



Recebido: 06/06/2023 | Revisado: 21/12/2023 | Aceito: 07/07/2024 | Publicado: 01/03/2024



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 Unported License.

DOI: 10.31416/rsdv.v12i1.582

Avaliação das práticas de coleta de leite cru refrigerado por transportadores no Rio Grande do Sul

Evaluation of practices for collecting raw refrigerated milk by carriers in Rio Grande do Sul

STRÖHER, Jeferson Aloísio. Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Campus Encantado. R. Alegrete, 801, bairro Lambari - Encantado - RS - Brasil. CEP: 95.960-000 / Telefone: (51) 3751.3376 / E-mail: jeferson-stroher@uergs.edu.br

DOS SANTOS JR., Luís Carlos. Doutor em Engenharia de Alimentos

Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis. R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, S/N, bairro Trindade - Florianópolis - SC - Brasil. CEP: 88.040-900/ Telefone: (51) 3751.3376 / E-mail: luisc.oliveirajr@gmail.com

NUNES, Marta Regina dos Santos. Doutora em Química

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Campus Encantado. R. Alegrete, 801, bairro Lambari - Encantado - RS - Brasil. CEP: 95.960-000 / Telefone: (51) 3751.3376 / E-mail: marta-nunes@uergs.edu.br

RESUMO

O presente artigo visa examinar a importância do transporte adequado do leite cru no contexto da obtenção de um produto de qualidade, segundo as diretrizes estabelecidas pela Instrução Normativa (IN) n.º 77 do Ministério da Agricultura, Agropecuária e Abastecimento (Mapa). A pesquisa consistiu em monitorar e avaliar as práticas de coleta de leite adotadas por 46 transportadores em cinco regiões do Rio Grande do Sul (Norte, Serra Gaúcha, Missões, Campos de Cima da Serra e Planalto Médio), totalizando 1.299 propriedades visitadas entre 2021 e 2022. Foram identificadas não conformidades em oito dos 15 critérios avaliados, abrangendo problemas relacionados a mangueiras, refrigeração do leite, treinamento dos transportadores, uso de uniformes, higiene das conexões e higiene do caminhão. Diante dessa constatação, ressalta-se a necessidade de uma fiscalização mais rigorosa por parte da indústria receptora, a fim de assegurar a conformidade com as legislações brasileiras que regem o transporte de leite cru refrigerado. Este estudo contribui para a compreensão dos desafios enfrentados na cadeia de transporte do leite cru no Brasil, enfatizando a importância de aderir às normas estabelecidas para garantir a qualidade e a segurança do produto final. Recomenda-se a implementação de medidas corretivas e preventivas, como o aprimoramento do treinamento dos transportadores e das condições de higiene e refrigeração, a fim de reduzir as não conformidades identificadas e promover a excelência na cadeia produtiva do leite.

Palavras-chave: Transporte de leite, boas práticas de higiene, segurança alimentar, qualidade do leite.

ABSTRACT

The present article aims to examine the importance of the adequate transportation of raw milk in the context of obtaining a quality product, according to the guidelines established by the Normative Instruction (IN) No. 77 of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (Mapa). The research consisted in monitoring and assessing the milk collection practices adopted by 46 transporters in five regions of Rio Grande do Sul (North, Serra Gaúcha, Missões, Campos de Cima da Serra, and Planalto Médio), totaling 1,299 properties visited between 2021 and 2022. Non-conformities were identified in eight of the 15 criteria evaluated, covering problems related to hoses, milk refrigeration, training of transporters, use of uniforms, hygiene of connections, and hygiene of the truck. Given this finding, we emphasize the need for a more rigorous inspection by the receiving industry, in order to ensure



compliance with Brazilian legislation governing the transportation of raw refrigerated milk. This study contributes to the understanding of the challenges faced in the raw milk transportation chain in Brazil, emphasizing the importance of adhering to established standards to ensure the quality and safety of the final product. It recommends the implementation of corrective and preventive measures, such as improving the training of transporters and hygiene and refrigeration conditions, in order to reduce the identified non-conformities and promote excellence in the milk production chain.

keywords: Milk transportation, good hygiene practices, food safety, milk quality.

Introdução

O leite cru refrigerado é composto por vários elementos em uma solução aquosa, sendo que os principais sólidos são gorduras, carboidratos (especialmente lactose), proteínas, sais minerais e vitaminas. Essa combinação determina a estrutura, as propriedades funcionais e o tipo de produto lácteo que pode ser produzido (BRITO, 2021). No entanto, essa composição pode variar devido a diversos fatores, como condições ambientais, genética do animal, estágio de lactação, entre outros. Conforme a Instrução Normativa (IN) n.º 76 (BRASIL, 2018a), o leite é definido como o produto resultante da ordenha completa e ininterrupta de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas, em condições de higiene adequadas.

Segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2022), a produção de leite no Brasil alcançou a marca de 23,8 bilhões de litros em 2022, sendo predominantemente composta por pequenos produtores, para quem a produção de leite representa uma fonte essencial de renda familiar (DE SOUZA COSTA, 2015). Entretanto, muitos desses produtores enfrentam desafios para atender às normas sanitárias exigidas para a produção de leite cru refrigerado no país (BRASIL, 2018ab), o que pode levar alguns a comercializar informalmente o leite ou até mesmo a abandonar completamente a atividade (STRÖHER et al., 2023). Portanto, a qualidade do leite é um fator crucial para a indústria láctea e para a saúde dos consumidores. A coleta do leite é uma das etapas mais importantes para garantir a qualidade do produto final. No entanto, muitas vezes, essa etapa é negligenciada, o que pode comprometer a qualidade do leite. É importante destacar a importância de uma coleta adequada do leite para garantir a qualidade do produto final.

A prática da granelização, ou seja, a coleta do leite a granel, foi introduzida no Brasil na segunda metade da década de 90 e se expandiu rapidamente por todo o território nacional, resultando na redução dos custos logísticos e na otimização da produção de produtos derivados, aumentando sua rentabilidade (MARTINS, 2004; VIEIRA, 2019). No Brasil, para transportar o leite das fazendas até os locais de processamento, são utilizados tanques isotérmicos com capacidade variando entre 8 e 15 mil litros, podendo ser divididos em até três compartimentos. O processo de coleta do leite é realizado por meio de caminhões equipados com tanques isotérmicos de aço inoxidável, que possuem mangueiras flexíveis e bombas sanitárias para retirar o leite do resfriador e transferi-lo para o compartimento interno do caminhão (BRASIL, 2011).

A coleta de leite a granel no Brasil apresenta deficiências em sua operação, resultando em uma grande discrepância na qualidade do leite recebido pelas indústrias em relação ao que é armazenado nos resfriadores a granel (CERQUEIRA, 2010). Como resultado, o processo de coleta do leite da propriedade até a indústria pode afetar significativamente a qualidade final do produto e dos



processos subsequentes (RIBEIRO, 2018). O setor leiteiro brasileiro enfrenta várias dificuldades, como más condições nas estradas, falta de água clorada nas propriedades, verificação insuficiente da eficácia da higienização dos tanques dos caminhões pelas empresas e falta de conscientização e treinamento para produtores e transportadores (PAIXÃO et al., 2013).

No entanto, a granelização também trouxe benefícios para a indústria do leite, como maior flexibilidade no horário da ordenha pelos produtores, redução dos custos de transporte e higienização devido à eliminação dos latões e diminuição da mão de obra na indústria, além de maior variedade e qualidade de produtos lácteos para os consumidores (TEIXEIRA et al., 2006). Dessa forma, a IN n.º 77 (BRASIL, 2018b) entrou em vigor em 2018, estabelecendo critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção federal oficial. A coleta do leite pelos transportadores desempenha um papel crucial na qualidade do leite recebido pela indústria de laticínios.

A Lei 14.835 (RIO GRANDE DO SUL, 2016) em vigor no Rio Grande do Sul estabelece o Programa de Qualidade na Produção, Transporte e Comercialização de Leite (PQPTCL), visando prevenir fraudes e adulterações no leite. Segundo a legislação, o transportador de leite não pode ser intermediário na compra e venda do produto e deve estar vinculado aos estabelecimentos como prestador de serviços. Para exercer a função, o transportador deve ser acreditado pela Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação do estado. Portanto, a coleta adequada do leite cru refrigerado pelo transportador é crucial devido à alta atividade de água (Aw) e pH próximo à neutralidade do leite, tornando-o altamente perecível e suscetível ao crescimento de microrganismos patogênicos. Isso aumenta a contagem de células somáticas (CCS) do leite e altera a composição do produto final (WEBER et al., 2020).

Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a adesão às boas práticas de coleta de leite de 39 transportadores de leite cru refrigerado, provenientes de diferentes regiões do Rio Grande do Sul - Norte, Serra Gaúcha, Missões, Campos de Cima da Serra e Planalto Médio - durante o período de janeiro a fevereiro de 2021, segundo a IN n.º 77 (BRASIL, 2018b).

Material e métodos

Para conduzir este estudo, selecionamos e acompanhamos a rotina de coleta de leite de 39 transportadores vinculados a cinco estabelecimentos localizados no estado do Rio Grande do Sul. Esses estabelecimentos abrangem quatro regiões distintas: Norte, Serra Gaúcha, Missões, Campos de Cima da Serra e Planalto Médio, conforme a Tabela 1. Durante o período de coleta, que ocorreu entre janeiro e fevereiro de 2021, visitamos um total de 1.299 produtores de leite. Esses produtores foram selecionados porque fornecem sua produção aos estabelecimentos nos quais o experimento foi realizado.

Tabela 1 - Identificação e origem dos transportadores do experimento.

Região	Estabelecimento	N.º transportadores	Identificação
Norte	Queijaria	7	A
Serra Gaúcha		12	B



Serra Gaúcha		3	C
Missões		7	D
Campos de Cima da Serra	Posto de refrigeração de leite	9	E
Planalto médio		8	F

Fonte: Autores (2022).

Durante as visitas, foi acompanhado *in loco* as rotinas de coleta e transporte do leite, visando verificar o cumprimento do capítulo n.º VI da IN n.º 77 (BRASIL, 2018b), que trata especificamente da coleta e transporte do leite. Para realizar essa verificação, utilizamos um *Checklist* pré-estabelecido (Tabela 2), que contemplou todos os itens exigidos pela legislação. Os resultados obtidos foram registrados em uma planilha do Excel® e, posteriormente, os dados foram compilados e tabulados para análise. Além disso, foi adotado um sistema de identificação, conforme descrito na Tabela 2, a fim de garantir a integridade dos envolvidos no estudo. Esse sistema de identificação permitiu que cada transportador ou produtor de leite fosse identificado de forma única e preservou a confidencialidade dos dados coletados. Por fim, os dados coletados foram registrados em uma planilha do Excel® e, posteriormente, foram compilados e tabulados para a sua análise.

Tabela 2 - Checklist acompanhamento da coleta do leite cru refrigerado.

PLA_058 Acompanhamento de coleta do leite cru refrigerado			
Código: PLA_058 Emissão: 12/10/2021 Revisão: 00 Data da revisão: --			
Data:	N.º documento pessoal:		
N.º rota:	N.º CNH:		
Placa do caminhão:	Hora do início da coleta:		
	Hora final da coleta:		
Nome do transportador:			
Item observado	C/NC	Item observado	C/NC
1 Coleta de leite deve ser realizada no local de refrigeração e armazenagem do leite		9 Acondicionamento de amostras para análises	
2 Mangueira coletora		10 Higiene das conexões	
3 Refrigerador ou caixa térmica/amostras		11 Esgotamento residual do leite da mangueira coletora de leite	
4 Dispositivo proteção de conexões		12 Coleta de amostras	
5 Possuir treinamento		13 Coleta de leite não superior a 48 horas	
6 Uniforme		14 Higiene interna e externa do caminhão	
7 Seleção da matéria-prima		15 Transporte de leite em latões ou tarros	
8 Não coletar leite inconforme			
Assinatura do transportador:		Assinatura do fiscal de rota:	

Observação: Ações corretivas *in loco* ou orientações, deverão ser anotadas no verso deste documento. *Para este item (C) Conforme e (NC), para Não Conforme.

Fonte: Autores (2022).



Resultados e discussão

A Tabela 3 apresenta os itens abordados, segundo estipulado no capítulo n.º VI da IN n.º 77 (BRASIL, 2018b), onde a maioria dos itens verificados estava conforme a legislação brasileira.

Tabela 3 - Checklist de verificação do atendimento ao cumprimento dos itens estipulados pela legislação (BRASIL, 2018b).

N.º do item	Itens observados	Região do experimento					
		A	B	C	D	E	F
1	Coleta de leite deve ser realizada no local de refrigeração e armazenagem do leite	0	0	0	0	0	0
2	Mangueira coletora	2 (40%)	9 (75%)	0	0	2 (40%)	4 (51,1%)
3	Refrigerador ou caixa térmica/amstras	0	10 (83,3%)	1 (33,3%)	0	0	5 (71,4%)
4	Dispositivo proteção de conexões	0	0	0	0	0	0
5	Possuir treinamento	0	10 (83,3%)	3 (100%)	0	3 (60%)	5 (71,4%)
6	Uniforme	0	8 (66,7%)	3 (100%)	0	1 (20%)	0
7	Seleção da matéria-prima	0	0	0	0	0	0
8	Não coletar leite inconforme		0	0	0	0	0
9	Acondicionamento de amostras para análises	0	0	0	0	0	0
10	Higiene das conexões		10 (83,3%)	3 (100%)	0	0	0
11	Esgotamento residual do leite da mangueira coletora de leite	3 (60%)	0	3 (100%)	0	5 (100%)	6 (85,7%)
12	Coleta de amostras	0	0	0	0	0	0
13	Coleta de leite não superior a 48 horas	0	0	0	0	0	0
14	Higiene interna e externa do caminhão	3 (60%)	0	0	0	0	0
15	Transporte de leite em latões ou tarros	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Total de transportadores em cada região		5	12	3	7	5	7

Legenda: QC: Quantidade de transportadores em desacordo.

Fonte: Autores (2022).

Na propriedade rural, todos os transportadores cumpriram o item n.º um, que consiste na coleta do leite em local refrigerado e próximo à sala que abriga o resfriador de leite tipo expansão. O transporte a granel é utilizado para preservar o leite cru refrigerado até a chegada ao estabelecimento processador. É necessário instalar o tanque de refrigeração e armazenamento em um local apropriado, com condições adequadas de limpeza e higiene, pois as etapas de ordenha e armazenamento são cruciais para evitar a contaminação do leite. Conforme as normas do Rio Grande



do Sul (2018), o caminhão de coleta de leite deve ser exclusivo para transporte de lácteos e identificado com a mensagem “veículo exclusivo para transporte de lácteos”.

Fraitag (2015) realizou um experimento em que se constatou que, em 43 das 59 propriedades rurais testadas (82,69%), o carregamento do leite pelos transportadores foi feito de maneira inadequada. A mangueira coletora era diretamente inserida no tanque de expansão na sala de ordenha, o que é proibido. O procedimento correto é conectar a mangueira na saída do resfriador, evitando assim o contato direto do leite com a parte externa da mangueira, que fica exposta ao ambiente sob o caminhão.

Antes de coletar as amostras de leite, o transportador deve homogeneizá-las no resfriador tipo expansão na propriedade rural por pelo menos cinco minutos, conforme Weber et al. (2020). Em seguida, as amostras devem ser mantidas em temperatura adequada (no máximo 7 °C) e em condições higiênicas para garantir a confiabilidade dos resultados. Weber et al. (2020) compararam a coleta de leite cru refrigerado de cinco propriedades (n=40), sendo eles mesmos responsáveis por uma coleta seguindo práticas higiênicas, e um transportador de leite sem treinamento prévio. O estudo constatou que 32 amostras (80%) apresentavam contagens elevadas de *Staphylococcus* spp., acima de 10⁵ UFC/mL, representando um risco caso o leite seja consumido sem tratamento térmico, devido à possibilidade de toxinas causadoras de intoxicação alimentar (ÂNGELO, 2014). No entanto, apenas duas amostras coletadas pelos pesquisadores apresentaram concentrações maiores de *Staphylococcus* spp. em comparação com as coletadas pelo transportador de leite. Isso sugere que a falta de higiene durante a ordenha, como a limpeza inadequada dos equipamentos de ordenha e dos resfriadores de leite em propriedades rurais, pode ser um fator contribuinte.

Apenas os caminhões da região das Missões estavam consoantes as recomendações em relação às condições das mangueiras coletoras de leite (item n.º dois). Em outras regiões, foram encontrados transportadores em desacordo, com mangueiras remendadas e desgastadas, dificultando a adequada higienização pela indústria após o descarregamento do leite, o que pode resultar em contaminação. Somente a região C apresentou todas as mangueiras coletoras dos três caminhões de leite analisados em conformidade. As normas brasileiras de 2018 exigem que a mangueira de coleta de leite seja feita de material atóxico e apropriado para o contato com alimentos, seja resistente ao processo de limpeza CIP e esteja em bom estado.

Nas regiões B, C e F, observou-se inadequação no cumprimento do item n.º três, que trata do transporte das amostras de leite. Em 10 caminhões transportadores de leite (83,3%) na região B, um caminhão (33,3%) na região C e cinco caminhões (71,4%) na região F, o transporte das amostras de leite foi realizado inadequadamente. As amostras foram transportadas em caixas de isopor, um material poroso e de difícil higienização, e com poucas placas de gelo rígido reutilizável resultando em baixa refrigeração e conservação inadequada das amostras, comprometendo, em seguida, as análises físico-químicas e microbiológicas do leite presente nessas amostras. Segundo as normas de 2018, o caminhão de coleta deve estar equipado com um refrigerador ou caixa isotérmica feita de material não poroso e de fácil higienização, para transportar as amostras de leite com temperatura de até 7 °C, sem congelá-las, a fim de preservar sua integridade. Além disso, cada transportador deve possuir os materiais necessários para a coleta adequada do leite cru refrigerado, como grades, concha,



frascos para amostras, acidímetro com escova para limpeza, detergente neutro, esponja, papel toalha, termômetro aferido, sanitizante e romaneio para rastreabilidade da coleta do leite dos produtores (VIVA LÁCTEOS, 2017).

O item n.º quatro estabelece que as conexões devem ser protegidas, e os equipamentos e utensílios utilizados na coleta devem ser adequadamente armazenados. Esse requisito foi atendido corretamente em todos os trinta e nove caminhões coletores de leite nas regiões do experimento, consoante as normas de 2018. Geralmente, os caminhões possuem uma caixa de aço inoxidável para esse propósito. No caso em que o caminhão coletor de leite utiliza latões para a coleta, é necessário haver proteção contra as condições climáticas, como sol e chuva, mas essa medida não foi aplicável neste experimento.

O item n.º cinco estabelece que o agente de coleta deve ser devidamente treinado nas práticas higiênicas e procedimentos de coleta, estar uniformizado durante as atividades, registrar a data e horário da coleta, realizar testes de estabilidade ao alizarol, medir a temperatura e selecionar o leite. No entanto, em quatro regiões analisadas (região B, com 83,3% de inconformidade em dez transportadores, região C em três transportadores, região E em três transportadores e região F em cinco transportadores), não foi identificado registro nem treinamento dos transportadores. Na região B (Serra Gaúcha), dois transportadores não haviam realizado o treinamento de higiene e procedimentos de coleta, o que é obrigatório de acordo com o autocontrole interno da empresa e citado por Rio Grande do Sul (2016). Além disso, devido à pandemia da COVID-19, esse treinamento estava pendente até o momento. Folmer e Souto (2010) destacam que o treinamento dos transportadores é fundamental para garantir um sistema mais seguro para o leite cru refrigerado. O transporte e a coleta do leite devem seguir boas práticas, incluindo o treinamento adequado dos transportadores e o registro adequado das informações relevantes.

No que concerne ao item n.º seis, que diz respeito ao uso de uniforme pelos transportadores durante as atividades de coleta e transporte do leite cru refrigerado, é exigido que todos os transportadores estejam devidamente uniformizados, com o logotipo da empresa, calça comprida e botina fechada. No entanto, foi constatado que houve falta de conformidade em relação ao uso adequado do uniforme por parte de transportadores nas regiões B (oito transportadores, ou 66,6%), C (três transportadores, ou 100%) e E (um transportador, ou 20%), totalizando 12 transportadores em desacordo. Segundo Fraitag (2015), é proibido que os transportadores de leite utilizem suas próprias vestimentas, sendo obrigatório o uso de uniforme fornecido pela empresa.

O item n.º sete refere-se à seleção da matéria-prima e estipula que o transportador deve realizar a análise da estabilidade ao alizarol do leite cru refrigerado, que deve ser de no mínimo 72% v/v, além de verificar a temperatura do leite em cada propriedade antes do carregamento, a qual deve ser igual ou menor que 5 °C. Verificou-se que todos os transportadores nas regiões analisadas cumpriram essa exigência. É importante ressaltar que, consoante a IN n.º 77 (BRASIL, 2018b), o leite cru refrigerado deve ser coletado somente se apresentar uma temperatura igual ou inferior a 4 °C e estabilidade ao alizarol de no mínimo 72% v/v. O teste de alizarol permite uma análise rápida e aproximada da acidez do leite por meio de colorimetria (TRONCO, 2008).



Consoante a legislação do Rio Grande do Sul (2016), o transportador de leite cru refrigerado deve recusar a coleta do leite que não atenda aos parâmetros estabelecidos na legislação vigente. Nesse caso, o leite deve permanecer na propriedade e ser descartado pelo produtor, sendo vedada a sua comercialização informal. Transportadores de leite cru refrigerado coletaram o leite sem realizar o teste do alizarol em 61,01% das propriedades avaliadas por Fraitag (2015), o que é proibido pela legislação (BRASIL, 2018b), aumentando o risco de contaminação do leite por microrganismos patogênicos. Estudos conduzidos por Felipus (2017) e França et al. (2015) demonstraram que a falta de refrigeração durante o transporte do leite em tanques isotérmicos resultou em um aumento na contagem de microrganismos presentes no produto. Esse crescimento bacteriano foi atribuído às más condições higiênico-sanitárias na obtenção do leite, à falta de higiene dos tanques isotérmicos e à ausência de refrigeração durante o transporte.

Todos os trinta e nove transportadores de leite nas seis regiões cumpriram o item n.º oito, que exige a coleta apenas de leite cru refrigerado que atenda aos padrões de estabilidade ao alizarol de 72% v/v e temperatura de pelo menos 5 °C. É essencial que o leite seja imediatamente resfriado a 5 °C para garantir sua qualidade e a dos produtos derivados (BRASIL, 2020). A refrigeração não pode corrigir falhas de higiene durante a ordenha, de acordo com Mattioda et al. (2011). O Sindileite (2011) indica que, dependendo do resultado do teste de alizarol, o leite deve ser coletado ou não.

Arcuri et al. (2008) afirmam que a temperatura e o tempo de armazenamento do leite afetam o crescimento de microrganismos. Portanto, é importante refrigerar o leite para manter sua qualidade e prolongar seu armazenamento, reduzindo a multiplicação de microrganismos. Os transportadores cumpriram os itens nove e doze, coletando e identificando amostras de cada produtor armazenadas nos tanques dos caminhões para possibilitar a rastreabilidade em caso de problemas com o leite na indústria. A coleta deve ser realizada de forma padronizada e cuidadosa por profissionais capacitados, em condições higiênicas adequadas. Weber et al. (2020) constataram que os transportadores geralmente não utilizam luvas e não agitam o leite durante a coleta, como recomendado, visando economizar tempo. No entanto, eles utilizam equipamentos de coleta de amostras segundo treinamento fornecido pela indústria.

Para assegurar a comparação dos resultados obtidos por diferentes laboratórios, é fundamental que os procedimentos de coleta e transporte de amostras de leite sigam normas internacionalmente aceitas. As amostras devem ser coletadas imediatamente antes do transporte pelo transportador, seja em tanque ou latão, e devem ser representativas do volume total de leite avaliado, independentemente do volume produzido pelo rebanho. É importante que a coleta de amostras de leite in natura seja realizada de forma rigorosa, a fim de obter a composição real do leite (DIAS; ANTES, 2012; CABRAL et al., 2013).

A obtenção de resultados confiáveis nas análises de leite depende da adoção de metodologias padronizadas para a coleta, transporte e armazenamento das amostras. É essencial que o pessoal responsável pela coleta e transporte seja devidamente capacitado, e que os materiais utilizados, como frascos e conservantes, sejam adequados para garantir a qualidade das amostras. Além disso, o tempo decorrido entre a coleta e a realização das análises, bem como a disponibilização de informações sobre as amostras e o rebanho de origem, são aspectos importantes. Fraitag (2015)



observou que uma amostra representativa do leite de cada produtor foi coletada e armazenada para fins de rastreabilidade posterior. Da Cunha et al. (2013) constataram que o treinamento dos transportadores sobre a coleta de amostras de leite resultou em uma redução nos resultados da Contagem Padrão em Placas (CPP). Antes do treinamento, as amostras chegavam à indústria com temperatura elevada e sem homogeneização adequada do leite e do conservante no frasco.

Os resultados do estudo indicam que as práticas adequadas de higiene para as conexões (item n.º dez) não foram seguidas adequadamente em dez caminhões (83,3%) na região B e em três caminhões (100%) na região C, enquanto os demais caminhões de outras regiões apresentaram boa higiene. Para garantir a qualidade do leite, os transportadores devem limpar as conexões antes e depois da coleta, esvaziando a mangueira após a última coleta da rota e em caso de interrupções entre as coletas. É importante sanitizar a válvula do tanque de expansão antes de conectar a mangueira coletora de leite, a fim de prevenir a contaminação (VIVA LÁCTEOS, 2017). Freitag (2015) em seu experimento identificou que os transportadores de leite não lavavam a mangueira, o coletor e outros utensílios utilizados com água para remover os resíduos orgânicos entre as coletas.

Os caminhões coletores de leite das regiões A, B, E e F apresentaram problemas com o item n.º 11 (esgotamento total do leite da mangueira coletora de leite). Em três caminhões da região A (60%), em três da região B (100%), em cinco da região E (100%) e em seis da região F (85,7%), não foi identificado o esgotamento total do leite coletado entre cada propriedade, o que pode levar ao aumento de microrganismos patogênicos e, conseqüentemente, à deterioração do leite. Fepilus (2017) ressalta que a permanência do leite na mangueira coletora entre as propriedades pode causar contaminação, uma vez que fica exposto à temperatura ambiente e pode ser absorvido pelo leite coletado na propriedade seguinte.

O requisito n.º 13 (coleta de leite em até 48 horas) foi cumprido por todos os transportadores avaliados no estudo, conforme determina a legislação brasileira (BRASIL, 2018b). É importante destacar que o intervalo de tempo entre as coletas em cada propriedade não deve ultrapassar 48 horas, sendo recomendável que as coletas sejam realizadas em dias alternados. A temperatura de refrigeração e o tempo de armazenamento do leite influenciam no aumento de microrganismos deteriorantes, como psicrotróficos e proteolíticos (SANTOS et al., 2009). Esses microrganismos podem produzir lipases e proteases termorresistentes, mesmo após a pasteurização ou esterilização do leite, resultando no aumento da acidez e na redução da vida útil do produto (O'CONNELL, 2016).

Os caminhões transportadores de leite cru refrigerado devem ser higienizados interna e externamente após o descarregamento do leite e antes da próxima coleta, assim como todos os equipamentos de coleta de leite utilizados (item n.º 14: higiene interna e externa do caminhão). No entanto, verificou-se que três caminhões (60%) da região A não cumpriram essa exigência. A empresa receptora do leite cru refrigerado granelizado é responsável pela higienização diária do veículo, tanto interna quanto externamente, sendo a limpeza externa realizada logo após a chegada do caminhão na indústria e a limpeza interna efetuada após a descarga do produto, através do sistema *Clean In Place* (CIP). Segundo De Oliveira et al. (2021), a coleta de leite cru refrigerado pelos transportadores na região do Triângulo Mineiro apresentou boa higiene, com caminhões limpos com produtos ácidos e alcalinos e enxaguados com água de qualidade similar à utilizada na produção. O item n.º 15 não se



aplicou a esta avaliação, pois não houve transporte de leite em latões ou tarros, o que é permitido pela legislação se entregue à indústria em até duas horas após o fim da ordenha e em temperatura ambiente (BRASIL, 2018b).

A pesquisa realizada ofereceu contribuições significativas no que diz respeito à coleta e transporte do leite cru refrigerado, destacando a identificação de inadequações encontradas em determinadas regiões que possivelmente impactam negativamente na qualidade e segurança do produto. É imperativo ressaltar que a conformidade estrita com as normas estabelecidas é essencial para prevenir a contaminação por microrganismos patogênicos, com o intuito de garantir a qualidade do leite e salvaguardar a saúde dos consumidores. Além disso, a adesão irrestrita aos procedimentos corretos durante a coleta e transporte assume um papel de relevância crucial na obtenção de resultados analíticos confiáveis em laboratório.

Conclusões

Em suma, foram observadas diversas irregularidades no processo de coleta e transporte do leite cru refrigerado em algumas regiões do experimento, o que pode comprometer a qualidade do produto final. É importante destacar que a legislação brasileira prevê penalidades para os envolvidos em caso de desacordo em qualquer etapa da produção do leite, evidenciando a importância de se seguir todas as normas estabelecidas. Para garantir a qualidade do leite brasileiro, é necessário um maior comprometimento dos produtores, transportadores e indústrias em relação ao cumprimento das legislações vigentes e à padronização das atividades de coleta e transporte. Além disso, é essencial haver uma fiscalização mais rigorosa por parte das indústrias e postos de refrigeração de leite. Dessa forma, pode-se garantir que o leite brasileiro atenda às especificações físico-químicas e microbiológicas exigidas e, assim, manter a segurança alimentar da população.

Nesse contexto, medidas recomendadas incluem a intensificação do treinamento oferecido aos transportadores, enfatizando-se a necessidade de aderência a práticas higiênicas rigorosas, bem como a conformidade estrita dos caminhões coletores com as diretrizes normativas, particularmente no que tange ao adequado manuseio das amostras e às condições das mangueiras coletoras. É indubitável que a colaboração sinérgica entre produtores, transportadores e indústria se mostra imprescindível para assegurar a qualidade do leite desde sua origem em propriedades rurais até seu processamento, disponibilizando ao consumidor um produto lácteo seguro e de alta qualidade, promovendo, assim, a valorização do setor e a satisfação dos consumidores.

Referências

ÂNGELO, F. BARBOSA, A. ARAÚJO, T. *Staphylococcus* coagulase positivo isolado de leite cru de tanques comunitários. *Revista Científica de Medicina Veterinária*, 2014.

ARCURI, E.F.; SILVA, P.D.L.D.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; LANG, C.C.; MAGALHÃES, M.M.D.A. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrófilas contaminantes de leite cru refrigerado. *Ciência Rural*, v. 38, n. 8, p.2250-2255, 2008.

BRASILa. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa n° 76**, de



26 de novembro de 2018. Dispõe sobre regulamento técnico sobre identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Brasília: Diário Oficial da União, Seção 1, p.9.

BRASILb. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa n.º 77, de 26 de novembro de 2018.** Dispõe sobre os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Brasília: Diário Oficial da União, Seção 1, p.9.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n.º 55, de 30 de setembro de 2020.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-55-de-30-de-setembro-de-2020-280529682>>. Acesso em: 10 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa n.º 62, de 29 de dezembro de 2011.** Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, de Leite Cru Refrigerado, Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Diário Oficial da União, Brasília, D.F. 2011.

BRITO, M.A., et al. **Composição.** Agência de informação Embrapa. [S.l.]. 2021.

CABRAL, J. F., da Silva, M. A. P., Brasil, R. B., Carvalho, T. S., Giovannini, C. I. & Nicolau, E. S. 2013. Efeito de diferentes métodos de coleta sobre os resultados de análise do leite in natura. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 68(394), 40-44.

CEPEA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. Captação nacional de leite caiu 5,05% em 2022. **Canal do Leite**, [S.l], [s.d]. Disponível em: <<https://canaldoleite.com/noticias/cepea-captacao-nacional-de-leite-caiu-505-em-2022>>. Acesso em: 08 abr. 2023.

CERQUEIRA, M. M. O. P. et al. Boas práticas de coleta e transporte de leite. Anais... **11º Congresso Pan-Americano do Leite (FEPALE)** - Belo Horizonte-MG. 2010.

DA CUNHA, Adriano França et al. Efeitos do treinamento de transportadores de leite na determinação da qualidade do leite cru refrigerado. *Acta Veterinária Brasileira*, v. 7, n. 3, p. 241-246, 2013.

DE OLIVEIRA, W. A. et al. Características produtivas das UPL's e fatores condicionantes da qualidade do leite até a indústria no Triângulo Mineiro. *Revista Científica Rural*, v. 23, n. 1, p. 183-200, 2021.

DE SOUZA COSTA, Valeska et al. Análise de custos a partir da cadeia do valor do leite e seus derivados na região Seridó do Rio Grande do Norte. *Revista ambiente contábil*, v. 7, n. 1, p. 89-108, 2015.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. **Procedimentos para a coleta de amostras de leite para CCS, contagem bacteriana total e detecção de resíduos de antibiótico.** Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2012. (Documentos / Embrapa Rondônia; 150).

FELIPUS, N. C. **Impacto do transporte a granel na qualidade microbiológica e físico-química e na composição do leite cru refrigerado em indústria de laticínios.** 2017. 93 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC.

FOLMER, D. M. et al. **Avaliação das condições de boas práticas na coleta e transporte de leite cru a granel.** Florianópolis-SC: Veterinária e Zootecnia, 2010.

FRAITAG, M. A. **Avaliação da coleta a granel de leite cru refrigerado de propriedades rurais da Região Oeste do Estado de Santa Catarina.** 2015. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2015.

FRANÇA, A. I. M. et al. Qualidade do leite cru refrigerado granelizado coletado no sudoeste goiano. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 70, n. 6, p. 316-325, nov./dez. 2015.



MARTINS, R. S. et al. Logística de captação de leite: o caso da Cooperativa Agropecuária Castrolândia. In: **XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2004, Florianópolis, SC, Brasil. Anais... Florianópolis: XXIV ENEGEP, 2004.

MATTIODA, F. et al. Qualidade do leite de pequenas propriedades rurais de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares - PR. *Revista ADMpg Gestão Estratégica*, Paraná, v. 4, n. 1, 2011.

O'CONNELL, A. et al. The effect of storage temperature and duration on the microbial quality of bulk tank milk. *J. Dairy Sci.*, v. 99, n. 5, p. 3367-3374, 2016.

PAIXÃO, M. G. et al. **Carretagem de leite a granel: um estudo de caso**. Mestrando em Ciências dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos -DCA-, Universidade Federal de Lavras -UFLA-, MG, 2013.

RIBEIRO, R. DA S. **Logística de transporte: coleta de leite cru refrigerado a granel**. 2018.

RIO GRANDE DO SUL. Governo do Estado. **Lei n.º 14.835 de 6 de janeiro de 2016**. Que institui o Programa de Qualidade na Produção, Transporte e Comercialização de Leite no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.servico.corag.com.br/diarioOficial/verJornal.php?pg=01&jornal=doe&dt=07-01-2016>>. Acesso em: 08 abr. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação. **Instrução Normativa n.º 5 de 23 de abril de 2018**. Que estabelece aspectos operacionais necessários à aplicação da Lei Estadual 14.835, de 6 de janeiro de 2016, e seus regulamentos no âmbito da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201911/12153457-in-n-052018-leite.PDF>>. Acesso em: 08 abr. 2023.

SANTOS P.A, SILVA M.A.P, ANASTÁCIO P.I.B, JÚNIOR HAS, SILVA J.W, NICOLAU E.S. Evaluation of storage time on parameters of quality of cooled raw milk. *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes*. 2009; 64.

SINDILEITE. Sindicato das Indústrias de Laticínios do Estado de Goiás. BPT. **Boas Práticas de Transporte**. Disponível em :< <https://sindileite.org.br/sindileite-atualiza-manual-de-boas-praticas-agropecuarias/>>. Acesso em: 9 fev. 2021.

STRÖHER, J.A et al. Avaliação socioeconômica e parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado de pequenas propriedades leiteiras do Vale do Taquari, RS. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 40, p. 27206, 2023. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/27206>>. Acesso em: 16 jun. 2023.

TEIXEIRA, S.R; RIBEIRO, M. T. **Instrução Técnica para o Produtor de Leite**. ISSN n.º 15183254. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite. 2006.

TRONCO, V. M. Manual para a inspeção da qualidade do leite. 3 ed. Santa Maria: ed. UFSM. 2008.

VIEIRA, F.B. **Dinâmica espacial da cadeia de lácteos no Sudoeste paranaense: políticas públicas, inovação e estratégias empresariais**. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2019.

VIVA LÁCTEOS - Associação Brasileira de Laticínios. Manual de Boas Práticas Transporte de leite. 2017. Disponível em: <<https://www.vivalacteos.org.br/wp-content/uploads/2017/04/Manual-de-Boas-Praticas.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2023.