

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

CARLOS HENRIQUE ALMEIDA MOLINA

**QUALIDADE DO LEITE COMERCIALIZADO INFORMALMENTE NO
MUNICÍPIO DE ITAQUI-RS**

Itaqui, RS

2014

CARLOS HENRIQUE ALMEIDA MOLINA

**Qualidade Do Leite Comercializado Informalmente No Município De
Itaqui-Rs**

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado ao Curso
Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia
da Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Dr. Valcenir Júnior Mendes
Furlan

Itaqui, RS

2014

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

722q Molina, Carlos Henrique Almeida
Qualidade Do Leite Comercializado Informalmente no
Município De Itaqui-Rs / Carlos Henrique Almeida Molina.
27p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E
TECNOLOGIA, 2014.
"Orientação: Valcenir Júnior Mendes Furlan".

1. análises de qualidade. 2. contaminação. 3. Instrução
Normativa 62. I. Título.

CARLOS HENRIQUE ALMEIDA MOLINA

QUALIDADE DO LEITE COMERCIALIZADO INFORMALMENTE NO
MUNICÍPIO DE ITAQUI-RS

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado ao Curso
Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia
da Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 25 de agosto de 2014.

Banca examinadora:



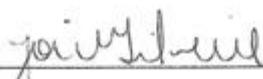
Prof. Dr. Valcenir Júnior Mendes Furlan

Orientador
(UNIPAMPA)



Prof. Dr^a. Graciela Saete Centenaro

(UNIPAMPA)



Prof. Msc. Joice Trindade Silveira

(UNIPAMPA)

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

À Instituição pelo ambiente criativo e amigável que me proporcionou.

Ao meu orientador Dr. Valcenir Júnior Mendes Furlan, pelo tempo dedicado à elaboração deste trabalho, pelo apoio, confiança e principalmente paciência.

À Professora Dr^a. Graciela Salete Centenaro pelo apoio, incentivo e aos fins de semanas dedicados a execução deste trabalho. À Rosangela Guimarães Flores pelo convívio, pelo apoio, pelas inúmeras vezes que me socorreu, pela amizade e pelas madrugadas de estudo que me possibilitaram estar aqui.

À Ariele Tais Wurfel Ebrin, Jakeline Santos, Kauan Trindade Mello, Rangieli Carricio Viero, pela ajuda e dedicação na execução deste trabalho sem os quais eu não teria conseguido terminar a tempo da defesa.

Agradeço a minha mãe Noemi Almeida Molina, minha heroína que me deu apoio e incentivo nas horas difíceis de desânimo e cansaço e a minha tia Aleuda Terezinha de Menezes Almeida pelo apoio e incentivo.

E por fim todas as pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	3
2- MATERIAL E MÉTODOS.....	5
3- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	6
4- CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

RESUMO

QUALIDADE DO LEITE COMERCIALIZADO INFORMALMENTE NO MUNICÍPIO DE ITAQUI-RS

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do leite cru comercializado informalmente no município de Itaquí, RS, através de determinações físico-químicas, microbiológicas e quanto a pesquisa de fraudes e substâncias estranhas. Foram avaliadas 11 amostras de leite cru adquiridas diretamente dos produtores, sendo inicialmente identificadas e transportadas imediatamente aos Laboratórios da Universidade Federal do Pampa (Campus Itaquí) para investigação da qualidade. Foram realizadas análises físico-químicas de densidade, gordura, proteína, extrato seco total, extrato seco desengordurado, acidez titulável e teste do alizarol. Para a pesquisa qualitativa de fraudes foi avaliada a presença de cloro e hipocloritos, peróxido de hidrogênio, formol, amido, sacarose, urina e bicarbonatos. As amostras foram avaliadas ainda, quanto à contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT). Os resultados obtidos foram comparados com os padrões da Instrução Normativa nº 62/2011. O percentual de amostras em desacordo foi de 63,6% para CCS e 72,7% para CBT. Todas as amostras avaliadas apresentaram valores de proteína dentro dos padrões. Somente a amostra 7 apresentou valor de densidade em desacordo com a legislação, já para os valores de gordura, quatro amostras não atenderam os requisitos mínimos (3%) e 63,6% das amostras apresentaram valores de acidez acima do permitido. Quanto a presença de substâncias estranhas ou fraudulentas foi detectada a presença de bicarbonatos na amostra 8 e constatou-se a presença de antibióticos em 36,3% das amostras. Observou-se que todo o leite comercializado se apresentou em desacordo com a legislação vigente em pelo menos um dos parâmetros avaliados. Considerando que este produto é vendido de forma clandestina, os resultados obtidos evidenciam a precariedade higiênica na obtenção e manipulação do leite e por isso, o seu consumo sem qualquer tipo de controle higiênico-sanitário pode representar um perigo para a saúde do consumidor.

Palavras-chaves: análises de qualidade, contaminação, Instrução Normativa 62

ABSTRACT

QUALITY OF MILK INFORMALLY COMMERCIALIZED IN THE CITY OF ITAQUI-RS

The objective of this study was to evaluate the quality of the raw milk informally sold in the city of Itaqui, RS, by means of physico-chemical and microbiological determinations, and research for fraud and foreign substances. Were evaluated 11 samples of raw milk purchased directly from producers, being initially identified and transported immediately to the Laboratories of the Federal University of Pampa (campus Itaqui) to quality research. Were performed physical-chemical analysis of density, fat and protein content, total dry extract, solids-non-fat, titratable acidity and proof of alcohol. For the qualitative research of fraud was evaluated in the presence of chlorine and hypochlorite, hydrogen peroxide, formaldehyde, starch, sucrose, urine and bicarbonates. The samples were also evaluated, as well as the somatic cell count (SCC) and total bacterial count (TBC). The results obtained were compared with the patterns of Normative Instruction 62/2011. The percentage of samples in disagreement was 63.6% for SCC and 72.7% for TBC. All samples showed values of protein within the standards. Only the sample 7 show density value in disagreement with the legislation, already for the values of fat, four samples did not meet the minimum requirements (3%) and 63.6% of the samples showed acidity values above allowed. As the presence of foreign or fraudulent substances was detected the presence of bicarbonates in sample 8 and it was found the presence of antibiotics in 36.3% of the samples. It was observed that all milk sold was in disagreement with the current legislation in at least one of the parameters evaluated. Since this product is sold in a clandestine manner, the results obtained show the lacks of hygiene during the obtainment and manipulation of milk and therefore, your consumption without any hygiene control may represent a hazard to the consumer health.

Keywords: contamination, Normative Instruction 62, quality analysis

1 INTRODUÇÃO

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (BRASIL, 2011).

O leite é uma mistura complexa de compostos (água, proteínas, gorduras, carboidratos, minerais e vitaminas) que tem sido utilizado na alimentação humana, desde os primórdios da civilização, por oferecer uma equilibrada composição de nutrientes de elevado valor biológico, sendo considerado um dos alimentos *in natura* mais completos da natureza (PELCZAR et al., 1996; TRONCO, 2003).

A produção mundial de leite atingiu 599 mil toneladas em 2010, destacando-se a Índia como a maior produtora com 123 mil toneladas, seguido dos Estados Unidos (89 mil toneladas). O Brasil ocupou a quinta posição com uma produção de mais de 30 mil toneladas, sendo o estado de Minas Gerais o maior produtor (27,3% da produção nacional) seguido do Rio Grande do Sul com 11,8% (EMBRAPA, 2012).

Conforme o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, os brasileiros consumiram em média 56,08 Kg por habitante/ano de leite em 2010, valor este, 6,9% superior ao registrado no ano de 2007 (USDA, 2012).

Apesar do expressivo aumento da produção e consumo de leite no Brasil nos últimos anos, a qualidade deste produto não acompanhou tal crescimento, visto que boa parte dos produtores brasileiros são constituídos por pequenos ou médios produtores que trabalham ainda em regime familiar, com uma produção diária de 50 a 100 L de leite (EMBRAPA, 2012). Como consequência, ocorrem poucos investimentos nesta atividade, resultando em problemas em toda a cadeia produtiva, como a baixa capacitação dos trabalhadores, pouco emprego de tecnologias, falta de controle sanitário dos animais e de condições higiênicas adequadas durante a ordenha, conservação e transporte. Estes fatos dificultam a comercialização do leite pelo pequeno produtor, tendo muitas vezes que atuar na informalidade (VALEEVA et al., 2005).

A informalidade na comercialização do leite é uma situação que vem chamando atenção nos últimos anos, visto que a produção e a comercialização de

leite não inspecionado têm aumentado no mesmo ritmo da produção formal, colaborando com 33,1% do total de leite produzido no Brasil (EMBRAPA, 2012). A comercialização informal do leite ocorre quando o próprio produtor vende a sua produção aos consumidores e com isso, consegue um preço melhor; já o consumidor se beneficia pagando um preço menor na compra desta matéria-prima (BEM, 2012). Além disso, há um vínculo de confiança entre o produtor e o consumidor.

Porém, o leite vendido informalmente, por não passar por nenhum controle de qualidade, torna-se uma preocupação de saúde pública, visto que pode veicular uma série de doenças transmitidas por alimentos se obtido e manipulado em condições inadequadas, tornando-se um risco potencial para quem o consome diretamente ou na forma de seus derivados (NERO et al., 2005). No Brasil, embora não haja estatísticas bem definidas, sabe-se que existem casos de intoxicações alimentares causadas pelo consumo de leite sem tratamento adequado ou de derivados processados a partir de leites contaminados (MILLER, 2008). A Organização Mundial da Saúde já registrou 16 doenças bacterianas e sete viróticas, dentre elas, tuberculose, brucelose e gastroenterites, em consequência da baixa qualidade desta matéria-prima proveniente do mercado informal (BADINI et al., 1997).

Além da importância do controle de qualidade do leite visando impedir a disseminação de doenças ao homem e também aos animais, é fundamental avaliar as características físico-químicas do produto em relação à possibilidade de ocorrência de fraudes econômicas (AGNESE et al., 2002). De acordo com Mendes et al. (2010), a não inspeção do leite têm favorecido a adulteração por parte dos produtores, os quais têm utilizado como prática comum, por exemplo, a retirada da gordura, a adição de neutralizantes, conservantes ou água, para aumentar o rendimento e/ou mascarar defeitos causados pelas inadequadas ou inexistentes práticas de higiene e refrigeração.

Assim, considerando o leite como um importante alimento da população brasileira e os riscos envolvidos na comercialização informal, o objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de substâncias estranhas ou fraudulentas, as características físico-químicas e microbiológicas do leite comercializado informalmente no município de Itaqui-RS.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No período de maio a julho de 2014 foram coletadas 11 amostras de leite cru de produtores informais do município de Itaqui-RS, as quais foram identificadas e transportadas imediatamente aos Laboratórios da Universidade Federal do Pampa (Campus Itaqui) para serem analisadas em no máximo 12 horas, quanto a presença de substâncias estranhas ou fraudulentas, características físico-químicas e microbiológicas.

Para identificação de substâncias estranhas ou fraudulentas foram realizadas determinações qualitativas de: Cloro e Hipocloritos; Peróxido de Hidrogênio; Formol; Amido e Sacarose conforme metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) e, Urina e Bicarbonatos segundo Tronco (2003).

Também foram realizadas análises físico-químicas quantitativas de: Acidez Titulável; Extrato Seco Total e Extrato Seco Desengordurado de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008); Gordura pelo método de Gerber; Alizarol e Densidade como descrito por Tronco (2013) e, Proteínas segundo a metodologia oficial da AOAC (2000).

Para avaliar o controle microbiológico, as amostras foram submetidas a Contagem Padrão em Placas, as quais foram semeadas a partir de diluições decimais em água peptonada 0,1% e em Agar Padrão para Contagem (PCA) conforme a metodologia descrita por Tronco (2003).

Para a quantificação de células somáticas empregou-se o método rápido Somaticell[®], fundamentado na propriedade que as células somáticas presentes no leite, quando em contato com reagentes específicos (detergente aniônico neutro), aumentam a viscosidade desta matéria-prima. Logo, quanto maior a viscosidade do leite, maior o número de células somáticas.

Para determinação de resíduos de antibióticos no leite, adotou-se o método enzimático SNAP[®]DUO ST, o qual gera resultados positivos ou negativos em função de uma concentração-limite predeterminada para uma droga de triagem. Consiste de uma reação da droga (antígeno) com um grupo-específico (anticorpo), através de uma reação tipo ELISA “por competição”.

Os resultados foram comparados com o padrão de qualidade estipulado pela Instrução Normativa Nº 62, de 29 de dezembro de 2011 (IN 62) (Tabela 1).

TABELA 1

Composição e Requisitos Físicos, Químicos e Microbiológicos do Leite Cru Refrigerado Segundo IN

62

Item de Composição	Requisito
Gordura (g/100 g)	Min. 3,0
Acidez, em g de ácido láctico/100 mL	0,14 a 0,18
Densidade relativa, 15/15°C, g/mL	1,028 a 1,034
Sólidos não-gordurosos (g/100 g):	Mín. 8,4
Proteína total (g/100 g)	Mín. 2,9
Estabilidade ao Alizarol 72% (v/v)	Estável
Contagem Padrão em Placas	Máx. $1,0 \times 10^4$
Contagem de Células Somáticas (CS/mL)	Máx. $4,0 \times 10^5$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra os resultados das análises de substâncias estranhas ou fraudulentas que podem estar presentes no leite comercializado informalmente no município de Itaqui-RS.

TABELA 2

Detecção de Substâncias Estranhas ou Fraudulentas no Leite Comercializado em Itaqui.

Amostra	Cloro e Hipocloritos	Peróxido de Hidrogênio	Formol	Bicarbonatos	Amido	Sacarose	Urina
1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo
3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
6	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
7	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
8	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
9	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
11	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Segundo Tronco (2003), substâncias como cloro e hipocloritos, água oxigenada (peróxido de hidrogênio) e formol tem sido adicionadas no leite, por alguns comerciantes, como forma de conservar esta matéria-prima, visto que estes compostos têm a capacidade de inibir a multiplicação dos micro-organismos, mascarando, com isso, problemas de deficiência no sistema de refrigeração e higiene na etapa de ordenha e em equipamentos envolvidos durante o processamento. A partir deste estudo, podemos observar na Tabela 2 que nenhuma amostra de leite sofreu adulteração por estas substâncias.

Outra prática comum por partes dos comerciantes de leite é a adição de substâncias redutoras de acidez, como, por exemplo, bicarbonato de sódio, para corrigir a acidez, oriunda de processos fermentativos em consequência da presença de bactérias. Através da análise de bicarbonatos (Tabela 2) foi possível evidenciar que a amostra 8 apresentou este tipo de substância fraudulenta.

Outras substâncias também podem ser misturadas ao leite, como o amido, sacarose e a urina, elas são empregadas por alguns produtores para reconstituir a densidade desta matéria-prima, quando a mesma foi alterada pela adição de água para aumentar o rendimento e com isso, não ser percebida pelos órgãos de fiscalização (TRONCO, 2013).

A presença de urina foi identificada apenas na amostra 1 e, isto pode ter ocorrido devido à resíduos de urina presente nos tetos do animal e/ou utensílios. Segundo Behmer (1987), a urina pode ser utilizada criminosamente para encobrir aguagem do leite, aumentando a densidade. Porém, no momento da ordenha, a vaca geralmente urina e, em casos de ordenha manual ou dependendo das condições do animal, parte dessa urina pode escorrer para os tetos e/ou respingar nos utensílios utilizados para a coleta.

Quanto à análise de sacarose, esta substância foi detectada apenas na amostra 2, fato este, que pode ter ocorrido em consequência do açúcar residual presente na embalagem fornecida pelo produtor. Vale destacar que todos os produtores vendem o leite em garrafas PET de refrigerante, e quando estas não forem adequadamente higienizadas, resíduos de açúcar poderão contribuir para a presença desta substância no leite.

Mendes et al. (2010) realizaram pesquisas de fraudes para a adição de água, peróxido de hidrogênio, soda cáustica, bicarbonato de sódio, cloretos, sacarose e

amido em leites crus comercializados no município de Mossoró-RN e concluíram que a única suspeita referia-se à adição de água.

Agnese et al. (2002) avaliaram o leite vendido informalmente em Seropédica-RJ e detectaram a presença de cloretos apenas em uma amostra. Ferreira et al. (2003) também analisaram o leite comercializado ilegalmente em Sobral-CE e verificaram resultados negativos em todas as amostras quanto à presença de sangue, formol, pus, amido, cloro e hipocloritos.

Com relação à densidade, todas as amostras com exceção a 7, encontraram-se dentro dos limites exigidos pela legislação brasileira de 1,028 a 1,034 g/mL (BRASIL, 2011) (Figura 1).

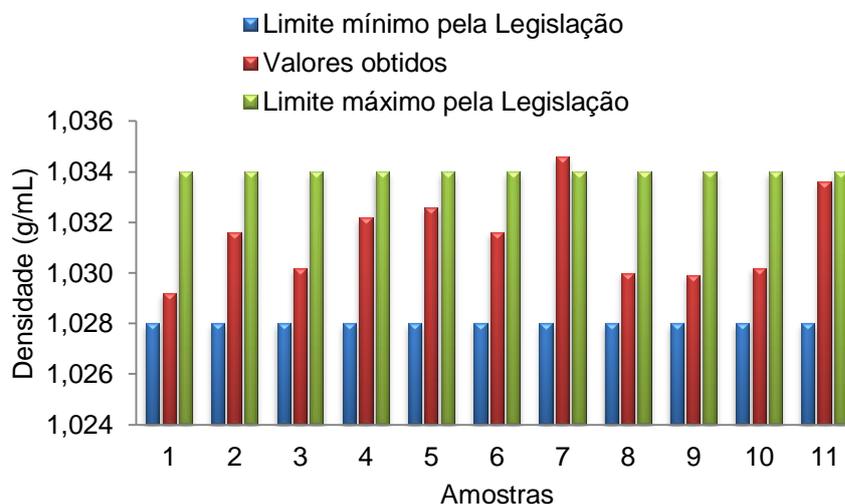


FIGURA 1-Valores de densidades dos leites comercializados no município de Itaqui.

Pode-se considerar que a elevada densidade da amostra 7 seja em decorrência de doenças do úbere, uma vez que este leite também apresenta uma elevada contagem de células somáticas (CCS) (Tabela 4).

Mendes et al. (2010) e Ferreira et al. (2003) também verificaram valores de densidade dentro dos limites da legislação para leites comercializados informalmente nos seus respectivos estudos. Há diversas causas de variações normais na densidade do leite que não afetam a qualidade, como o teor de gordura, valor protéico e temperatura da amostra no momento da análise. Dentre as causas anormais de variação da densidade, pode-se destacar a adição de água, que leva a uma diminuição na densidade do leite. Já o desnate e a adição de amido, por exemplo, fazem a densidade aumentar (AGNESE et al., 2002).

Conforme a Tabela 3, as amostras de leites produzidas em Itaqui apresentaram uma grande variabilidade em relação ao conteúdo de gordura. De acordo com Tronco (2003), o leite possui em média uma concentração de gordura de 3,64% e essas variações, se devem as condições de manejo, saúde, alimentação, raça e a fatores ambientais como mudanças climáticas.

Cruz (1997) obteve resultados de 5,53% de gordura para leites de vacas da raça Nelore e estima que estes valores possam chegar a 6%. Porém, para casos em que a concentração de gordura seja menor que 2%, devem-se considerar a adulteração por adição de água e/ou o desnate do leite, pois a gordura é um dos principais componentes que sofre adulteração.

TABELA 3

Teor de Gordura do Leite Comercializado Informalmente em Itaqui-RS.

Amostra	Gordura (%)
1	3,55
2	5,03
3	5,25
4	4,40
5	1,90
6	2,53
7	4,65
8	5,0
9	3,07
10	1,10
11	2,70

Analisando a Tabela 3 podemos constatar que as amostras 5, 6, 10 e 11 possuem valores inferiores ao conteúdo de gordura que a legislação brasileira estipula (mínimo 3,0%), demonstrando que essas amostras, principalmente a 5 e a 10, provavelmente tenham sofrido um processo de desnate antes da sua comercialização.

No entanto, o aumento no nível de gordura pode estar associado à diminuição na produção de leite, em decorrência de algumas doenças do úbere, como por exemplo, infecção da glândula mamária e consequente aumento da CCS. Dados da literatura mostram valores contraditórios em relação aos teores de gordura do leite com aumento da CCS. Normalmente existe a tendência de queda na concentração

de gordura à medida que aumenta estas células. Nos casos em que a proporção de leite diminui em uma proporção maior de que a síntese de gordura, a porcentagem de gordura aumenta em função do efeito da concentração (KITCHEN,1981apud. MÜLLER, 2002).

A mastite ou mamite é uma inflamação da glândula mamária, (ocasionada principalmente por bactérias), que mais atinge o rebanho brasileiro, pois 50% das vacas leiteiras possuem quartos infectados. Esta doença causa prejuízos para indústria leiteira, uma vez que provoca uma série de alterações físico-químicas no leite, como a diminuição da síntese de proteínas, as quais são essenciais para coagulação e posterior produção de queijos e outros derivados, reduzindo o rendimento industrial. Além disso, gera gosto salgado nos produtos lácteos, fermentações anormais e também diminuição da vida útil de produtos esterilizados (TRONCO, 2013).

Segundo a Instrução Normativa nº 62, o valor máximo permitido de células somáticas para o leite cru é 4.10^5 células somáticas/mL. Portanto, apenas as amostras 2, 6, 10 e 11 estão dentro dos padrões (Tabela 4). Conforme Cimiano (1986), por apresentarem valores de CCS entre 5.10^5 e 20.10^5 células somáticas/mL, as demais amostras, são oriundas de animais em que os estados das mamas estão claramente infectados ou com intensa inflamação (mastite subclínica).

TABELA 4

Contagem de Células Somáticas (CCS) nos leites produzidos em Itaqui.

Amostra	CCS (10^5 células somáticas/mL)
1	6,30
2	2,24
3	7,60
4	4,57
5	13,20
6	2,05
7	18,0
8	5,30
9	6,30
10	0,79
11	1,86

Lima et al. (2006) avaliaram 301 amostras de leites produzidos na região do Agreste de Pernambuco e obtiveram resultados médios para CCS entre 4.10^5 e 1.10^5 células somáticas/mL. Barbosa et al. (2009) observaram valores médios para CCS de $481,20 \cdot 10^5$ células somáticas/mL em amostras de leite cru do Nordeste. Paula et al. (2004) estudaram a qualidade de leites produzidos nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo e determinaram valores médios de CCS de $486,81 \cdot 10^5$ células/mL.

Rebanhos com baixas CCS apresentam menores perdas de rendimento e produzem leite com melhor qualidade, tanto do ponto de vista nutricional quanto do processamento. Adicionalmente, tem sido mostrado que rebanhos com baixas CCS usam menos antibióticos para o tratamento da mastite durante a lactação, apresentando menores riscos de contaminação do leite com esses resíduos (BRITO e BRITO, 2001).

O leite pode apresentar resíduos de antibióticos, oriundos da aplicação de substâncias antimicrobianas, utilizadas para a prevenção e tratamento de doenças do gado leiteiro, principalmente mastites e infecções do trato reprodutivo ou podem ser originários da indução voluntária fraudulenta de produtores que desejam aumentar a durabilidade do leite (TRONCO, 2013).

Em relação ao uso de antibióticos, o presente estudo avaliou a presença destes nos leites comercializados informalmente no município, e verificou-se que as amostras 7, 8, 9 e 11 (Tabela 5) estavam contaminadas com a presença de antibióticos da classe Tetraciclina. A detecção deste resíduo pode ser vista como um importante indicativo de prevalência de mastite no rebanho e consequente má qualidade microbiológica do leite, potencialmente contaminado por micro-organismos patogênicos.

TABELA 5

Análise de Antibióticos no Leite Cru Comercializado em Itaqui.

Amostra	Beta-lactâmicos	Tetraciclina
1	Negativo	Negativo
2	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo
4	Negativo	Negativo
5	Negativo	Negativo
6	Negativo	Negativo
7	Negativo	Positivo
8	Negativo	Positivo
9	Negativo	Positivo
10	Negativo	Negativo
11	Negativo	Positivo

Muitos antimicrobianos como os Beta-lactâmicos e Tetraciclina são amplamente utilizados na atividade leiteira, no entanto, apresentam como característica fundamental um tempo de meia-vida relativamente longo e com isso, demoram a serem degradados naturalmente. Como consequência, sua presença no leite, caso ingerido, pode causar diversos problemas para a saúde humana, dentre os quais reações alérgicas e tóxicas. Além do mais, a exposição excessiva a alguns antibióticos podem ocasionar insuficiência renal, danos irreversíveis ao aparelho auditivo e resistência bacteriana, associada a graves problemas gastrointestinais (ARAÚJO, 2010).

Estas substâncias podem causar inibição da microbiota natural do leite, inviabilizando a fabricação de derivados lácteos como queijos e iogurtes, visto que estes micro-organismos são responsáveis pela produção de ácidos e sabores característicos destes produtos (TRONCO, 2003), além disso, como não há uma adequada diminuição do pH, aumentam os riscos de contaminação destes produtos por micro-organismos patogênicos. De acordo com Tronco (2003), na produção de manteiga, a presença de antimicrobianos pode causar odores indesejáveis e ainda mascarar resultados de análises de conservação dando uma falsa sensação de qualidade do produto e/ou da matéria-prima. Também vale ressaltar que alguns

resíduos de antibióticos não são destruídos, mesmo após os processos térmicos de pasteurização e esterilização do leite.

Ribeiro et al. (2009) avaliaram o perfil de sensibilidade microbiana em leite bovino produzido sob sistema de produção orgânico em quatro pequenas propriedades do interior de São Paulo-SP e verificaram que as maiores taxas de resistência frente aos isolados foram os antimicrobianos: penicilina (53,5%), ampicilina (41,6%) e neomicina (38,6%), sendo que a resistência a três ou mais fármacos foi encontrada em 39,6% das amostras, sendo que a penicilina e a ampicilina pertencem ao grupo dos Beta-lactâmicos, e a neomicina aos Aminoglicosídeos.

Conforme o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, não há padrões estabelecidos para as determinações de Extrato Seco Total (EST). No entanto, estes valores estão intimamente ligados as condições de saúde e manejo do animal, de tal modo que a incidência de CCS esta relacionada também com a diminuição dos principais componentes do leite. Existindo uma correlação negativa entre a CCS e o conteúdo de matéria seca do leite; quando a CCS está elevada, pode haver uma redução de 5 a 10% da matéria seca desengordurada ou Extrato Seco Desengordurado (ESD), porém em casos extremos quando a infecção do úbere esta muito elevada há um aumento na produção de sais, elevando o teor de sólidos (TRONCO, 2003).

Segundo Foschiera (2004), a percentagem de EST é indispensável para se avaliar a integridade de um leite. Admite-se no leite normal, um mínimo de 11,41% de EST e estando as amostras 5, 6 e 10 (Tabela 6) abaixo do estimado para um leite normal.

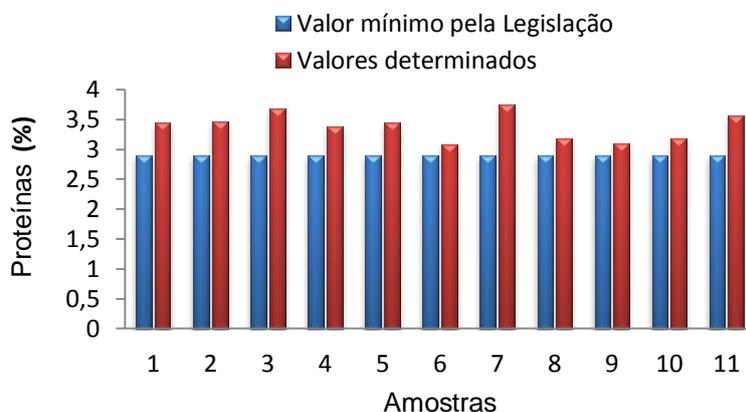
TABELA 6

Extrato Seco Total (EST) e Extrato Seco Desengordurado (ESD) nos leites produzidos em Itaqui.

Amostra	EST (% m/v)	ESD (% m/v)
1	11,73	8,18
2	11,72	6,69
3	11,43	6,18
4	11,61	7,22
5	11,24	9,34
6	11,07	8,54
7	12,76	8,11
8	11,96	6,96
9	11,43	8,36
10	9,41	8,31
11	12,33	9,63

De acordo com a IN n° 62, o valor mínimo para o ESD é de 8,4%, deste modo somente as amostras 5, 6, 11 estavam em conformidade com o requerido. O percentual de ESD pode ter variado em função do tipo de alimentação fornecida aos animais, pois Reneau e Packard (1991) relataram que o aumento do nível de energia na dieta de vacas, pode conduzir a um aumento de até 0,2% no percentual de ESD. Alterações na composição do leite provêm também de enfermidades, sobretudo de mastites, com redução nos teores de lactose e, em alguns casos de proteínas (KITCHEN, 1981 apud. MÜLLER, 2002).

Em relação às proteínas (Figura 2), todas as amostras apresentaram um teor acima do mínimo (2,9%) exigido pela legislação vigente.

**FIGURA 2**-Conteúdo de Proteínas do Leite Comercializado Informalmente em Itaqui-RS.

Não houve grandes variações em relação ao conteúdo total de proteínas no leite, mas a fração de cada tipo de proteína pode variar acentuadamente, como por exemplo, em decorrência da mastite, a qual tem a capacidade de reduzir as proteínas sintetizadas na glândula mamária (α e β caseína, α -lactoalbumina e β -lactoglobulina) e aumentar a síntese de proteínas de origem sanguínea (albumina sérica e imunoglobulinas) em virtude do aumento da permeabilidade vascular, devido o processo inflamatório (KITCHEN, 1981 apud. MÜLLER, 2002).

A qualidade microbiológica do leite é um bom indicativo de saúde da glândula mamária do rebanho, das condições gerais de manejo do animal e higiene na fazenda.

A contagem padrão em placas é uma análise que expressa o número de unidades formadoras de colônias (UFC) por volume em um determinado produto. Este parâmetro é muito importante para a avaliação da qualidade do leite, pois é indicador das condições de conservação e higiene em que esta matéria-prima foi submetida, desde a etapa de ordenha até o consumo (TRONCO, 2013).

Observando a Tabela 7, podemos notar que apenas amostras 8 está em conformidade com o limite exigido pela legislação quanto à contagem total de micro-organismos que é no máximo 1.10^4 UFC/mL.

TABELA 7

Análise Microbiológica de Leites Comercializados Informalmente no município de Itaqui-RS.

Amostra	UFC (10^4 células/mL)
1	2.930,0
2	16,6
3	1.400,0
4	12.850,0
5	690,0
6	8.475,0
7	1.250,0
8	0,84
9	7,45
10	9,34
11	94,2

Porém, deve-se ressaltar que justamente a amostra 8 obteve resultado positivo para presença de antibióticos, o que possivelmente pode ter mascarado os resultados.

Araújo (2010) relata que alguns leites podem conter resíduos de substâncias, como desinfetantes, pesticidas e antibióticos que são usados no ambiente ou administrados nos animais, os quais podem mascarar ou até mesmo coibir o crescimento de bactérias durante a análise.

As demais amostras evidenciaram um grave problema de falta de higiene durante a ordenha e/ou armazenamento do leite, como o uso de temperaturas inadequadas para conservação desta matéria-prima, visto que apresentaram uma elevada carga microbiana. Este número tão expressivo também pode estar relacionado com a maneira com que é realizada a ordenha, pois Tronco (2003) afirma que a contagem total de micro-organismos para o leite cru pode variar muito conforme é realizada a ordenha, podendo atingir valores superiores a 1.10^6 em casos de ordenha manual.

Pinto et al. (2006), avaliando a população de aeróbios mesófilos em amostras de leite cru provenientes de tanques individuais e coletivos, obtiveram valores de $1,4.10^6$ a $5,5.10^6$ UFC/mL, resultados também acima do padrão estabelecido, evidenciando dificuldades dos produtores à adequação às normas.

Deve-se ressaltar que uma elevada contagem de micro-organismos também está diretamente relacionada com uma contagem alta de células somáticas e estas com a presença de patógenos, uma vez que o meio é propício ao seu desenvolvimento. Dentre os patógenos mais comuns, destaca-se o *Staphylococcus aureus*, comumente causador da mastite, além de outros micro-organismos causadores de brucelose, tuberculose e salmonelose.

Quanto à análise de acidez real ou titulável, a legislação brasileira preconiza que leites crus devem possuir um teor de acidez entre 0,14 e 0,18 g de ácido láctico/100 mL. Comparando os valores obtidos (Figura 3) com os limites da legislação, podemos verificar que apenas as amostras 8, 9, 10 e 11 estão de acordo com a legislação. Esses resultados podem ser atribuídos à alta contagem padrão em placas e/ou CCS, demonstrando a importância da assepsia e do controle de infecções dos animais.

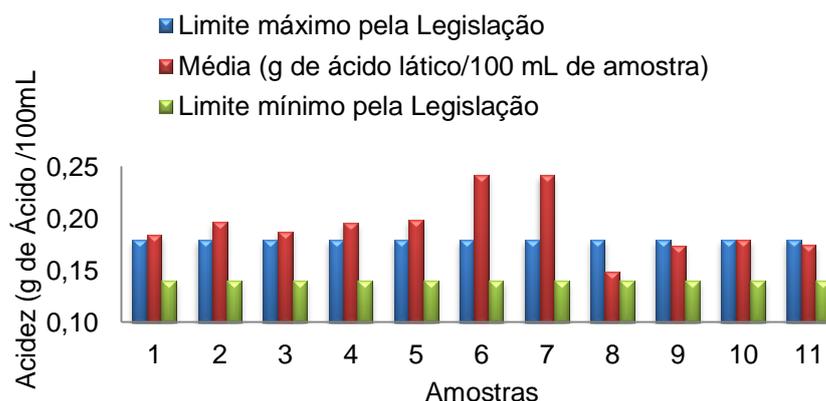


FIGURA 3-Acidez dos Leites Vendidos Informalmente em Itaqui-RS.

Silveira (2014) avaliando a qualidade de leites crus comercializados informalmente em Santa Maria-RS registrou valores de 0,14 a 0,33 g de ácido lático/100 mL. Estes mesmos autores relataram que o principal componente do leite que serve como substrato para os micro-organismos para formar ácidos é a lactose.

De acordo com Caldeira et al. (2010), a análise de acidez é um indicativo da carga microbiana presente no leite, visto que os ácidos formados, principalmente o ácido lático, são resultantes da fermentação da lactose pelo metabolismo microbiano.

Em relação a análise de Alizarol todas as amostras estavam em conformidade com a IN n° 62, sendo classificadas como leite normal, fresco com acidez Dornic entre 17 e 18°, com exceção as amostras 5, 7 e 9, as quais foram classificadas como leite com acidez entre 18 e 21°D.

4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos no presente trabalho verificou-se que todas as amostras analisadas encontravam-se em desacordo com a Instrução normativa 62, evidenciando a necessidade de empregar uma orientação aos produtores/comerciantes de leite, visto que as inconformidades, devem-se principalmente à precárias condições higiênicas no manejo e ordenha do animal,

ocasionadas pela falta de conhecimento e estudo sobre os corretos procedimentos para obtenção de leite com qualidade.

Quanto aos índices de contaminação microbiológica os resultados obtidos foram semelhantes aos de outros pesquisadores evidenciando a falta de qualidade do leite produzido no Brasil. Além disso, 100% das amostras avaliadas se apresentaram em desacordo com a legislação vigente em pelo menos um dos parâmetros avaliados.

Constatou-se que devido aos elevados índices de contaminação microbiana, contagem de células somáticas e de acidez, o leite comercializado informalmente no município de Itaqui-RS avaliado nesse estudo, pode ser considerado um perigo para a saúde do consumidor, uma vez que este produto é um excelente veículo para o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos, responsáveis por diversas doenças de origem alimentar sendo o comércio informal uma grande ameaça à saúde pública.

REFERÊNCIAS

AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D. do; VEIGA, F. H. A.; PEREIRA, B. M.; OLIVEIRA, V. M. de. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n. 94. p.58-61, 2002.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 2000. Disponível em: <file:///D:/Downloads/M%C3%A9todos%20oficiais%20leite%20%20MAPA%20pg%2025%20pdf>. Acesso em 20 de março de 2014.

ARAÚJO, M. M. P. **Validação de Métodos Imunoenzimáticos para Determinação de Resíduos de Antimicrobianos no Leite**. 2010. 46 f. Dissertação Mestrado em Ciência Animal. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

BADINI, K. B.; NADER, FILHO, A.; AMARAL, L. A. Hábitos dos consumidores de leite cru, produzido e comercializado clandestinamente nos municípios de Botucatu/ SP e de São Manuel/SP. **Revista Higiene Alimentar**, v. 11, n. 51. p. 15-17, 1997.

BARBOSA, S. B. P.; JATOBÁ, R. B.; BATISTA, A. M. V. A Instrução Normativa 51 e a qualidade do leite na Região Nordeste e nos Estados do Pará e Tocantins, 2009.

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do leite:** leite, queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização, análise. São Paulo, v.15. p.320, 1987.

BEM, A; FABRINI, J., E. A comercialização informal de leite como componente de resistência camponesa em Marechal Cândido Rondon-PR. **Revista Nera**, n. 6, p. 14-23, 2012.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Secretaria de Defesa Agropecuária; Regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade. **Instrução Normativa nº62, de 29 de dezembro de 2011.**

BRITO, M. A. V.P.; BRITO, J. R. F. **qualidade do leite.** cap.3, 2001.

CALDEIRA, L.A.; FERRÃO, S.P.B.; FERNANDES, S.A de A.; MAGNAVITA, A.P.A.; SANTOS, T.D.R. Desenvolvimento de Bebida Láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. **Revista Ciência Rural.** Santa Maria, 2010.

CIMIANO, P.C.; ALVAREZ, J.A.G. Mamitis y calidad de la leche. **Hojas Divulgadoras, Madrid**, n.2, p.1-20, 1986.

CRUZ, G. M.; DE ALENCAR, M. M.; TULLIO, R. R. **Produção e composição do leite de vacas das raças Canchim e Nelore.** Embrapa Pecuária Sudeste, 1997.

EMBRAPA, Gado leite, 2012. Disponível em: <www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/producao.php>. Acesso em 20 de março de 2014.

FERREIRA, N. D. L.; FERREIRA, S. H. F.; MONTE, A. L. de S.; VASCONCELOS, N. L. Avaliação das condições sanitárias e físico-químicas do leite informal consumido em Sobral, Ceará. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 108, p. 79-82, 2003.

FOSCHIERA, J. L. **Indústria de Laticínios: Industrialização do leite, Análises, Produção de derivados.** Porto Alegre: Sulianiv.1 Ltda, 2004.

INTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Ed. 4, Ed. Digital1 Cap.27, São Paulo, 2008. Disponível em <pt.scribd.com/doc/32325444/Apostila-Instituto-Adolfo-Lutz>. Acesso em: 20 de março de 2014.

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

MENDES, C. de G; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A. da; JÁCOME C. G. de M. e LEITE, A. Í. **Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN.** 2010.

MILLER, N. B. **Perfil do consumo de leite e derivados lácteos no município de Colatina-ES**, 2008. 2008.2 83p. Monografia (Especialização Lato Sensu em Defesa e Vigilância Sanitária Animal), Instituto Brasileiro de Pós-graduação Qualittas, Universidade Castelo Branco. São Paulo, 2008.

MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. **Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**, v. 2, p. 206-217, 2002.

NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOT, V. et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.1, p.191-195, 2005.

PANCOTTO, A. P. **Análise das características físico-químicas e microbiológicas do leite produzido no Instituto Federal de Educação**, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul—campus Bento Gonçalves. 2011. 34 f. Trabalho de Conclusão em Tecnologia em Alimentos-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2011.

PAULA, M. C.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G.; ARCE, J. E.; ANDRADE, U. V. C. Contagem de Células Somáticas em amostras de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.35, n. 5, p.1303 – 1308. 2004.

PELCZAR, M.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. São Paulo, 1997.

PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrófilas proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 645-651, 2006.

RIBEIRO, M. G.; GERALDO, J.S.; LANGONI, H.; et.al. **Microrganismos patogênicos, celularidade e resíduos de antimicrobianos no leite bovino produzido no sistema orgânico**. *Pesq. Vet. Bras.* v. 29, n.1,p.52-58, 2009.

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. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 2, n. 2, p. Ahead of Print, 2014.

SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos. **Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite**, v 2, p.21-26, 2000.

TRONCO, V. M: **Manual para inspeção da qualidade do leite**; Santa Maria; Ed. da UFSM, v. 2, 2003.

TRONCO, V. M: **Manual para inspeção da qualidade do leite**; Santa Maria; Ed.UFSM, v.5, 2013.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Homepage do USDA, 2010. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline>>. Acesso em: 18 de agosto de 2014

VALEEVA, N. I. et al. Improving food safety at the dairy farm level: farmers' and experts' perceptions. **Review of Agricultural Economics**, v. 27, n. 4, p. 574-592, 2005.