destinados a cabras:**  
6 **Alfatoxina M1 no leite produzido em diferentes condições climáticas.** Dissertação  
7 apresentada à Universidade José do Rosário Vellano, para título de mestre. Alfenas-MG,  
8 2010.  
9  
10 DE VARGAS, D.P. *et al.* **Correlações entre contagem bacteriana total e parâmetros de**  
11 **qualidade do leite.** Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v.20, n.4, 2014.  
12  
13 GUERREIRO, P.K. *et al.* **Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas**  
14 **profiláticas no manejo de produção.** Ciências e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-  
15 222, jan./fev. 2005  
16  
17 IBGE. Banco de Dados Agregados. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA.**  
18 Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 mar 2016.  
19  
20 LUTZ, A. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para**  
21 **análise de alimentos,** v. 1, 1985.  
22  
23 MACIEL, J.F. *et al.* **Qualidade microbiológica de leite cru comercializado em Itapetinga-**  
24 **BA.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.9, n.3, p. 443-448, jul/set, 2008.  
25  
26 MALDANER, N.I. **Avaliação da qualidade microbiológica do leite cru produzido em**  
27 **duas propriedades do extremo oeste de Santa Catarina.** Universidade do oeste de Santa  
28 Catarina- UNOESC campus de São Miguel do oeste, curso de pós- graduação em nível de  
29 especialização em microbiologia industrial e de alimentos, 2011.  
30  
31 MARTINS NETO, J. **Acompanhamento das análises físico-químicas do leite e o**  
32 **tratamento do seu efluente.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio  
33 Grande do Norte, 2016.

- 1 MATSUBARA, M. T. *et al.* **Boas práticas de ordenha para redução da contaminação**  
2 **microbiológica do leite no agreste Pernambucano.** Semina: Ciências Agrárias, v. 32, n. 1,  
3 p.277-286,2011.
- 4
- 5 MENDES, E.A.S. *et al.* **Qualidade do leite cru refrigerado em função do tipo de ordenha**  
6 **coletado de produtores do município de Paracatu-MG.** Zootecnia, v.1, n.2, p.63-71, 2014.
- 7
- 8 NASCENTES, R.M.; DE ARAÚJO, B. C. **Comparação da qualidade microbiológica de**  
9 **leite cru, pasteurizado e UHT comercializados na cidade de Patos de Minas, MG.**  
10 Perquirere, 9(1):212-223, jul. 2012 - Centro Universitário de Patos de Minas 2012.
- 11
- 12 PEREIRA, J.R. *et al.* **Microbiota mesófila aeróbia contaminante do leite UHT.** Revista do  
13 Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 68, nº. 394, p. 25-31, set/out., 2013.
- 14
- 15 PINTO, C.L.O. *et al.* **Identificação de bactérias psicotróficas proteolíticas isoladas de**  
16 **leite cru refrigerado e caracterização do seu potencial deteriorador.** Revista do Instituto  
17 de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 70, n. 2, p. 105-116, mar/abr, 2015.
- 18
- 19 PINTO, M.S. **Contagem bacteriana total do leite cru produzido nos estados do Paraná,**  
20 **São Paulo e Minas Gerais após implementação da Instrução Normativa nº. 51/2002.**  
21 Universidade Federal Fluminense - Programa de pós-graduação em medicina veterinária -  
22 mestrado em higiene veterinária e processamento tecnológico de produtos de origem animal,  
23 2008.
- 24 RIBEIRO JÚNIOR, J.C. *et al.* **Identificação de bolores termodúricos proteolíticos de leite**  
25 **cru refrigerado.** 41º CONBRAVET – Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária,  
26 07/08/2014 a 10/08/2014 – Serrano Resort, Gramado – RS. Disponível em: <  
27 [http://sovergs.com.br/site/conbravet2014/artigos/trabalhos\\_1625.htm](http://sovergs.com.br/site/conbravet2014/artigos/trabalhos_1625.htm)> Acesso em:  
28 04/10/2016.
- 29
- 30 RIBEIRO NETO, A.C. *et al.* **Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na**  
31 **região Nordeste.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.64, n.5, p.1343-  
32 1351, 2012.

33

- 1 RUZ-PERES, M. **Avaliação da presença de fungos em amostras de leite cru e estudo da**  
2 **susceptibilidade destes microrganismos às relações temperatura/tempo empregados nos**  
3 **processos de pasteurização e fervura.** Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo.  
4 Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária  
5 Preventiva e Saúde Animal, 2005.
- 6
- 7 SANTOS, L.O. *et al.* **Análise de resíduos de antimicrobianos, acidez titulável e gordura**  
8 **do leite comercializado em Itapaci – GO.** Revista do Instituto Federal de Educação, Ciência  
9 e Tecnologia da Bahia, 2016.
- 10
- 11 SOUZA, A.R. *et al.* **Análise microbiológica de leite cru refrigerado e industrializado**  
12 **proveniente de propriedades dos municípios de Carmo do Rio Verde, Itapaci, Ipiranga**  
13 **de Goiás, Nova América, Rubiataba e São Patrício – Goiás.** Revista Eletrônica da  
14 Faculdade de Ceres. [No prelo], 2016.
- 15
- 16 SPANAMBERG, A. *et al.* **Diversity and enzyme production by yeasts isolated from raw**  
17 **milk in southern Brazil.** Acta Scientiae Veterinariae, v. 32, n. 3, p. 195-199, 2004.
- 18 TEIXEIRA, S. R.; RIBEIRO, M. T. **Transporte do leite a granel. Embrapa Gado de Leite,**  
19 **2000.** Disponível em: <[http://www.cnp.gl.embrapa.br/totem/conteudo/Qualidade\\_de\\_leite\\_e\\_mastite/Pasta\\_do\\_Produtor/22\\_Transporte\\_do\\_leite\\_a\\_granel.pdf](http://www.cnp.gl.embrapa.br/totem/conteudo/Qualidade_de_leite_e_mastite/Pasta_do_Produtor/22_Transporte_do_leite_a_granel.pdf)>. Acesso em: 15 fev 2016.
- 20