

Análise da qualidade do leite de produtores do Norte do Estado do Rio Grande do Sul (RS)

Analysis of the quality of milk from producers in the North of Rio Grande do Sul State (RS)

Análisis de la calidad de la leche de los productores del Norte del Estado de Rio Grande do Sul (RS)

Recebido: 19/08/2021 | Revisado: 23/08/2021 | Aceito: 02/09/2021 | Publicado: 05/09/2021

Jeferson Aloísio Ströher

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5314-9269>
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: jeferson.stroher@hotmail.com

Marta Regina dos Santos Nunes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5339-6836>
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: marta-nunes@uergs.edu.br

Luís Carlos Oliveira dos Santos Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5532-502X>
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: luis.oliveirajr@gmail.com

Luís Fernando Schröetter

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4835-4388>
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: luisf-17@hotmail.com

Resumo

O leite cru refrigerado precisa ser obtido de maneira higiênica, seguindo protocolos rigorosos para que não haja a possibilidade de alterações em sua composição. A legislação brasileira estipula que o leite deve ser refrigerado na propriedade rural em até três horas após a ordenha, em temperatura igual ou inferior a 4°C, sendo que o teste de estabilidade ao alizarol deve ser realizado pelo transportador antes da coleta do leite, obedecendo padrões físico-químicos e microbiológicos antes de seu descarregamento na indústria de laticínios. A análise de Contagem Padrão em Placas (CPP) do leite visa verificar a higiene da ordenha e das instalações da propriedade sendo o padrão é de 300x10³ UFC/mL o aceitável, já análise de Contagem de células somáticas (CCS) indica a presença de mastite no rebanho leiteiro. Este trabalho descreve os resultados da avaliação da rotina de coleta de leite em 30 propriedades rurais, para fins de comparação da temperatura indicada no painel do tanque de expansão e a temperatura aferida na hora (*in loco*), utilizando um termômetro tipo espeto. Também foi realizada a análise da estabilidade do alizarol 78% v/v, bem como foram coletadas 3 amostras de leite para a análise de CPP e CCS em laboratório externo credenciado. Os valores encontrados para a temperatura do resfriador de leite, em sua maioria (66,6%), corresponderam a temperatura correta do leite medida (*in loco*) por um termômetro aferido. Em apenas três propriedades houve inconformidade na análise da estabilidade ao alizarol, resultando na rejeição de coleta do leite. Os resultados da análise de CPP indicam inconformidade em 7 propriedades (23,3%), já nos de CCS indicaram inconformidade em 21 propriedades (70,0%), havendo uma alta taxa de infecções mamárias entre os animais ordenhados das propriedades.

Palavras-chave: Temperatura do leite; Análise de alizarol; Qualidade do leite; Instrução normativa.

Abstract

Refrigerated raw milk must be obtained in a hygienic manner, following strict protocols so that there is no possibility of alterations in its composition. Brazilian legislation stipulates that milk must be refrigerated at the farm within three hours after milking, at a temperature equal to or lower than 4°C, and the alizarol stability test must be performed by the transporter before milk collection, obeying physicochemical and microbiological standards before unloading at the dairy industry. The Standardized Plate Count (SPC) analysis of milk aims to verify the hygiene of the milking and property facilities and the standard is 300x10³ CFU/mL which is acceptable, while the somatic cell count (SCC) analysis indicates the presence of mastitis in the dairy herd. This paper describes the results of the evaluation of routine milk collection routine in 30 rural properties for comparison of the temperature indicated on the expansion tank panel and the temperature measured in situ, using a saliva thermometer. Analysis of the stability of alizarol 78% v/v was also carried out, as well as the collection of 3 milk samples for CPP and CCS analysis at an external accredited laboratory. Most (66.6%) of the milk cooler temperature values found corresponded to the correct milk temperature measured (*in situ*) by a calibrated thermometer. In only three properties was there an inconsistency in the analysis of alizarol stability, resulting in the rejection of the milk collection. The results of the PPC analysis indicated non-compliance in 7 properties

(23.3%), while the SCC indicated non-compliance in 21 properties (70.0%), with a high rate of mammary infections among the animals milked in the properties.

Keywords: Milk temperature; Alizarol analysis; Milk quality; Normative instruction.

Resumen

La leche cruda refrigerada debe obtenerse de forma higiénica, siguiendo estrictos protocolos para que no haya posibilidad de alteraciones en su composición. La legislación brasileña estipula que la leche debe ser refrigerada en la granja dentro de las tres horas siguientes al ordeño, a una temperatura igual o inferior a 4°C, y la prueba de estabilidad del alizarol debe ser realizada por el transportista antes de la recogida de la leche, obedeciendo a las normas fisicoquímicas y microbiológicas antes de la descarga en la industria láctea. El análisis del Recuento Estandarizado de Placas (CPE) de la leche tiene como objetivo verificar la higiene del ordeño y de las instalaciones de la propiedad y el estándar es de 300×10^3 UFC/mL que es aceptable, mientras que el análisis del recuento de células somáticas (CSC) indica la presencia de mastitis en el rebaño lechero. Este trabajo describe los resultados de la evaluación de la rutina de recolección de leche en 30 propiedades rurales para la comparación de la temperatura indicada en el panel del tanque de expansión y la temperatura medida in situ, utilizando un termómetro de saliva. También se llevó a cabo el análisis de la estabilidad del alizarol 78% v/v, así como la recogida de 3 muestras de leche para el análisis de CPP y CCS en un laboratorio externo acreditado. La mayoría (66,6%) de los valores de temperatura del refrigerador de leche encontrados correspondían a la temperatura correcta de la leche medida (in situ) por un termómetro calibrado. Sólo en tres propiedades hubo una inconsistencia en el análisis de la estabilidad del alizarol, lo que provocó el rechazo de la recogida de leche. Los resultados del análisis del PPC indicaron no conformidad en 7 propiedades (23,3%), mientras que el SCC indicó no conformidad en 21 propiedades (70,0%), con un alto índice de infecciones mamarias entre los animales ordeñados en las propiedades.

Palabras clave: Temperatura de la leche; Análisis de alizarol; Calidad de la leche; Instrucción normativa.

1. Introdução

De acordo com a Instrução Normativa (IN) nº 76/2018 (Brasil, 2018), “entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas”.

Segundo Araújo *et al.*, (2015), a qualidade do leite é definida por parâmetros de características sensoriais, físico-químicas, baixa contagem bacteriana, ausência de micro-organismos patogênicos, baixa contagem de células somáticas, ausência de conservantes químicos e resíduos de antibióticos abaixo dos limites máximos estabelecidos pela legislação.

A presença de teores de proteínas, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam as características do leite que, por sua vez, é influenciada por diversos aspectos (Gracindo & Pereira, 2009), podendo ser determinantes a raça, espécie, estágio de lactação, número de lactações, idade, fatores ambientais, fisiológicos e patológicos, como a presença de mastite, porção da ordenha, fatores nutricionais e relacionados ao manejo e outros (Milani, 2011). Devido a estes fatores, a legislação brasileira representada pela IN 76 de 2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabeleceu requisitos mínimos de qualidade na produção de leite, regularizando e padronizando a produção (Brasil, 2018). Esta IN apresenta o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) do leite cru refrigerado, atualizando itens como a temperatura de recebimento de leite na plataforma que foi reduzida para 7°C (anteriormente se admitia até 10 °C), e os padrões microbiológicos como a Contagem Padrão em Placas (CPP) ($< 300 \times 10^3$ UFC/mL) e a Concentração de Células Somáticas (CCS) ($< 500 \times 10^3$ CS/mL), entre outras análises físico-químicas. Também consta que o leite cru refrigerado não deve apresentar substâncias estranhas à sua composição, tais como agentes inibidores do crescimento microbiano e determina os parâmetros físico-químicos que o leite cru refrigerado deve apresentar (Brasil, 2018).

O resfriamento de leite na propriedade rural é de grande importância para almejar tais parâmetros citados até então, pois é responsável por diminuir a deterioração do leite pelas bactérias psicrófilas (Santos *et al.*, 2009). Por esta razão, a IN 77 (Brasil, 2018) esclarece que o tanque de expansão direta é o tanque de refrigeração que permite o resfriamento do leite cru na propriedade rural até temperatura igual ou inferior a 4,0°C no tempo máximo de três horas, após o seu acondicionamento. A temperatura do leite na chegada à indústria deve seguir o proposto pela legislação, devendo ser de até 7,0 °C, admitindo-se, excepcionalmente, o recebimento em até 9,0 °C.

De acordo com a IN 55 (Brasil, 2020), a temperatura máxima do leite no posto de refrigeração e nas unidades de beneficiamento de leite e derivados antes da pasteurização deve ser de até 5 °C. A entrega de leite sem refrigeração, transportado em latões ou tarros, é permitida desde que seja entregue ao estabelecimento processador em até 2h após o final da ordenha (Brasil, 2018).

Resultados de análises acima do padrão da legislação para CCS e CPP (Brasil, 2018), indicam falhas na higiene da ordenha (Millogo *et al.*, 2010) e no manejo dos animais (Langoni *et al.*, 2011). Estas falhas podem estar relacionadas à falta de informação que os produtores têm sobre a importância das boas práticas no processo produtivo (Rosa; Queiroz, 2007) e a falta de assistência técnica especializada.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi acompanhar a rotina de coleta de leite de 30 propriedades rurais, sendo verificada a temperatura indicada no painel do tanque de expansão e comparada com a temperatura aferida na hora (*in loco*) por um termômetro tipo espeto. Na oportunidade foram coletadas amostras para as análises de CCS e CPP em laboratório externo e foi realizado o teste de alizarol para a classificação do leite, indicando o seu carregamento ou não pelo transportador.

2. Metodologia

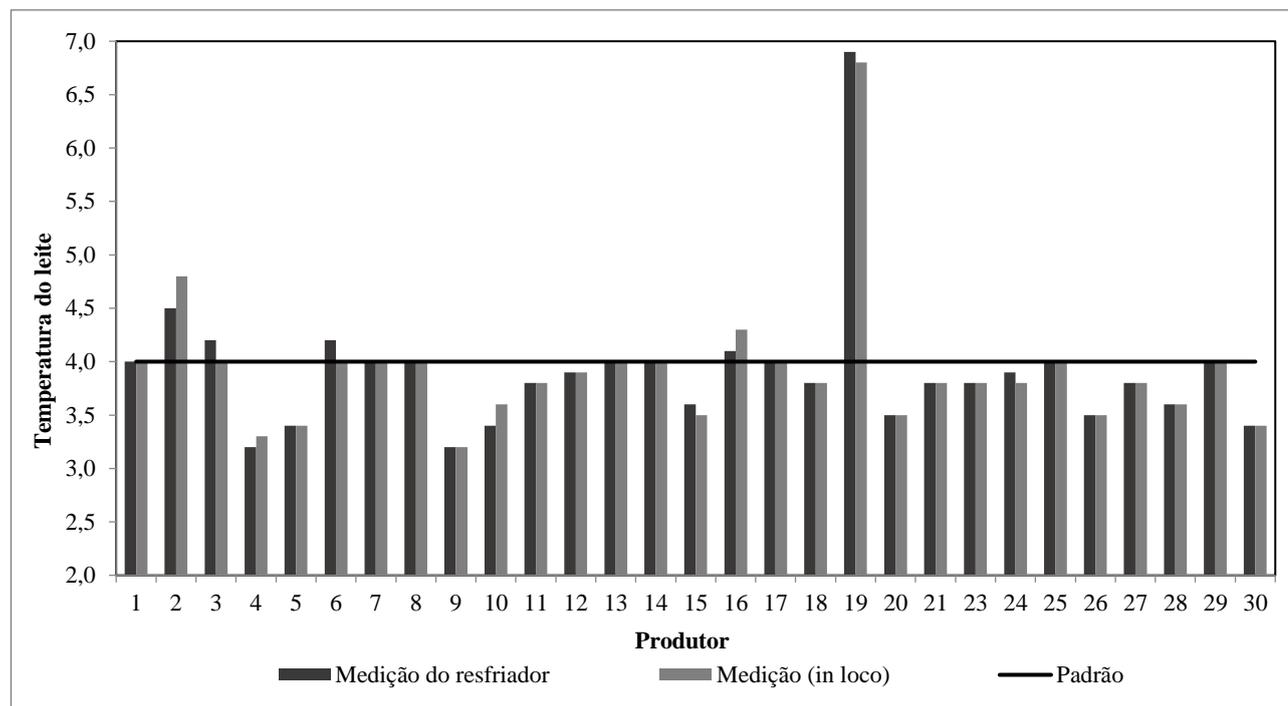
Foram selecionadas 30 propriedades rurais situadas na região Norte do Estado do Rio Grande do Sul para a verificação das temperaturas do leite cru refrigerado e a análise do teste de alizarol na hora da coleta pelo transportador, a fim de verificar a conformidade quanto à legislação Brasileira (Brasil, 2018). As visitas ocorreram no mês de janeiro de 2021, onde acompanhou-se a rotina de coleta do transportador de leite. Os dados coletados da temperatura indicada no painel do tanque de expansão, foram lançados em uma planilha pré-estabelecida e comparadas com a temperatura medida na hora (*in loco*) de cada produtor de leite, utilizando um termômetro aferido tipo espeto (-10 +200: 0,1 C) (Cap-lab®, SP). A temperatura do leite foi medida pela introdução do termômetro em cinco pontos diferentes, e calculadas a sua média \pm desvio padrão. Em todos os locais avaliados, também foi realizado o teste de alizarol no leite cru refrigerado antes do carregamento do leite pelo transportador, conforme (Brasil, 2018). A metodologia de análise do teste do alizarol é realizada por meio da adição e mistura de volumes iguais de leite e de uma solução de alizarol. Após, faz-se a interpretação, que depende do aspecto assumido pela mistura (Brasil, 2018). A graduação empregada no experimento foi a de 78% v/v. Os produtores foram devidamente codificados (1 ao 30), a fim de manter a sua integridade.

Na oportunidade, também foram coletadas três amostras de leite (contendo 45 mL em cada frasco) para a realização de análises físico-químicas e microbiológicas em laboratório da Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL) credenciado pelo MAPA (Unianálises, Lajeado-RS) de acordo com metodologia oficial do MAPA - (IN 77) (Brasil, 2018).

3. Resultados e Discussão

Das 30 propriedades rurais analisadas, houve conformidades entre a temperatura registrada do resfriador e da medição (*in loco*) em 20 delas (66,6%). Por outro lado, em duas propriedades (6,6%), a temperatura registrada do resfriador foi menor que a temperatura (*in loco*) e, em 8 propriedades (26,6%), a temperatura (*in loco*) foi maior que a da medição do resfriador, conforme está apresentado na Figura 1.

Figura 1. Verificação das temperaturas das propriedades estudadas conforme medição do resfriador e a medição *in loco* com termômetro, considerando seu limite máximo representado em 4°C, de acordo com a legislação brasileira (Brasil, 2018).



Fonte: Autores (2021).

Sendo assim, estes resfriadores inconformes terão que passar por uma manutenção, a fim de garantir que a temperatura do leite atinja temperaturas iguais ou inferiores a 4°C, em no máximo três horas, e se mantenha nestas temperaturas em até 48 horas, que é o tempo máximo entre as ordenhas na propriedade e/ou tenha equivalência com a mesma temperatura medida por um termômetro aferido.

Segundo Oliveira *et al.*, (2017), muitas vezes os produtores não percebem a diferença entre a temperatura que é marcada pelo termostato (marcação do resfriador) e a temperatura real do leite, sendo que este problema, pode interferir na qualidade do leite. Fagundes *et al.*, (2006), explica que a oscilação inadequada da temperatura do leite contribui para a multiplicação de micro-organismos, pois há apenas resfriamento marginal do leite nestas condições.

Oliveira *et al.*, (2017), observaram que duas amostras de leite (6,1%), em um conjunto de 33 propriedades, apresentaram temperatura acima de 7°C, agitando ou não o leite antes de sua coleta, sendo marcada pelo termostato do tanque e, quando a temperatura foi aferida por termômetro, três amostras (10,0%) estavam em desacordo com a legislação (Brasil, 2018), tanto antes quanto depois do leite ser agitado.

No experimento de Santos *et al.*, (2009), avaliando 34 amostras de leite diretamente de tanques de expansão, verificaram que, 11,76% das amostras de leite dos tanques de refrigeração medida por termômetro ficaram acima da legislação e 88,24% das amostras resultaram em temperatura máxima de 7 °C (atendendo a legislação na época do experimento, que era de no máximo 7°C). Entretanto a temperatura marcada pelo termostato do resfriador resultou em 34 amostras acima do padrão e 73,52% estavam de acordo com o permitido pela legislação.

A legislação Brasileira (Brasil, 2018), explica que não deve ultrapassar de quarenta e oito horas o tempo transcorrido entre a ordenha as coletas de leite nas propriedades rurais. A atenção ao que preconiza a legislação no que tange a temperatura do leite na propriedade rural, gera um leite de melhor qualidade pois há relação com o controle dos micro-organismos mesófilos. No entanto, pode haver o favorecimento das bactérias psicotróficas devido à refrigeração prolongada do leite (Milkpoint, 2016).

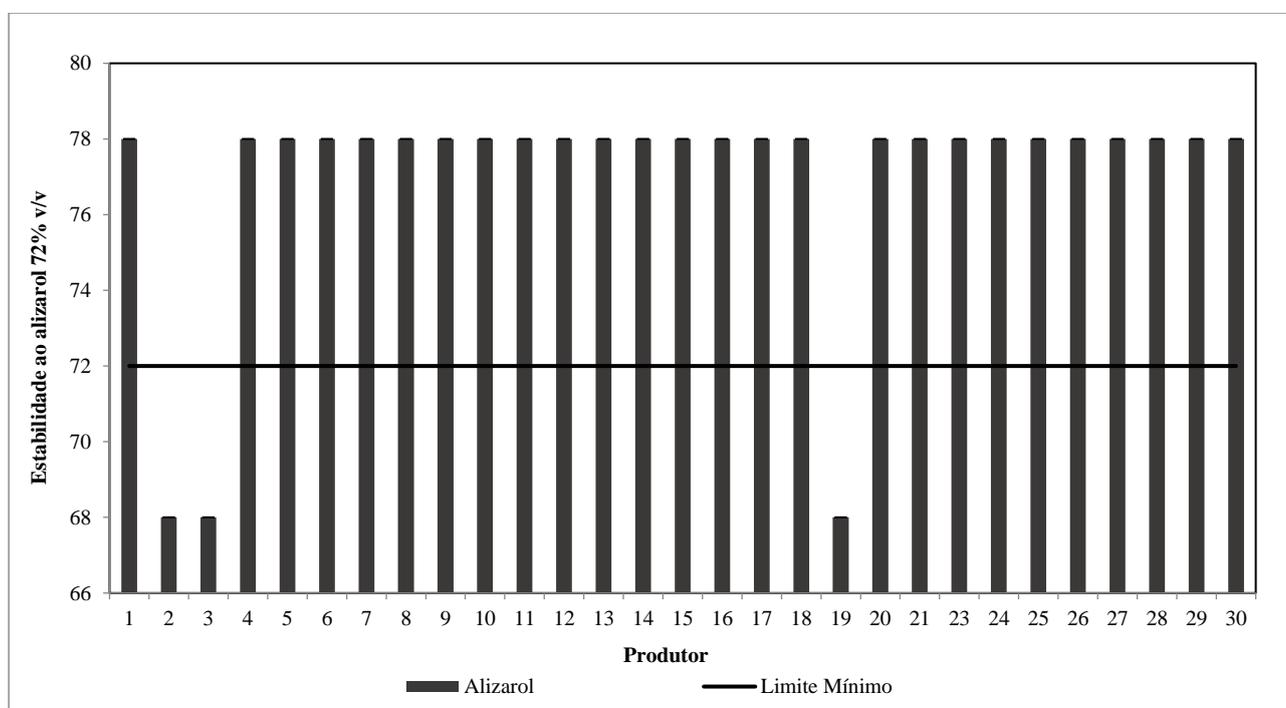
O aumento na temperatura do leite na propriedade rural faz com que haja o aumento das contagens de bactérias mesófilas, sendo que em temperaturas ambientes (entre 20 e 40 °C) há favorecimento a sua multiplicação. Estes micro-organismos são responsáveis por fermentar a lactose produzindo ácido láctico e outros ácidos orgânicos, que ocasionam o aumento na acidez do leite e a degradação de sua proteína (conferida pelo teste do alizarol). As bactérias psicotróficas se desenvolvem durante o resfriamento do leite (em temperaturas ≤ 7 °C). Portanto, a refrigeração do leite aumenta as contagens de bactérias psicotróficas presentes. De acordo com Milkpoint (2010), esse grupo de bactérias é o fator mais crítico em relação a qualidade do leite cru refrigerado, sendo o gênero *Pseudomonas* o predominante no leite armazenado a 4 °C por mais de 3 dias.

O resfriamento do leite sendo eficaz desfavorece o aumento de bactérias mesófilas e psicotróficas no leite. Porém, o único teste que o transportador possui para a realização na propriedade rural, antes da coleta do leite, é o do alizarol, que sobrepõe o teste da acidez do leite. Um leite com a acidez elevada, resulta na degradação da proteína do leite e, conseqüentemente, resulta na instabilidade do alizarol. Sendo assim, uma das análises que serve para garantir um leite cru refrigerado de qualidade, é a análise da estabilidade ao alizarol, que deve ser estável na concentração mínima de 72% v/v (Brasil, 2018).

O artigo 60 da IN 77 (Brasil, 2018) expõe que o teste do alizarol 72% v/v, deve ser considerado pelas seguintes colorações: I - coloração vermelha tijolo sem grumos ou com poucos grumos muito finos: leite com acidez normal e estabilidade ao álcool 72% v/v; II - coloração amarela ou marrom claro, ambas com grumos: leite com acidez elevada e não estável ao álcool 72% v/v; e III - coloração lilás a violeta: leite com reação alcalina sugerindo a presença de mastite ou de neutralizantes.

O teste do alizarol também foi realizado no momento da medição da temperatura do leite nas 30 propriedades pesquisadas (Figura 2).

Figura 2. Análise do alizarol do leite das propriedades estudadas, considerando seu limite mínimo representado em 72% v/v, conforme legislação brasileira (Brasil, 2018).



Fonte: Autores (2021).

Podemos verificar, na Figura 2, que dois produtores em que foram detectados problemas na temperatura (*in loco*) aferida no tanque superior à legislação (Brasil, 2018), também tiveram resultado de instabilidade para o alizarol (temperatura do leite de 4,8°C = alizarol 68 v/v e temperatura do leite de 6,8 °C = alizarol 68 v/v). Somente um (1) produtor que possuiu amostra em

temperatura superior à legislação, possuiu o seu alizarol estável ao alizarol 78 v/v, que é a graduação em que os transportadores da empresa receptora recebem para esta análise a campo.

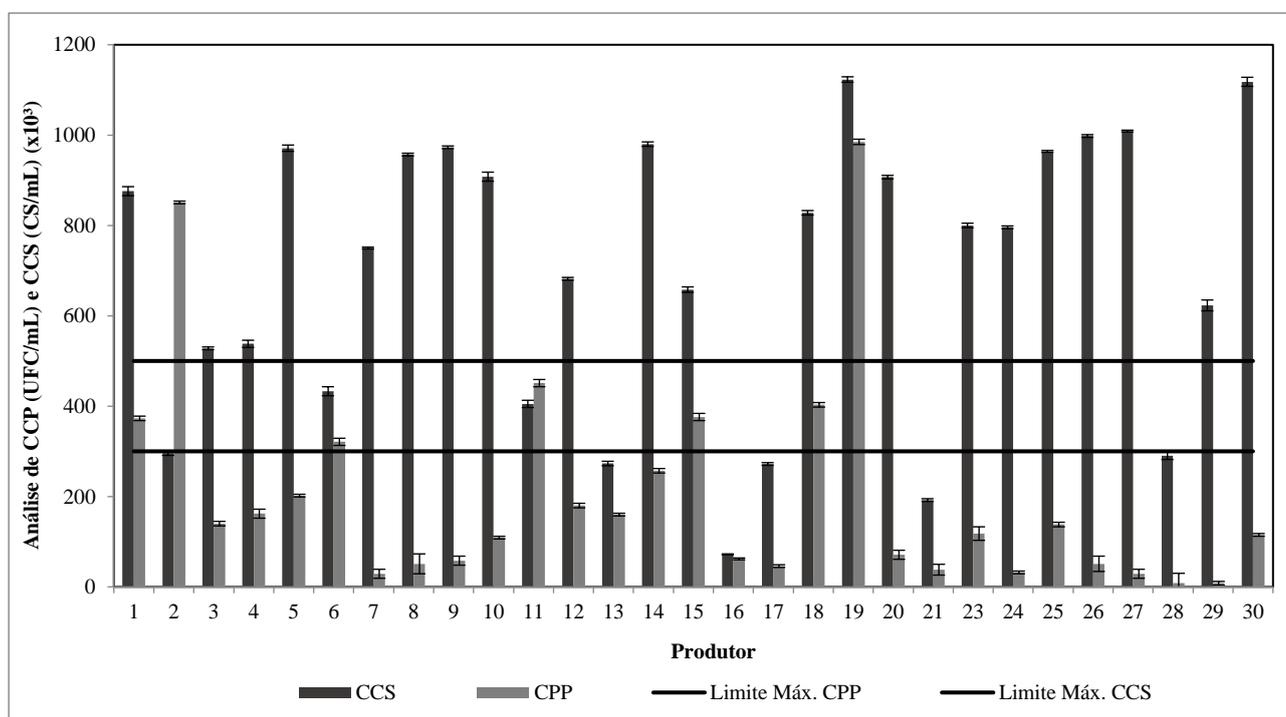
As amostras de leite que apresentaram inconformidades quanto à temperatura e a estabilidade ao alizarol não foram carregados no caminhão isotérmico, e foram deixados na propriedade, acarretando prejuízos aos produtores rurais. Quanto à condenação de leite pelo transportador de leite, muitas vezes os produtores o utilizam para a fabricação caseira de queijos e/ou destinam para a alimentação animal de suínos, ou caso haja um volume muito grande, o leite é descartado em esterqueira.

O teste do alizarol serve para a verificação de sua estabilidade, sendo um método simples e empregado para a verificação da resistência do leite ao tratamento térmico (pasteurização) na indústria, já no campo é o método que seleciona o leite para o seu carregamento ou não. A estabilidade da fração proteica do leite diminui com o aumento da acidez do leite.

Souza *et al.*, (2021) em seu estudo verificaram que as quatro amostras (100%) de leite cru refrigerado analisadas possuíam conformidade a legislação brasileira (Brasil, 2018), resultando em sua estabilidade ao alizarol 72 v/v. Um resultado similar a este trabalho, foi obtido por Marioto *et al.*, (2020), que verificaram que de vinte amostras analisada, três (15%) apresentaram a instabilidade ao alizarol, sendo considerado um leite instável não ácido (LINA).

Na análise de CPP do leite das propriedades, em 7 (23,3%) propriedades houve inconformidade quanto à legislação brasileira (Brasil, 2018), que relata que o leite cru refrigerado deve ter o seu resultado $\leq 300 \times 10^3$ UFC/mL. Os menores resultados foram de 8×10^3 UFC/mL, respectivamente), e os maiores foram dos produtores 985 ± 6 e $851 \pm 5 \times 10^3$ UFC/mL.

Figura 3. Contagem de CPP e CCS em leite cru refrigerado considerando os seus limites máximos representado pela barra em 300×10^3 UFC/mL e 500×10^3 CS/mL, respectivamente conforme a IN 76 (Brasil, 2018).



Fonte: dos Autores (2021).

O estudo realizado por Junior *et al.*, (2013) teve como objetivo avaliar parâmetros microbiológicos e físico-químicos do leite cru refrigerado produzido em 99 propriedades leiteiras da região de Ivaiporã-PR, no período agosto a outubro de 2010, tendo observado que 54,08% das amostras para CPP estavam acima do padrão vigente na época que foram realizadas as análises, onde essas propriedades apresentaram a média de $3,63 \times 10^6$ UFC/mL. Estes resultados demonstram que os desvios mais frequentes estão relacionados à falta de higiene na obtenção da matéria-prima. Segundo Taffarel *et al.*, (2015), uma alta CPP

pode estar relacionada à falta de higiene durante a ordenha, juntamente com a falha no resfriamento do leite que é um dos pontos-chaves para manter o padrão microbiológico após a ordenha.

Os autores Lange *et al.*, (2017), explicam que a adoção das boas práticas agropecuárias nas propriedades rurais, evitam uma elevação da CPP do leite, e incluem algumas medidas como uma rotina de limpeza e desinfecção do local, dos equipamentos, dos ordenhadores, do úbere dos animais, a utilização de pré e pós-*dipping*, a utilização de água potável e detergentes para a limpeza dos equipamentos entre outros.

Ströher *et al.*, (2020) analisando o leite cru refrigerado de quinze propriedades do Vale do Taquari-RS no ano de 2020, onde as médias trimestrais de CPP do leite estivessem acima do padrão estipulado pela legislação (BRASIL, 2018), foram aplicadas as BPA em cada propriedade, sendo que dos 30 produtores analisados, 4 (13,3%) apresentaram CPP acima da legislação. Os maiores resultados encontrados foram 421.000 e 427.000 UFC/mL, enquanto os menores resultados foram ≤ 8.000 UFC/mL (que é o limite mínimo de detecção pelo laboratório que fez esta análise). No estudo de Silva *et al.*, (2019), a CPP do leite cru refrigerado em 27 propriedades (50%) estiveram acima do permitido em níveis superiores a 6 vezes o limite máximo. Os autores consideram estes resultados elevados, atribuindo a falhas na obtenção e conservação do leite nas propriedades.

No estudo de Santos *et al.*, (2021), tendo como objetivo avaliar os parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado de quatro produtores da agricultura familiar da cidade de Nossa Senhora da Glória-SE, verificaram que 2 amostras (50%) estavam acima do limite máximo exigido pela legislação para CPP. Os autores David *et al.*, (2020), objetivando avaliar a qualidade do leite de cinco produtores do município de Fernandes Pinheiro-PR, verificaram que as três médias geométricas dos produtores estudados estavam dentro do limite máximo da legislação brasileira e os autores Arbello *et al.*, (2021), analisando o leite cru refrigerado de 15 produtores de leite da cidade de Santana do Livramento-RS, no ano de 2019, constataram que quatro propriedades (26,6%) possuíam os seus resultados acima do padrão da legislação.

Na análise de CCS do leite das propriedades, em 21 (70,0%) propriedades houve inconformidade quanto à legislação brasileira (Brasil, 2018), que relata que o leite cru refrigerado deve ter o seu resultado $\leq 500 \times 10^3$ CS/mL. Os menores resultados foram de 72 ± 2 e $272 \pm 3 \times 10^3$ CS/mL, e os maiores foram dos produtores 1.123 ± 6 e $1.118 \pm 5 \times 10^3$ CS/mL.

Uma CCS elevada, é um indício de infecções intramamárias nas vacas em lactação (Costa *et al.*, 2017), e pode ser proveniente de características genéticas dos animais e de sua imunidade, sendo também correlacionada com outros fatores, como o período de lactação, ambiente, ordem de partos, a idade do animal, clima, estágio de lactação da vaca, ocorrência de outras patologias no rebanho (Lavor *et al.*, 2019; Martins *et al.*, 2016). Para diminuir a CCS do leite, Oliveira (2016), explica que é importante manter os animais em baixos níveis de stress, possuir uma boa higiene na ordenha e utilizar alguns procedimentos como o uso do pré-*dipping* e pós-*dipping*, realização do teste da caneca do fundo preto, a realização da linha de ordenha começando pelas vacas sadias, deixando as doentes para o final.

Martins *et al.*, (2016) analisaram 5.758 amostras de leite de vacas individuais de 7 propriedades do Estado de Goiás e a CCS média dos rebanhos com mastite subclínica foi de aproximadamente 743×10^3 CS/mL. No estudo de Silva *et al.*, (2019), objetivando analisar o perfil de produtores da agricultura familiar na Região Sul do Rio Grande do Sul e a análise físico-química do leite cru refrigerado destes produtores, encontraram em apenas 33 das propriedades (61,1%) a contagem de CCS dentro do padrão máximo da legislação brasileira.

No estudo de De Pré *et al.*, (2018), analisando dez pequenas propriedades rurais localizadas em Campos dos Goytacazes-RJ, constataram que 66% das amostras encontravam-se dentro do padrão exigido pela legislação e devido a estes resultados, os autores concluíram que a qualidade do leite produzido pode ser melhorada com a participação dos ordenhadores em cursos de capacitação. Marin *et al.*, (2021), em estudo com 63 produtores de leite da cidade de Faxinal dos Guedes-SC, verificaram um índice de inconformidade para a análise de CCS de 39,70%, enquanto a maioria das propriedades (aproximadamente 60,3%) encontrava-se em conformidade.

4. Conclusão

A maioria dos resfriadores de leite (66,6%) estão aferidos e medem a temperatura real do leite armazenado no resfriador, porém há falhas graves na medição das demais propriedades avaliadas que precisam ser consideradas.

Quanto a análise da estabilidade do alizarol, em três propriedades houve inconformidade com a legislação, sendo que um produtor que verificou a temperatura do leite de 6,9 °C, também apresentou inconformidade na análise de estabilidade ao alizarol. O leite que resultou não conforme quanto à temperatura e ao alizarol não foi carregado no caminhão isotérmico, acarretando prejuízos aos produtores rurais.

Os resultados para a análise de CPP do leite das propriedades indicaram um baixo percentual de inconformidade, porém, os resultados de inconformidades para CCS em 70% das amostras analisadas, indicam a necessidade de atenção quanto as condições de sanidade dos rebanhos.

Tendo em vista a expressiva quantidade de resultados não conformes encontrados, principalmente com relação à análise de CCS, recomenda-se a vigilância dos órgãos fiscalizadores bem como programas de treinamento dos produtores, promovidos pelos órgãos de vigilância sanitária em parceria com instituições de ensino superior do Estado do Rio Grande do Sul. Pesquisas que envolvam o detalhamento das causas que possam estar relacionadas aos desvios encontrados também podem fornecer um aporte para sanar o problema e fornecer a população um alimento saudável e dentro da legislação pertinente.

Referências

- Araujo, G. B., Almeida Santos, H., Farias, C. E., Viana, D. D. A. F., Vieira, E. S. & Júnior, A. M. F. (2015). Detecção de resíduo de antibiótico em leite in natura em laticínio sob inspeção federal. *Scientia Plena*, 11(4).
- Arbello, D. D. R., Braccini, V. P., Jiménez, M. E., Erhardt, M. M. & Richards, N. S. P. S. (2021). Análise microbiológica e físico-química do leite produzido na cidade de Santana do Livramento – Rio Grande do Sul. *Research, Society and Development*, 10, e24310615561. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15561>. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/15561/14057/202415>.
- Brasil. (2018). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de novembro de 2018. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>
- Brasil. (2018). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de novembro de 2018. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>
- Brasil. (2020). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 55, de setembro de 2020. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>
- Costa, H. N., Molina, L. R., Lage, C. F. A., Malacco, V. M. R., Facury Filho, E. J. & Carvalho, A. Ú. (2017). Estimativa das perdas de produção leiteira em vacas mestiças Holandês x Zebu com mastite subclínica baseada em duas metodologias de análise. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 69, 579-586. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-9019>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/wytR9n5cW8DPxsCWxF83dYh/?lang=pt>
- David, E. A., Pereira, A. C. P. & Menetryer, I. (2020). Análise dos índices de CCS e CBT do leite de cinco pequenos produtores de Fernandes Pinheiro – Paraná. v. 1: *Revista Scientia Rural* (22a ed.), <http://www.cescage.com.br/revistas/index.php/ScientiaRural/article/view/1589>.
- De Pré, L. S. L., Silva, R. C., Morais, S. V. F., Neto, J. N. S. M., Ornellas, T. S. & Gomes, F. F. (2018). Boas práticas na produção leiteira: principais desconformidades em pequenas propriedades de campos dos Goytacazes, RJ. *Anais da 29ª Semana Agronômica do CCAE/UFES*. <https://periodicos.ufes.br/seagro/article/view/20650>
- Estrela, C. (2018). *Metodologia Científica: Ciência, Ensino, Pesquisa*. Editora Artes Médicas.
- Fagundes, C. M., Fischer, V., Silva W. P., Carbonera, N. & Araújo, M. R. (2006). Presença de *Pseudomonas* spp. em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. *Ciência Rural*, 36, 568-572.
- Gracindo, A. P. A. C. & Pereira, G. F. (2009). Produzindo leite de alta qualidade. Rio Grande do Norte. <http://www.emparn.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/emparn/arquivos/pdf/produzindo%20leite%20de%20alta%20qualidade.pdf>
- Júnior, J. C. R., Silva, L.C.C. & Tamanini, R. (2013). Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido na região de Ivaiporã, Paraná. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, 68, 5-11, <https://doi.org/10.5935/2238-6416.20130022>. <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/23>
- Koche, J. C. (2011). *Fundamentos de metodologia científica*. Petrópolis: Vozes. http://www.brunovivas.com/wpcontent/uploads/sites/10/2018/07/K%20C3%B6che-Jos%20C3%A9-Carlos0D0AFundamentos-de-metodologia-cient%20C3%ADfca-_teoriada0D0Aci%20C3%AAncia-e-inicia%20C3%A7%61%20C3%A3o-%20C3%A0pesquisa.pdfhttps://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?s_eq_uence=1
- Lange, M. J., Zambom, M. A., Pozzam M. S. S., Simões, G. H., Fernandes, T., Tinini, R. C. R., Fornari, J. & Anschau, F. A. (2017). Tipologia de manejo de ordenha: análise de fatores de risco para a mastite subclínica. *Pesq. Vet. Bras.* 37(11):1205-1212, 10.1590/S0100-736X2017001100004. <https://www.scielo.br/j/pvb/a/wYSvYfHbCbChLrX4nKCynZk/?format=pdf&lang=pt>

- Langoni, H., Penachio, D. da S., Citadella, J. C.C., Laurino, F., Fraciolo- Martins, P. Y., Lucheis, S. B., Menozzi, B. D. & da Silva, A. (2011). Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31, 1059- 1065. <https://www.scielo.br/j/pvb/a/WBGK65gdTzpdrtLSCk3TY9M/?format=pdf&lang=pt>
- Lavor U. L., Guimarães, F. F., Salina, A., Mioni, M. S. R. & Langoni, H. (2019). Identificação bacteriana, contagem de células somáticas, perfil antimicrobiano e pesquisa de linhagens toxigênicas de *Staphylococcus* em amostras de leite bovino de pequenas propriedades rurais. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 39, 715-722. <https://www.scielo.br/j/pvb/a/9PFBkQpfbh8NwgdFHpJ7xLF/abstract/?lang=pt&format=html#>
- Ludke, M. & Andre, M. E. D. A. (2013). *Pesquisas em educação: uma abordagem qualitativa*. E.P.U.
- Marin, G. R., Bragança, J. F. M. & Forest, M. (2021). *Perfil dos produtores leiteiros cooperativados de Faxinal dos Guedes (SC) e sua adequação às normativas brasileiras de qualidade do leite. Jef está completa?*
- Marioto, L. R. M., Daniel, G.C., Gonzaga, N., Mareze, J., Tamanini, R. & Beloti, V.(2020). Potencial deteriorante da microbiota mesófila, psicrotrófica, termofílica e esporulada do leite cru. *Ciência Animal Brasileira*, 21. 10.1590/1809-6891v21e-44034. <https://www.scielo.br/j/cab/a/5scPhJrpH7kwprxMzJbnRvg/?lang=pt>
- Marin, G. R., Bragança, J. F. M., Forest, M. (2021). *Brazilian Journal of Development* 7, 18438-18456 10.34117/bjdv7n2-469. <https://www.brazilianjournal.com/index.php/BRJD/article/view/25121/20025>
- Martins, J. D., Nicolau, E. S., Mesquita, A. J. & Jardim, E. A. G. V. (2016). Mastite subclínica em rebanhos leiteiros de propriedades rurais de Goiás. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal* (v.10, n.3) p. 374 – 381, jul – set. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20160031>. <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/326>
- Milani, M. P. (2011). *Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, anos e estações climáticas no noroeste do Rio Grande do Sul*. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2011. <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/5711/MILANI%2C%20MARCELI%20PAZINI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Milkpoint. (2010) Ocorrência de bactérias psicrotóficas em leite cru refrigerado. <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/ocorrencia-de-bacterias-psicrotroficas-em-leite-cru-refrigerado-63875n.aspx>
- Milkpoint. (2016). Bactérias psicrotóficas em leite refrigerado. <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/bacterias-psicrotroficas-em-leite-refrigerado-100639n.aspx>
- Millogo, V., Svennersten-Sjaunja, K., Sjaunja, Ouedraogo, G. A. & Agenäs, S. (2010). Raw milk hygiene at farms, processing units and local markets in Burkina Faso. *Food Control*, 21, 1070-1074
- Oliveira, R. V., Cunha, A. F., Fontes, T. O. M. & Ferreira, L. L. S. (2017). Temperatura do leite cru refrigerado em propriedades rurais da região do vale do rio doce (MG). *Revista Científica Univiçosa*. 9(1).
- Oliveira, R. V., Cunha, A. F., Castilho, N. P. A., Fernandes, E. N., Silva, S. Q., Souza, F. N. & Pinho, M. M. O. (2017). Temperatura do leite mensurada pelo termostato e termômetro em diferentes pontos do tanque de expansão. *R. Bras. Tecnol. Agroindustr.* 10, 1991-2003. 10.3895/rbta.v10n1.1978
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Rosa, L. S., & Queiroz, M. I. (2007). Avaliação da qualidade do leite cru e resfriado mediante a aplicação de princípios do APPCC. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n. 2, p. 422- 430
- Santos, M. J. S., Medeiros, Melo, D. S., Balieiro, A. L. & de As, J. P. N. (2021). Caracterização de leite cru refrigerado produzido no interior de Sergipe frente aos parâmetros legislatórios no Brasil. <https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0301>. <https://ciagro.institutoidv.org/ciagro2021/uploads/1046.pdf>
- Santos, P. A., Silva, M. A. P., Souza, C. M., Isepon, J. S., Oliveira, A. N. & Nicolau, E. S. (2009). Efeito do tempo e da temperatura de refrigeração no desenvolvimento de microrganismos psicrotófcos em leite cru refrigerado coletado na macrorregião de Goiânia, GO. *Ciência Animal Brasileira*, 10, 1237-1245
- Silva, B. P., Krummenauer, A., Schuch, L. F. D. & Zani, J. L., (2019). Caracterização da produção e qualidade do leite em propriedades de agricultura familiar na região sul do Rio Grande do Sul. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, 74, 231-239, 10.14295/2238-6416.v74i4.745. <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/745/516>
- Souza, T. T., Mendonça, G. A. P., Santos Junior, J. R., Conceição, V. R. & Freitas, D. R. (2021). Qualidade e eficiência de transformação do leite cru em queijo: um estudo de caso em um laticínio no Estado do Amazonas. *Congresso Internacional da Agroindústria*. <https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0295>. <https://ciagro.institutoidv.org/ciagro2021/uploads/706.pdf>
- Ströher, J. A., Caxambu, S., Vogel, J. & Santos Jr, L. C. O. (2020). Avaliação do leite cru refrigerado de uma agroindústria de laticínios da Serra Gaúcha-RS. *Congresso Internacional da Agroindústria*. <https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.2020.0284>. <https://ciagro.institutoidv.org/ciagro/uploads/643.pdf>
- Taffarel, L. E., Costa, P. B., Tsutsumi, C. Y., Klosowski, E. S., Portugal, E. F. & Lins, A. C. (2015). Variação da composição e qualidade do leite em função do volume de produção, período do ano e sistemas de ordenha e de resfriamento. *Semina: Ciências Agrárias*, 36, 2287-2300.
- Yin, R. K. (2015). *O estudo de caso*. Bookman.