



## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO DE TRANSPORTADORES DE LEITE DA REGIÃO DAS MISSÕES-RS

Jeferson Aloísio STRÖHER<sup>1</sup>; Raquel Carvalho Machado KAMPHORST<sup>2</sup>; Voltaire SANT'ANNA<sup>3</sup>;  
Rosiele Lappe PADILHA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em Ciência e Tecnologia de Alimentos. UERGS. <sup>2</sup> Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos. UERGS; <sup>3</sup> Professor Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. UERGS. <sup>4</sup> Professora orientadora. Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. UERGS

E-mails: [jeferson-stroher@uergs.edu.br](mailto:jeferson-stroher@uergs.edu.br), [raquel-kamphorst@uergs.edu.br](mailto:raquel-kamphorst@uergs.edu.br), [voltaire-santanna@uergs.edu.br](mailto:voltaire-santanna@uergs.edu.br), [rosiele-lappe@uergs.edu.br](mailto:rosiele-lappe@uergs.edu.br)

### Resumo

A qualidade do leite cru refrigerado é regida pela Instrução Normativa (IN) nº 76 e 77 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), onde nela constam os padrões físico-químicos e microbiológicos que o leite deve possuir. O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade do leite cru refrigerado em tanques isotérmicos de sete transportadores de leite de um posto de resfriamento de leite da região das Missões-RS, durante um dia de acompanhamento no laboratório físico-químico no mês de setembro de 2021. Na ocasião, foi coletado e analisado leite diretamente dos tanques isotérmicos de cada caminhão. As amostras foram analisadas em laboratório externo e *in loco* quanto aos padrões físico-químicos e microbiológicos. A partir dos resultados, é possível concluir que há a coleta do leite de produtores pelos transportadores com uma elevada CPP e CCS, pois alguns tanques isotérmicos apresentaram o seu resultado maior do que preconiza a legislação brasileira.

### INTRODUÇÃO

De acordo com Brasil (2018), “entende-se por leite, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas”. Ele é uma combinação de diversos elementos sólidos em água que representam de 12 a 13% do leite, além da água que comporta aproximadamente 87% do total. Entre lipídios (3,5% a 5,3%), carboidratos (4,7% a 5,2%), proteínas (3% a 4%), sais minerais e vitaminas (1%), suas distribuições e interações são determinantes para a estrutura, propriedades funcionais e aptidão do leite para processamento (BRITO *et al.*, 2009). 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 CCS, ausência de conservantes químicos e resíduos de antibióticos abaixo dos limites máximos estabelecidos pela legislação. O controle de qualidade do leite é de grande importância na produção de derivados lácteos, sendo que um leite de qualidade garante uma maior vida útil dos produtos fabricados. Para conter a contaminação do leite cru refrigerado, o MAPA, publicou a IN nº 76, pode-se observar abaixo os padrões que o leite cru refrigerado deve possuir (Tabela 1).

**Tabela 1.** Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do leite cru refrigerado, segundo Brasil (2018).

Características físico-químicas:	Padrão
Gordura	Mín. 3,0 g/100 g
Lactose anidra	Mín. 4,3 g/100 g
Contagem de Células Somáticas (CCS)	Máx. 500x10 <sup>3</sup> CS/mL
Contagem Padrão em Placas (CPP)	Máx. 300x10 <sup>3</sup> UFC/mL na propriedade e 900x10 <sup>3</sup> para a recepção do leite na indústria ou posto de resfriamento de leite
Sólidos não gordurosos (SNG)	Mín. 8,4 g/100 g
Sólidos totais (ST)	Mín. 11,4 g/100 g



Acidez titulável	Entre 0,14 e 0,18 g de ácido láctico/100 mL
Estabilidade ao alizarol	Mín. 72% v/v
Densidade relativa a 15 °C/ 15 °C	Entre 1,028 e 1,034 g/mL
Índice crioscópico (IC)	Entre -0,530 °H e -0,555 °H equivalentes a -0,512 °C e a -0,536 °C, respectivamente.

Fonte: adaptado Brasil (2018).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados 7 transportadores de leite de um posto de resfriamento de leite da região das Missões-RS para a avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite coletado e armazenado em cada tanque dos caminhões isotérmicos em um dia no mês de setembro de 2021, sendo que as amostras foram devidamente codificadas a fim de manter a integridade dos transportadores (A ao G, adicionados do numeral do tanque isotérmico). Em cada tanque isotérmico foram coletadas seis amostras de leite (contendo 45 mL) para a realização de análises físico-químicas e microbiológicas em laboratório da Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL), Sarle® (Passo Fundo-RS), sendo analisados os parâmetros de CPP, CCS, gordura, lactose anidra, sólidos não gordurosos (SNG) e sólidos totais (ST) de acordo com metodologia oficial, conforme a IN 77 (BRASIL, 2018), (em triplicata e calculadas a sua média  $\pm$  desvio padrão). Para as análises internas de bancada, foram coletados 500 mL de cada compartimento e analisados os seguintes parâmetros de qualidade: índice crioscópico (IC), densidade relativa, acidez, estabilidade ao etanol 72 v/v, gordura e detecção de fraudes no leite: presença de cloretos, substâncias redutoras voláteis (álcool etílico), amido, peróxido de hidrogênio, formaldeído, neutralizantes de acidez, cloro e hipocloritos e a detecção de sacarose, conforme preconizado pelo MAPA (BRASIL, 2006; BRASIL, 2018; BRASIL, 2019). Considerando que não há legislação específica para as amostras analisadas de leite cru refrigerado coletados diretamente de caminhões isotérmicos, as indústrias de laticínios utilizam os parâmetros da legislação mais próximos, conforme citado acima.

Para a detecção de resíduos de antibióticos, foram analisadas quatro famílias de antibióticos, utilizando os testes da marca Bioeasy®, sendo eles o Kit 4INI BTSQ (famílias de antibióticos analisadas: Tetraciclina, Sulfonamidas, Fluoroquinolonas e Betalactâmicos).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 2, pode-se verificar os resultados das análises realizadas no experimento.

Figura 2. Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru refrigerado de tanques isotérmicos de transportadores de um posto de resfriamento de leite da região das Missões-RS.

Rota	Tanque	Temp.	Acidez	IC	Dens.	Alizarol	CPP	CCS	Gordura	Proteína	Lactose	ST	SNG
	Unidade	°C	g/ ac láctico	°H	g/mL	v/v	UFC/mL (x10 <sup>3</sup> )	CS/mL (x10 <sup>3</sup> )			g/100 g		
A	1	6,8	0,16	-0,533	1,0310	78	780	780	4,31	3,34	4,4	13,01	8,7
	2	7,1	0,17	-0,533	1,0320	78	580	950	3,39	3,43	4,43	12,2	8,81
	3	3,5	0,17	-0,536	1,031	78	205	1050	3,79	3,38	4,6	12,72	8,93
B	1	3,4	0,16	-0,533	1,031	78	300	800	3,83	3,21	4,32	12,34	8,51
	2	3,3	0,16	-0,536	1,0312	78	180	530	3,85	3,31	4,4	12,45	8,6
	3	3,7	0,16	-0,533	1,0314	78	320	780	3,63	3,07	4,35	12,58	8,95
C	1	3,0	0,15	-0,535	1,0313	78	1.030	350	4,11	3,59	4,46	13,11	9
	2	4,0	0,16	-0,534	1,0322	78	2.040	420	3,27	2,97	4,53	12	8,73
	3	3,7	0,17	-0,534	1,030	78	220	780	4,07	3,56	4,98	13,53	9,46
D	1	4,5	0,16	-0,534	1,030	78	950	1080	3,82	3,13	4,56	12,46	8,64
	2	3,8	0,16	-0,537	1,032	78	158	800	3,68	3,11	5,15	12,84	9,16
	3	3,6	0,15	-0,537	1,0308	78	313	521	4	3,89	4,58	12,68	8,68



<http://pev-proex.uergs.edu.br/index.php/xsiepex/index>

ISSN do Livro de Resumos: 2448-0010

E	1	4,3	0,16	-0,533	1,0306	78	427	900	4,03	2,96	4,68	12,63	8,6
	2	4,7	0,16	-0,540	1,031	78	224	821	3,85	3,43	4,62	12,38	8,53
	3	4,1	0,16	-0,539	1,0314	78	785	750	3,82	3,27	4,32	12,37	8,55
F	1	4,0	0,16	-0,535	1,031	78	880	621	3,95	3,22	4,4	12,81	8,86
	2	3,5	0,16	-0,537	1,031	78	316	320	3,93	3,61	4,5	12,94	9,01
	3	3,7	0,16	-0,538	1,0314	78	339	700	4,02	3,81	4,48	13,23	9,21
G	1	5,8	0,17	-0,537	1,0316	78	239	580	3,97	3,69	4,56	13,14	9,17
	2	4,2	0,16	-0,536	1,0314	78	523	390	3,73	3,33	4,32	12,3	8,57
	3	4,6	0,16	-0,541	1,0314	78	520	750	3,49	3,3	4,48	12,21	8,72
Média		4,25	0,16	-0,533	1,0315	78	539	699	3,84	3,36	4,53	12,66	8,83

\*As células sombreadas, apresentam inconformidade com a legislação brasileira (BRASIL, 2018).

Fonte: Autores (2021).

Pode-se verificar conformidade na maioria das análises realizadas no experimento, tendo seus valores médios a seguir: acidez titulável (0,16 g ácido láctico); índice crioscópico (-0,533 °H); alizarol (78 v/v); gordura (3,84 g/100 g), proteína (3,36 g/100 g), lactose (4,53 g/100 g), ST (12,66 g/100 g) e SNG (8,83 g/100 g). Segundo Brasil (2018), a temperatura do leite na chegada à indústria, deve ser de até 7,0 °C, admitindo-se, excepcionalmente, o recebimento em até 9,0 °C, portanto, todos os tanques obtiveram seus resultados conforme estes parâmetros de qualidade.

Porém nas análises de CPP, a rota C:1, C:2 e D:1 apresentaram inconformidade, ( $1.030 \times 10^3$ ,  $2.040 \times 10^3$  e  $950 \times 10^3$  UFC/mL, respectivamente). Um resultado elevado de CPP indica a existência de contaminação microbiana no leite. Lange *et al.*, (2017) destacam a importância das boas práticas de manejo, que incluem uma rotina de limpeza e desinfecção do local de ordenha, dos equipamentos utilizados, dos ordenhadores e do úbere dos animais. As condições necessárias para manter a CPP em níveis baixos, incluem também a utilização de pré e pós-dipping, a utilização de água potável e detergentes para a limpeza dos equipamentos, um resfriamento do leite na temperatura de 4°C imediatamente após a ordenha (BRASIL, 2018). Na análise de CCS, houve desacordo em 18 tanques de leite de todas as rotas de leite analisadas, sendo que os maiores resultados foram das rotas D:1 e A:3 ( $1.080 \times 10^3$  e  $1.050 \times 10^3$  CS/mL, respectivamente) e os menores resultados foram das rotas F:2 e G:2 ( $320 \times 10^3$  e  $390 \times 10^3$  CS/mL, respectivamente). A CCS alta é um indício de infecções intramamárias em animais que estão 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, entre outros (LAVOR *et al.*, 2019). Martins *et al.*, (2015) descrevem algumas outras razões ao aparecimento da CCS, tais como a idade do animal, clima, estágio de lactação da vaca, ocorrência de outras patologias no rebanho. Para obter um resultado satisfatório de CCS no leite, 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 (OLIVEIRA, 2016). Não foram constatados resíduos de antibióticos e a presença de fraudes nos leites analisados, estando, portanto, aptos para a fabricação de derivados lácteos, assim como preconiza a legislação brasileira (BRASIL, 2018).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve conformidade na maioria das amostras de leite cru refrigerado analisados no experimento, porém, foram detectadas inconformidades nas análises de CPP (rotas D:1, C:1 e C:2;  $950 \times 10^3$ ;  $1.030 \times 10^3$  e  $2.040 \times 10^3$  UFC/mL, respectivamente) e CCS em 80,96% dos tanques de leite, constatando que há produtores inconformes com o leite sendo coletado pelos transportadores. A empresa deve



10º Siepex Salão Integrado de Ensino,  
Pesquisa e Extensão da Uergs

20  
anos



<http://pev-proex.uergs.edu.br/index.php/xsiepex/index>

ISSN do Livro de Resumos: 2448-0010

realizar a análise da rastreabilidade dos produtores em cada tanque avariado, a fim de identificá-los e ações corretivas devem ser realizadas nas propriedades, como a aplicação das boas práticas agropecuárias como já explana a legislação brasileira.

#### REFERENCIAS

ARAÚJO, G.B.; ALMEIDA SANTOS, H.; FARIAS, C.E.; VIANA, D.D.A. F.; VIEIRA, E.S.; JÚNIOR, A.M.F. **Detecção de resíduo de antibiótico em leite in natura em laticínio sob inspeção federal**. Scientia Plena, 11(4), 2015

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 76**. 2018. Brasília, DF: MAPA. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal**. 2019. Brasília, DF: MAPA. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006**. Brasília, DF: MAPA, 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal**. 2019. Recuperado de:< <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/laboratorios/credenciamento-e-laboratorios-credenciados/legislacao-metodos-credenciados/arquivos-metodos-da-area-poa-iga/ManualdeMtodosOficiaisparaAnlisedeAlimentosdeOrigemAnimal2ed.pdf>>

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. **Qualidade do leite**. 2009. Disponível em: [http://www.fernandomadalena.com/site\\_arquivos/903.pdf](http://www.fernandomadalena.com/site_arquivos/903.pdf)

COSTA, H. N.; MOLINA, L. R.; LAGE, C. F. A.; MALACCO, V. M. R.; FACURY, FILHO. E. J.; CARVALHO, A.Ú. 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, 2017.

LANGE, M. J.; ZAMBOM, M. A.; POZZA, M. S. S.; SIMÕES, G. H.; FERNANDES, T.; TININI, R. C. R.; FORNARI, J.; ANSCHAU, F. A. **Tipologia de manejo de ordenha: análise de fatores de risco para a mastite subclínica**. *Pesq. Vet. Bras.*, Rio de Janeiro, v. 37, n. 11, p. 1205-1212, nov. 2017.

LAVOR, et al. **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*, v. 39, n. 9, p. 715- 722. 2019.

MARTINS, J. D.; NICOLAU, E. A. S.; MESQUITA, A. J.; JARDIM, E. A. G. V. Mastite subclínica em rebanhos leiteiros de propriedades rurais de Goiás. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.9, n.2, p.206-214, 2015.

OLIVEIRA, S. J. **Boas práticas agropecuárias sobre a produção, composição e qualidade de leite em rebanhos mestiços**. 2016. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Animal, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2016.