

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA
MEDICINA VETERINÁRIA
TOBIAS TIAGO DA SILVA**

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE CRU
COMERCIALIZADO SEM INSPEÇÃO NO MUNICÍPIO DE CANDEIAS – MG.**

**FORMIGA
2017**

TOBIAS TIAGO DA SILVA

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE CRU
COMERCIALIZADO SEM INSPEÇÃO NO MUNICÍPIO DE CANDEIAS – MG.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária do UNIFOR-MG como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Leonardo Borges Acurcio.

Coorientador: Ranier Chaves Figueiredo

FORMIGA

2017

S586 Silva, Tobias Tiago da.
Análise microbiológica e físico-química do leite cru comercializado sem inspeção no município de Candeias-MG / Tobias Tiago da Silva.– 2017.
30 f.

Orientador: Leonardo Borges Acurcio.
Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária)-Centro Universitário de Formiga-UNIFOR, Formiga, 2017.

1. Instrução Normativa 62. 2. Leite Cru Informalidade. I. Título.

CDD 664.001579

TOBIAS TIAGO DA SILVA

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE CRU
COMERCIALIZADO SEM INSPEÇÃO NO MUNICÍPIO DE CANDEIAS – MG.

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Medicina Veterinária do
UNIFOR-MG como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em Medicina
Veterinária.

Orientador: Leonardo Borges Acurcio.

Coorientador: Ranier Chaves Figueiredo

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leonardo Borges Acurcio.

Prof. Dr. Fabiano Santos Junqueira.

Prof. M^e.Fabricio Rodrigues Amaral.

Formiga, 01 de Junho de 2017.

RESUMO

O leite informal é um produto comercializado sem qualquer fiscalização e controle de qualidade. Aparentemente inofensivo este pode acarretar danos para a população que o consome. Em Candeias-MG o costume de ingerir leite cru é comum entre a população, a procura pelo leite é maior que a demanda produzida pelos distribuidores, que veem nesta prática uma forma mais lucrativa de distribuir seu produto. Diante desta problemática, foi realizada no município de Candeias-MG a coleta de amostras de leite comercializadas informalmente para determinar a sua qualidade microbiológica e a ocorrência de fraudes. Dentre 23 amostras analisadas, nenhuma apresentou indícios de fraudes por adição de água, cloretos e neutralizantes. A concentração de gordura foi afetada negativamente em uma amostra possivelmente por desnate. Por outro lado, cinco amostras tiveram a concentração de gordura muito acima do normal. Em relação a contaminação do leite, nenhuma amostra teve a concentração de ácido láctico superior a 0,18g/100mL atendendo, portanto, a exigência quanto a este quesito. Em contrapartida, nove amostras estavam com a CCS e 15 com a CBT em desacordo com a legislação vigente. Os resultados mostram que o leite analisado está em desacordo com a legislação vigente e que isso poderia comprometer a sua qualidade e, possivelmente a saúde do consumidor.

PALAVRAS CHAVES: Instrução normativa 62, leite cru, Informalidade.

ABSTRACT

Informal milk is a product sold without any inspection and quality control, apparently harmless, it can cause damage to the population that consumes it. In Candeias-MG the habit of ingesting raw milk is common among the population; the demand for milk is greater than its production by distributors, who see in this practice a more profitable way of distributing their product. Faced with this problem, it was carried out in the city of Candeias-MG, the collection of milk samples informally marketed to determine their microbiological quality and the possible occurrence of fraud. From 23 samples, no evidence of fraud by addition of water, chloride, and neutralizing agents were detected. Fat concentration was negatively affected in a sample, possibly by skimming. On the other hand, five samples had fat concentration higher than normal. In relation to milk contamination, no sample had lactic acid concentration higher than 0.18 g/100 mL, thus meeting the requirement in this regard. In contrast, nine samples presented SCC and 15 TBC in disagreement with the legislation in force. These results show that the milk analyzed is in disagreement with current legislation and that its quality might be compromised, being a possible health issue to its consumers.

KEYWORDS: Normative Instruction 62, raw milk, Informality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1 Definição e importância do leite	9
2.2 Cadeia do leite	9
2.2.1 Comercio Informal.....	10
2.3 Segurança Alimentar	11
2.4 Qualidade do leite x sanidade da vaca e boas práticas na produção	12
2.5 Fraude no leite	13
2.5.2 Acidez Titulável	14
2.5.3 Depressão Do Ponto De Congelamento	14
2.5.4 Neutralizantes da Acidez	14
2.5.5 Cloretos	15
3 MATERIAIS E METODOS	16
3.1 Características Do Município.....	16
3.2 Amostras	17
3.2.1 Análise Microbiológica e Composição	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÃO.....	24
6 BIBLIOGRAFIA	25

1 INTRODUÇÃO

Devido ao seu grande valor nutricional, o leite e seus derivados, se encontram inseridos na dieta de grande parte das pessoas de diferentes faixas etárias e classes sociais. Por essas características, ele é um meio de cultura muito rico, e se não for produzido e beneficiado adequadamente e de forma higiênica, pode causar danos à saúde humana.

O comércio de leite sem fiscalização é proibido pela legislação brasileira, porém ainda está presente nas pequenas cidades onde a população preserva o costume de consumir leite in natura gerando um mercado com escoamento expressivo do leite no país.

O menor preço por litro, e comodidade na hora da compra, juntamente com a crença de que este produto é mais puro, saboroso e saudável, gera um aumento da demanda que estimula o mercado informal.

Para o produtor existem vantagens nesse tipo de mercado, já que ele se apresenta mais lucrativo e com menos exigências de produção com qualidade do que as impostas pela legislação e indústria.

Essa prática aparentemente inofensiva oferece riscos iminentes à saúde da população devido à falta de controle de qualidade na obtenção, armazenamento e venda desse produto.

Este trabalho tem por finalidade estabelecer os parâmetros microbiológicos do leite comercializado informalmente no município de Candeias, já que essa prática é comum nesse município e pode acarretar prejuízos à população bem como para a economia como um todo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Definição e importância do leite

Leite é o produto extraído da glândula mamária através da ordenha total, sem interrupção e de forma higiênica, de fêmeas bovinas híidas, de acordo com o anexo I da Instrução Normativa nº62/2011 (IN62).

O leite é uma mistura homogênea de secreções glandulares, de uso primordial na alimentação do recém-nascido. Essa secreção é composta por proteínas, lipídios, carboidratos, vitaminas, entre outros componentes. (ORDÓÑEZ, 2007 p.13).

Essa composição nutricional pode sofrer alterações devido a vários fatores, dentre eles estão: época do ano, raça da vaca, fase da lactação, bem como a composição do alimento ingerido pela mesma durante o período de produção. (ANTUNES, 2003 pag.18; FAO, 2013 pag.5).

De acordo com a FAO (2013, pag. 5), o leite atende às necessidades nutricionais dos seres humanos fornecendo cálcio, magnésio, selênio, riboflavina, vitamina B12, vitamina B5, porém, não devem ser o único alimento fornecido a crianças com menos de um ano por não conter ácido fólico e apresentar baixo teor de ferro.

A legislação brasileira, por meio do artigo 354 do decreto 9.013, permite a produção de seis tipos de leite fluidos, estes são denominados de acordo com seu beneficiamento, são eles: o cru refrigerado, a granel de uso industrial, pasteurizado, UAT/ UHT (ultra-alta temperatura), esterilizado, e reconstituído (BRASIL, 2017), onde somente os dois primeiros não são destinados para consumo direto.

2.2 Cadeia do leite

A expedição de Martim Afonso de Souza vinda da Europa resultou no início da pecuária leiteira do Brasil no ano de 1532, quando chegaram os primeiros animais produtores de leite no litoral paulista. A atividade se arrastou por 450 anos sem grandes evoluções tecnológicas, até no final dos anos 60. Porém, em 1980 ocorreu uma evolução e o setor passou a se destacar (LEITE BRASIL, 2003).

A produção de leite é uma prática tradicional no Brasil, que se destaca como um dos setores mais representativos do agronegócio pela capacidade de geração de renda, sendo o estado de Minas Gerais um produtor tradicional de leite e derivados (PINTO;PEROBELI, 2016 p. 44).

Segundo Brito (2016, p.17), o mercado mundial de leite tem evoluído e cada vez mais se preza por eficiência, apostando na genética, alimentação, manejo e sanidade do rebanho como formas de potencializar a produção. De modo geral, o Brasil não tem alcançado resultados que dizem jus ao seu potencial produtivo, não acompanhando devidamente a tendência mundial.

No ano de 2015, a quinta colocação no ranking da produção de leite mundial pertencia ao Brasil, com produção total de 35 milhões de litros de leite, com média de 1.192 litros de leite ano por vaca (WA RURAL, 2016;).

2.2.1 Comercio Informal

O comércio de leite sem fiscalização é proibido desde 1950 pela lei 1283 (BRASIL, 1950). Segundo Olival e Spexoto (2004, p.) a venda informal ganhou força a partir de 1990 devido a atualização das normas e exigências impostas para que o leite ganhasse a qualidade esperada para que fosse aceita pelo mercado.

O comércio ilegal é estimulado por vários fatores, dentre eles: o consumidor de leite cru, o produtor que vê vantagens em vender seu produto sem fiscalização e também a ineficiência dos órgãos fiscalizadores que não promovem ações efetivas para combater essa prática responsável por escoar 15% da produção total de leite no Brasil. (GOMES, 2000).

A prática de consumir leite não beneficiado está ligada à crença de que o leite cru é mais puro, saboroso e saudável. Brandão et al. (2015 p. 118) levantam a hipótese que esta sensação do consumidor está ligada a insegurança gerada pelos incidentes relacionados a fraudes em produtos formais e à crescente busca das pessoas por uma vida mais natural.

Nero et al. (2003) relatam que o produtor também vê vantagem neste tipo de comercialização, já que recebe mais pelo leite, e não tem que cumprir as exigências de qualidade impostas pela legislação vigente.

2.3 Segurança Alimentar

Segundo Clayer et al. (2013 p. 260) o consumo de leite cru é um risco real à saúde, devido à sua possível contaminação por bactérias patogênicas. Eles ressaltam que o tratamento térmico é o método mais apropriado para o beneficiamento do leite, pois proporciona segurança ao consumidor sem alterar a sua composição nutricional.

A ANVISA (2005, p.5; 6) explica que as doenças causadas por alimentos contaminados por patógenos ou substâncias tóxicas são denominadas DTA's (doenças transmissíveis por alimentos) e podem ser facilmente evitadas quando o manipulador obedece às Boas Práticas de Fabricação (BPF), que vão desde a escolha da matéria prima até a confecção do produto final.

Essas doenças são um grande problema de saúde pública, independente do desenvolvimento socioeconômico de um país, pois são responsáveis por prejuízos sociais e econômicos significativos tanto para as pessoas quanto para os governos. (KIRK et. al., 2014 p.1857; MARTINS, 2014; GONÇALVES et. al., 2016 p.71).

A maior parte das DTAs apresenta-se como gastroenterite, podendo se apresentar eventualmente como meningite, hepatite, sendo porta para infecções secundárias e para possíveis sequelas que podem ocorrer semanas após uma infecção aguda. (KIRK et. al., 2014 p.1857).

Segundo Fachinelli (2010 p.16), a indústria alimentícia tem aliado qualidade à segurança alimentar com intuito de assegurar alimentos inócuos para o consumidor, garantindo, com isso, a sua consolidação e reconhecimento junto ao mercado.

A legislação brasileira prevê na IN62 (BRASIL, 2011) limites para a contaminação do leite cru refrigerado, como mostrado nos QUAD. 1, para que este produto possa ser beneficiado.

Quadro 1: Parâmetros Microbiológicos para leite Cru Refrigerado.

REQUISITOS	LIMITES
Contagem Padrão Em Placas (CPP) UFC/mL	Máximo de $3,0 \times 10^5$
Contagem de Células Somáticas (CCS) CS/mL	Máximo de $5,0 \times 10^5$

Fonte: Instrução Normativa 62 de 29/12/2011 (MAPA) (BRASIL, 2011)

Nota: Anexo IV Regulamento Técnico De Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado.

Para que não cause danos à saúde do consumidor, os alimentos devem ser analisados quanto ao seu nível de contaminação microbiológica, além disso, a ausência de contaminação leva a maior durabilidade do produto no varejo. (SILVA et al, 2008 p.227).

2.4 Qualidade do leite x sanidade da vaca e boas práticas na produção

A qualidade do leite está associada a vários fatores, dentre eles estão a saúde do animal, as boas práticas na ordenha e o armazenamento deste produto. (ARAÚJO et al., 2013 p. 26). A capacidade de multiplicação de certos microrganismos (psicotróficos) resiste até a temperatura de refrigeração do leite, por isso é importante o controle da qualidade deste produto desde a ordenha até o seu beneficiamento. (GUERREIRO et al., 2005 p. 217).

Segundo Guerreiro et al., (2005, p. 216) a mudança na cadeia produtiva de leite tem exigido dos produtores mais cuidados com a higiene e sanidade dos animais na tentativa de amenizar as perdas dos laticínios, ocasionadas por crescimento de microrganismos psicotróficos além de aumentar a inocuidade do produto final.

Pseudomonas, Aeromonas Alcaligenes, Mycobacterium, staphylococcus, Corynebacterium, Arthrobacter e Bacillu, Listeria monocytogenes, Yersinia spp e Bacillus cereus são alguns exemplo de psicotrofos, isoladas no leite, citadas por Arcuri et al. (2008, p.2252).

Segundo Wellinz et al., (2009, p. 326) e WICKSTRÖM et al., (2009, p. 195), a CCS serve como parâmetro para determinar a saúde dos quartos mamárias de um animal ou do rebanho como um todo, sendo usada mundialmente para determinar a qualidade do leite cru. (WICKSTRÖM et al., 2009 p. 195).

As células somáticas são leucócitos e células do epitélio mamário que estão presentes no leite em quantidades anormais quando o animal se encontra com uma ou mais glândulas mamárias, inflamadas. (PASCHOAL, 200?, p. 2).

Uma das patologias que influenciam a qualidade do leite é a mastite, pois altera a função das glândulas mamárias aumentando a concentração de células somáticas (CS) no leite.

A mastite é a inflamação da glândula mamária, que causa lesão ao tecido epitelial e influencia dessa forma a composição centesimal do leite. Esta alteração

leva à diminuição da quantidade de leite produzido pelo animal e pode ser classificada como clínica, quando apresenta sinais clínicos visíveis; subclínica, quando o leite e os quartos mamários se encontram sem sinais aparentes de comprometimento, mas há um aumento de CS no leite e redução da produtividade de uma forma discreta; e a crônica, quando ocorrem recidivas em animais já tratados. (RICHTER et al., 2013, p. 1).

Ao contrário da CCS a Contagem Bacteriana Total (CBT) é uma contaminação indireta do leite e está ligada à higiene na hora da ordenha, no transporte e armazenamento do leite, o que torna sua incidência consequência da falta de boas práticas na obtenção do leite. (VARGAS et al. 2013, p. 247).

2.5 Fraude no leite

O leite está sujeito à fraude, seja para aumentar seu volume quanto para tentar mascarar alterações que o tornariam impróprio para consumo. A legislação brasileira, por meio da IN62, prevê parâmetros físico-químicos para que o leite possa ser considerado normal e apto a ser consumido (QUAD. 2).

Quadro 2: Parâmetros Físico Químicos para Leite Cru refrigerado.

REQUISITOS	LIMITES
MATÉRIA GORDA (g/100g)	MÍNIMO DE 3,0*
DENSIDADE RELATIVA A 15°C G/ML	1,028 A 1,034
ACIDEZ TITULÁVEL (g ÁCIDO LÁTICO/100 mL)	0,14 A 0,18
EXTRATO SECO DESENGORDURADO (g/100g)	MÍNIMO 8,4
ÍNDICE CRIOSCÓPICO	-0,530°H A -0,550°H (-0,512°C A -0,531°C)
PROTEÍNAS (g /100g)	MÍNIMO 2,9

Fonte: Instrução Normativa 62 de 29/12/2011 (MAPA) (BRASIL, 2011)

Nota: Anexo IV Regulamento Técnico De Identidade E Qualidade De Leite Cru Refrigerado.

*O leite deve apresentar teor de gordura original, sendo proibida o desnate pelo produtor.

Segundo Handolf, Campbell e Elliott (2016, p.130) fraudes no leite são frequentes, sendo a adição de água a mais comum delas, essa pratica têm o potencial de causar sérios problemas relacionados com a saúde, pois podem carrear ao produto contaminações químicas e biológicas.

A detecção de fraudes no leite é realizada de acordo com o preconizado na Instrução Normativa nº68 de 12 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006) ou por outros métodos previamente aprovados pelo MAPA. Essas análises são importantes para assegurar a qualidade do produto que chega ao consumidor. (SOUSA, 2016 p. 11).

2.5.2 Acidez Titulável

É usada pela indústria leiteira para classificar o leite, e julgá-lo como apto ou não ao beneficiamento e/ou produção de derivados, ela é representada em graus Dornic (°D) que variam de 14 a 18°D nos produtos dentro dos padrões normais. (BRASIL, 2011).

2.5.3 Depressão Do Ponto De Congelamento

Segundo a EMBRAPA, essa análise é realizada por meio de um aparelho chamado crioscópio, no qual a amostra de leite é submetida a resfriamento e o ponto de congelamento é medido por um termômetro, que vai definir se a amostra se encontra em conformidade com a legislação ou não, caso seu ponto de congelamento não esteja dentro da faixa de normalidade, entre -0,530°H A -0,550°H (-0,512°C A -0,531°C). (BRASIL, 2006).

O índice crioscópico do leite pode variar de acordo com os animais, suas condições de vida e manejo, porém estas oscilações não conseguem ser tão intensas a ponto de sair parâmetros exigidos pela legislação vigente. (EMBRAPA; RADAR TÉCNICO, 2008).

2.5.4 Neutralizantes da Acidez

Os neutralizantes da acidez são produtos adicionados de forma fraudulenta para esconder a ação de microrganismos que diminuem o pH do leite. (MET POA, 2002 p.1).

A detecção dos neutralizantes da acidez é realizada por meio dos métodos do Ácido Rosólico, Alcalinidade Das Cinzas, ou Método da Fenolftaleína. (BRASIL, 2006).

2.5.5 Cloretos

Segundo Fornasari e Montanhini (2015, p.75) os cloretos são componentes utilizados para mascarar a forma mais comum de fraude no leite, o aguamento, pois consegue reconstituir a densidade e igualar o índice Crioscópico aproximando esses parâmetros ao de um produto sem fraude.

A presença de cloreto no leite deve ser nula e é realizada através de prova regulamentada pelo MAPA (BRASIL, 2011), onde amostras positivas terão coloração rosa-carmim, e as negativas com coloração laranja-salmão. (BRASIL, 2006).

3 MATERIAIS E METODOS

3.1 Características Do Município

O município de Candeias está situado na região Oeste do estado de Minas Gerais, e de acordo como IBGE, em 2016, a população era de aproximadamente de 15.128 pessoas, e sua vegetação composta por Cerrado e Mata Atlântica, em uma área de 720.512 km². (FIG. 1).

Figura 1: Mapa de minas gerais: candeias em destaque.



Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Candeias_\(Minas_Gerais\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Candeias_(Minas_Gerais))

O costume de consumir leite cru está presente na comunidade, entre os consumidores estão cidadãos de diferentes faixas etárias, classes sociais e níveis de escolaridade.

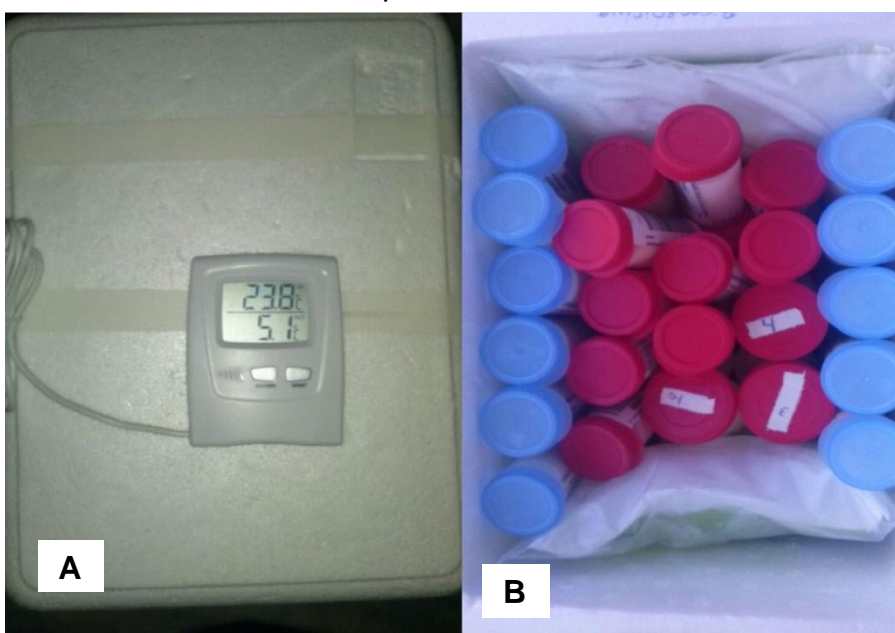
A demanda pelo produto é considerável, pois hoje existe no município cerca de 12 vendedores informais que na maioria das vezes não conseguem fornecer leite a todos os potenciais consumidores. Estes distribuem leite, armazenados em latões de alumínio, transportados em carroças ou em caminhonetes, com exceção de um vendedor que armazena o leite em tanque de expansão em um local fixo.

3.2 Amostras

Foram coletadas amostras de leite de 12 produtores que comercializam seu produto de maneira informal, sem aviso prévio, em dois períodos com espaçamento mínimo de sete dias.

As amostras foram armazenadas em recipiente com isolamento térmico em temperatura de até 7°C (FIG.2), desde a sua coleta até o momento das análises, em frascos estéreis e com os conservantes adequados como representado na FIG. 3 (azidiol para a análise de CBT e bronopol para as análises de CCS).

Figura 2: Transportes das amostras em recipiente com isolamento térmico e temperatura controlada.



Fonte: Arquivo pessoal.

Nota: A – Visão externa da caixa, com termômetro marcando 5,1°C.

B – Visão interna da caixa de Isopor.

FIGURA 3: Frascos estéreis para armazenamento das amostras de leite cru a serem analisadas.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Nota: (A) comprimido de azidiol, de coloração azul, para análise de CBT, correspondente ao frasco de tampa azul.

(B) Comprimido de bronopol de coloração vermelha para análise de CCS e Composição, correspondente ao frasco de tampa vermelha.

3.2.1 Análise Microbiológica e Composição

As análises rápidas do leite cru de contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS) e composição do leite (percentuais de gordura, proteína e lactose) foram realizadas pelas técnicas de citometria de fluxo e infravermelho médio no Laboratório de Análise da Qualidade do Leite da UFMG (LabUFMG), pertencente à Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL), vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Os resultados foram analisados segundo o IN62 de 29 de dezembro de 2011 do MAPA (BRASIL, 2011), que estabelece o Requisito de Identidade e Qualidade (RTIQ) do leite fluido.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas amostras leite de 12 produtores, que comercializam seu produto de maneira informal, em duas ocasiões com intervalo de 7 dias entre elas, sendo que na última coleta um produtor não tinha mais leite disponível para venda, o que totalizou 23 amostras para análise microbiológica e composição do leite, já para teste de fraudes, foram descartadas 2 amostras pois no transporte 2 recipientes pediu seu conteúdo, totalizando 21 amostras.

Nos testes de crioscopia, amido, cloreto e neutralizantes, todas as amostras estavam dentro do preconizado pela IN62, os resultados de Crioscopia estão dispostos na TAB. 1

Tabela 1: Análises Físico-químicas do leite: Pesquisa de fraudes.

PARAMETROS	MÉDIA	DP ⁴	CV%
ACIDEZ TITULAVEL ¹	16,19	1,50	10,77
CRISCOPIA ²	-0,534	0,0053	99,79

Fonte: Arquivo Pessoal.

Nota: 1 - O padrão fixado para Acidez Titulável é de 14 a 18 de acordo com IN62 de 2011, Ministério da Pecuária e Abastecimento.

2 - A faixa do ponto de congelamento do leite é de -0,530 a -0,550^oH (-0,512^oC E a 0,531^oC) de acordo com estabelecido pela IN62 de 2011, Ministério da Pecuária e Abastecimento.

3 – Desvio padrão.

4 – Coeficiente de variância.

As fraudes são práticas comuns no comércio informal de leite, ao contrário do encontrado no presente trabalho, Beloti et al. (1999), na cidade de Cornélio Procopio-PR; Almeida et al. (1999) em Alfenas-MG; Quintana e Carneiro (2005) em Morrinhos-GO; Filho et al. (2009) em Garanhuns-PE; Caldeira et al. (2010) em Janaúba-MG; Montanhini e Hein (2013) em Piraí do Sul; Sovinski et al (2014) em Cafelândia-PR e Lima et al. (2016) no interior da Paraíba, relataram resultados compatíveis com fraude no leite.

A fraude do leite além de crime (ABRANTE; CAMPELO; SILVA 2014, p. 250) pode, segundo Mareze et al. (2015), ameaçar a saúde da população. As fraudes são uma forma de aumentar o volume do leite, disfarçar a falta de higiene e precariedade

na produção e armazenamento que levam, dentre outras coisas, ao aumento da acidez do leite.

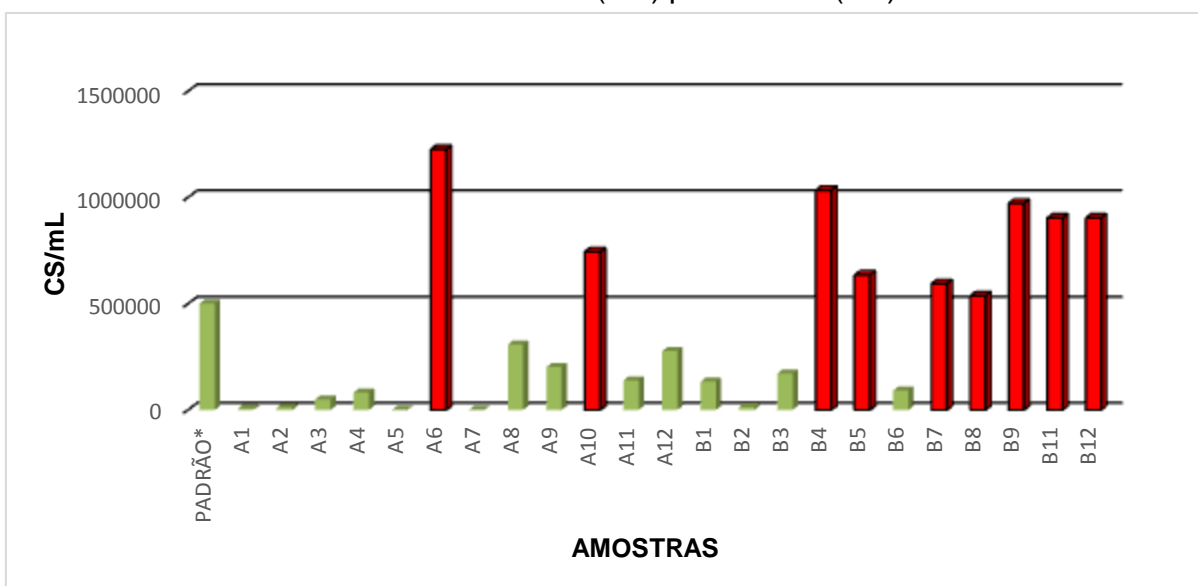
A acidez é consequência da multiplicação bacteriana no leite, que promove a metabolização de lactose a ácidos, dentre estes o láctico é o principal e é aceito em concentrações máximas de 0,18g/100mL. (CALDEIRAS et al., 2010).

A acidez titulável, segundo Souza (2006, p.1) e Acuri et al., (2006 p. 444), pode ser controlada pelo resfriamento do leite pois reduz a proliferação de microrganismos mesófilos, porém isso não ocorre quando há presença de bactérias psicotróficas, que são resistentes a temperaturas até 7°C.

Como exposto na TAB. 1, as amostras de leite obtidas no comercio informal de Candeias-MG estavam dentro dos padrões exigidos por lei. (BRASIL, 2011).

Silveira e Bertagonolli (2014, p.77) afirmam que este parâmetro serve de indicativo indireto para carga microbiana deste produto, este fenômeno pode ser observado na amostra número oito, coletada no dia 02 de junho de 2017 em Candeias-MG que apresentou CBT ≥ 3.388 UFC/mL e acidez titulável próximo ao limite superior de 18°D.

Peleja et al (2006, p.1) consideram a CCS como indicador da saúde da glândula mamária. De acordo com IN07 (03/05/2016, MAPA. BRASIL, 2016) o leite pode ter uma concentração máxima de $5,0 \times 10^5$ CS/mL de leite refrigerado, a concentração de CCS de 9 (39,13%) amostras estavam fora do padrão estabelecido pela legislação vigente, o que sugere a presença de animais com mastite subclínica no rebanho em questão. (GRAF. 1).

Gráfico 1: Numero de células somáticas (CS) por mililitro (mL) de leite

Fonte: Arquivo Pessoal.

Nota: * Concentração máxima de células somáticas estabelecida pela IN07 para leite cru refrigerado A é 5×10^5 Cs/mL de leite. (BRASIL, 2016)

■ Barras verdes são amostras com CCS dentro dos padrões.

■ Barras vermelhas amostras de CCS fora do padrão.

A CBT é um parâmetro que indica as condições de higiene nas quais o leite foi exposto desde a sua ordenha até o momento da análise. Os limites de CBT permitidos pela legislação é de $3,0 \times 10^5$. (BRASIL, 2016). No presente trabalho foram encontradas 15 (65,21%) amostras em desacordo com a instrução normativa 07 (BRASIL, 2016), como pode ser observado na TAB 3 a média obtida nas amostras.

Tabela 3: Contagem bacteriana total e CCS de amostras de leite informal.

PARAMETRO	MÉDIA	DP	CV%
CBT ^A	717,125¹	539,7509817	1,328622
CSS ^B	392,4348²	398,6709541	0,984358

Fonte: Arquivo Pessoal.

Nota: 1 – Contagem bacteriana total expressa em UFC/100mL

2 – Celulas somáticas expressa CS/mL.

A – Leite refrigerado devem apresentar concentração ≤ 300.000 UFC/mL

B – Contagens de células por mililitro de leite ≤ 500.000 CS

O MAPA vem tentando impor limites para a contaminação do leite através de instruções normativas desde o ano de 2002, começando com a IN51 (BRASIL,

2002) que foi retificada com a publicação da IN62 (BRASIL, 2011), que por sua vez foi reajustada pela IN07 (BRASIL, 2016).

Desde o início vários autores vêm avaliando a qualidade do leite em relação a sua carga microbiológica a fim de descobrir se os padrões de qualidade exigidos pelas instruções normativas estão sendo alcançados. (ACURI et al. 2006.; ALMEIDA et al. 1999; ALVES et al. 2009.; HARTMANN, 2009.; BELOTI et al., 1999.; GUERREIRO et al. 2014.; MONTANHINI; HEIN, 2013.; QUINTANA E CARNEIRO 2005.; ROGRIGUES et al. 2012).

Mesmo com a legislação dando prazos para a adaptação do produtor, os autores citados anteriormente encontraram nas suas pesquisas desde uma amostra fora dos padrões, exigidos pela legislação, até 75% do total das amostras.

A composição centesimal do leite é de extrema importância para a indústria de derivados, pois determina diretamente no rendimento final dos produtos. A contaminação do leite e as fraudes por desnate são fatores que frequentemente podem afetar negativamente a qualidade da matéria prima.

A concentração de gordura no leite pode ser influenciada por fatores naturais como alimentação, época do ano, fase de lactação, raça e estado sanitário do rebanho. (BUENO et al., 2005 p.851).

Neste estudo houve três (13,04%) amostras com concentração de gordura baixa, o que indica o possível desnate do leite na propriedade, procedimento que é considerado fraude. (BRASIL, 2011). O leite cru refrigerado deve conter uma concentração mínima de gordura igual a 3%.

Achados relacionados com a alta concentração de gordura no leite podem ser interpretados como erro na obtenção da amostra, baixa produção de leite por animal e/ou a dieta rica ou exclusiva de volumoso para os animais. Foram encontradas quatro (17,39%) amostras com uma alta concentração de gordura, apesar de uma amostra está fora do padrão essa alteração não foi suficiente para alterar a média de gordura das amostras como mostra a TAB. 4.

Tabela 4: Média de concentração de componentes do leite.

PARAMETROS	MÉDIA	DP ^A	CV% ^B
GORD. (g/100G)¹	4,134782609	1,301282128	3,17746822
PROT. (g/100g)²	3,296086957	0,273491551	12,05187855
LACT. (g/100g)³	4,523043478	0,175536445	25,76697666
ST (g/100g)⁴	12,96217391	1,372757532	9,442435108
SD (g/100g)⁵	8,827391304	0,233086355	37,87176343

Fonte: Arquivo Pessoal

Nota: A – Desvio padrão das amostras analisadas.

B – Coeficiente de Variância das amostras.

1 - A concentração de gordura no leite refrigerado A é de 3% (BRASIL, 2011).

2 - Proteínas do leite devem ser de no mínimo 2,9 g/100g de leite (BRASIL, 2011).

3 – Lactose não existe padrão mínimo.

4 – Sólidos totais deve ter concentração de no mínimo 11, g/100g de leite.

5 – Sólidos desengordurados, concentração mínima 8,4g/100g.

Na TAB. 4 estão dispostos os valores referentes à composição centesimal das amostras analisadas neste estudo, e apenas uma amostra estava com seu teor de proteína fora do padrão exigido pela legislação e outra amostra com concentração excessiva de extrato seco desengordurado.

No trabalho de Bueno et al. (2014) eles descrevem uma influência da contaminação bacteriana sobre a composição centesimal, que tiveram acréscimos, que não é vantajosa segundo os autores, na sua concentração proporcional ao número da contagem bacteriana total e contagem de células somáticas

O leite informal comercializado em Candeias-MG não apresentou fraudes nem grandes variações na composição centesimal, em contrapartida a qualidade microbiológica não teve resultado satisfatórios o que nos preocupa, pois pode se tornar um potencial disseminador de doenças e conseqüentemente causar prejuízos aos cofres públicos que tem que mobilizar verbas para a saúde.

5 CONCLUSÃO

Podemos concluir que leite comercializado no município de candeias-MG apresenta-se inadequado para o consumo humano, pois todas as amostras estavam em desacordo com a legislação em pelo menos um quesito, e apesar de não terem sido encontradas fraudes, esse leite é proveniente de prática ilegal que pode acarretar em danos maiores ao consumidor, não justificando assim o seu consumo.

Ações educacionais junto à população a fim de adverti-la sobre os riscos do consumo deste produto in natura tornam-se necessárias, visto que a legislação e a fiscalização por si só não conseguem extinguir a venda e o consumo do leite ilegal.

6 BIBLIOGRAFIA

ABRANTES, M. R; CAMPÊLO C. S. da; SILVA, J.B. A. da. Fraude em leite: Métodos de detecção e implicações para o consumidor. **Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 73, n. 3, p. 244-251.

ALMEIDA, A. C.de. et al. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na Cidade De Alfenas, MG. **Revista Universitária Alfenas**, Alfenas, v. 5, p.165-168,1999.

ALVES, L. M. C. et al. Qualidade microbiológica do leite cru e de queijo de coalho comercializados informalmente na cidade de São Luís – MA, **Pesquisa em Foco**, [S.], v. 17,n. 2, p. 01-13, 2009.

ANTUNES, ALOÍSIO JOSÉ. **Funcionalidade de Proteína do leite Bovino**. Editora Manole, Barueri, 2003.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação: RDC nº 2016/2004. Brasília, 2005.

ARAÚJO, A.P. et al. Qualidade do leite na bovinocultura leiteira. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 22, Ed. 245, Art. 1620, Novembro, 2013.

ARCURI, E. F. et. al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.], v. 58, n. 3, p. 440-446, 2006.

ARCURI, E. F. et al. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotóxicas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, [S.], v. 38, n. 8, 2008.

BELOTI, V.et. at. avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procópio, Paraná: controle do consumo e da comercialização. **Seminário de Ciências Agrárias**, Londrina, v. 20, p. 12-15, mar. 1999.

BRANDÃO, J. B. et al. Leite clandestino: A informalidade orientada pela demanda - Um diagnóstico da produção e comercialização em Itaquí/Rio Grande do Sul. **Revista de Extensão Rural**, Santa Maria, v. 22, n. 2, abr/jun. 2015.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 1283, de 18 de Dezembro de 1950. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova 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. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. Brasília, 2006.

BRASIL. Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017: Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília, 2017.

BRITO, A. C. **Produção Intensiva de Leite em Compost Barn: Uma avaliação técnica sobre a sua viabilidade.** 2016. 59 p. Dissertação (Mestre em Ciências e Tecnologia do leite e Derivados). Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2016.

BUENO, V. F. F. et al. Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. **Brasil Ciências Veterinária**, (S.l), v. 15, p. 40-44., jan/abr. 2008.

CALDEIRA, L. A. ET. AL. Caracterização do leite comercializado em Janaúba – MG. **Alimento e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 2, p. 191-195, abr/jun.2010.

CLAEYS. W. L. et al. **Raw or heated cow milk consumption: Review of risk and Benefits.** Food Control, [S.l], 31, p. 251-262, 2013.

EMBRAPA. Empresa Brasileira Pesquisa Agropecuária. Agronegócio do leite. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore>>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

FACHINELLI, C. **Controle de Qualidade do Leite – Análises Físico-químicas e Microbiológicas.** 2010. p. 66. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Bento Gonçalves, 2010.

FAO. Food and agriculture organization of the United Nations, Milk and dairy products in human nutrition. Roma, 2013.

FILHO, J. R. F. de. et. at. Caracterização físico-químico e microbiológica do leite in natura comercializado informalmente no município de Garanhuns – PE. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Paraná, v. 03, n. 02, p. 36-48, 2009.

FORNASARI, M. T. C.; MONTANHINI, M. T. M. Avaliação da Eficiência da Prova Qualitativa de Cloretos para Investigação de Adulteração do Leite. **Brazilian Journal of Food Research**, [S.l], v. 6, n. 2, p. 75 – 79. 2015.

Gomes, S. T. Leite sem inspeção: o bicho é feio, mas nem tanto. Disponível em: <http://arquivo.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos>. Acesso em: 27 de mai. de 2017

GONÇALVES, R. C. et al. Micro-organismos Emergentes de Importância em Alimentos: uma Revisão da Literatura. **Revista Saúde e Biologia**, v.11, n.2, p.71-83, mai./ago., 2016.

GUERREIRO, P. K.et.al. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciências Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, jan-fev. 2005.

HARTMANN, W. W. et al. Qualidade microbiológica do leite cru produzido na região oeste do Paraná e ocorrência de *listeria monocytogenes*. **Ars Veterinaria**, [S.l.] v. 25, n. 2, p. 102-638, 2009.

HANDFORD, C. E.; CAMPBELL, K.; ELLIOTT, C. T. Impacts of milk fraud on food safety and nutrition with special emphasis on developing countries. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 15, n. 1, p. 130-142, 2016.

IBGE. Indicadores IBGE Estatística da Produção Pecuária Dezembro de 2016. Brasília, dez. 2016.

KIRK, M. et. al. Foodborne Illness, Australia, Circa 2000 and Circa 2010. **Emerging Infectious Diseases**, v. 20, n. 11, Nov. 2014.

LEITE BRASIL. O leite nos últimos 10. Disponível em: <http://www.leitebrasil.org.br/artigos/jrubez_093.htm>. Acesso em: 28 de maio de 2017.

LIMA, A. S. de et al. Padrões físico-químico e microbiológicos do leite cru comercializado em município no interior da Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.11, nº 3, p. 80-85, jul./set. 2016.

MACHADO, P. F; PEREIRA, A. R; SARRIES, G. A. Composição do Leite de Tanques de Rebanhos Brasileiros Distribuídos Segundo sua Contagem de Células Somáticas1. **Revista brasileira de Zootecnia**, (S.l), v. 29, n. 6, p. 1883-1886, 2000.

MAREZE, J. et. al. Detecção de adulterações do leite pasteurizado por meio de provas oficiais. **Seminário: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 283-290, ago. 2015.

MARTINS, A. M. C. V. et. al. Avaliação do consumo de leite e produtos lácteos informais e do conhecimento da população sobre os seus agravos à saúde pública, em um município do estado de São Paulo, BRASIL. **Boletim de Indústria animal**, N. Odessa, v.70, n. 3, p. 221-227, 2013.

MARTINS. R. B. Segurança Alimentar: uma Revolução Cultural nas Empresas da Cadeia Alimentar. **Nutricias**, Porto, n. 20, p. 26-28, mar. 2014.

MET POA. Pesquisa de Neutralizantes da Acidez em leite fluido: Método Fenoltaleína. Brasília, 18 de novembro de 2002.:

- MONTANHINI, M. T. M; HEIN, K. K. Qualidade do leite cru comercializado informalmente no município de Piraí Do Sul, estado do Paraná, BRASIL. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.68, n. 393, p.10-14, JUL/AGO, 2013.
- MONTANHINI, M. T. M; MORAES, D. H. M; NETO, R. M. Influência da contagem de células somáticas sobre os componentes do leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 68, n. 392, p. 18-22, mai./jun., 2013.
- NERO, L. A.; MAZIEIRO, D.; BEZERRA, M. M. S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão –PR. **Seminário: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 21-26, 2003.
- OLIVAL, A. A.; SPEXOTO, A. A. Leite informal no Brasil: aspectos sanitários e educativos. **Revista Higiene Alimentar**, [S.l.], v. 18, n. 119. p. 12-17, abr. 2004.
- ORDOÑEZ, J. A. Tecnologia de alimentos vol. 2: alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- PELEJA et al. Mastite e células somáticas. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**, Garça, v. 5 n. 6. Jan. 2006.
- PINTO, D. G.; PEROBELLI, F. S. Determinantes do Crescimento da Pecuária de Leite em Minas Gerais: uma análise para o período de 2005 a 2014. **Reflexões Econômicas**, Ilhéus: n.2, v.1, p.44-67, out. 2015/mar. 2016.
- QUINTANA, R. C.; CARNEIRO, L. C. Avaliação do leite *in natura* comercializado clandestinamente no município de Morrinhos, GO. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, [S.l.], v. 65, n. 3, p. 194-198, 2006.
- RADAR TECNICO. **Entendendo a variação da crioscopia do leite**. Disponível em: < <https://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: 01 de maio de 2017.
- RICHTER, E. **Ações de manejo e sanitárias no controle de CCS em rebanhos leiteiros agroecológicos**. VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia. Porto Alegre, nov. 2013.
- ROGRIGUES, R. J. O. et. al. Qualidade Microbiológica do Leite *in natura* comercializado na cidade de Castro Alves-BA. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v.11, n. 3, p.306-310, set./dez. 2012.
- SILVA, M. C. D. da et al. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 28(1): 226-230, jan.-mar. 2008
- SILVEIRA, M. L. R.; BERTAGNOLLI, S. M. M. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres no município de Santa Maria-RS. **Revista Vigilância Sanitária em Debate**, [S.l.], v. 2 n. 2, p. 75-80. 2014.

SOUSA, V. **Características físico-químicas, microbiológicas, celulares e detecção de resíduos de antibióticos em amostras de leite de tanque comunitário**. 2006, p. 69. Dissertação (Mestre em Medicina Veterinária Preventiva). UNESP, Campus de Jaboticabal. Jaboticabal, julho de 2006.

SOUSA, R. E. **Avaliação de um teste rápido para a detecção de formol no leite cru. Trabalho de Conclusão de Curso**. Universidade de Brasília. Brasília, julho de 2016.

SOVINSKI, A. I. et. al. Situação da comercialização do leite cru informal e avaliação microbiológica e físico-química no município de Cafelândia, Paraná, BRASIL. **Arquivo Ciências Veterinária Zootecnia UNIPAR**, v. 17, n. 3, p. 161-165, jul./set. 2014.

VARGAS, D. P. et. al. Correlações entre contagem bacteriana total e parâmetros e qualidade do leite. **Revista brasileira Ciências Veterinária**, [S.l.] v. 20, n. 4, p. 241-247, out./dez. 2013.

WA RURAL. **Bovinos no Brasil: Ranking de produção de carne e de leite**.

Disponível em: <http://www.warural.com.br/bovinos-no-brasil-ranking-de-producao-de-carne-e-de-leite>.

WELLNITZ, O. et. At. Prediction of total quarter milk somatic cell counts based on foremilk sampling. **Journal of Dairy Research**, [S. l.], v.76, n.3, p. 326-330, Ago. 2009.

WICKSTROM, E. et. al. Relationship between somatic cell count, polymorph nuclear leucocyte count and quality parameters in bovine bulk tank milk. **Journal of Dairy Research**, [S.l.], v.76, n. 2, p.195-201, May. 2009.