

Monitoramento microbiológico do leite cru refrigerado em propriedades rurais do oeste do Paraná.

Microbiological monitoring of chilled raw milk in rural properties in western Paraná

RESUMO

Cristiane De Carli
Cris_decarli@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Medianeira, Paraná, Brasil.

Celeide Pereira
celeide@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Medianeira, Paraná, Brasil.

Lucas Vinicius Cavichi
lucascavichi@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Medianeira, Paraná, Brasil.

Valdemar Padilha Feltrin
Feltrin@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Medianeira, Paraná, Brasil.

Carla Adriana Pizarro Schmidt
carlasschmidt@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



Estudos realizados para combater a contaminação seja ela na produção, armazenamento ou transporte esta cada vez se potencializando para aquisição de um produto melhor, a inadequação na higiene tanto do manipulador quanto dos estabelecimentos e equipamentos de ordenha, armazenamento em temperaturas impróprias por períodos de tempo excessivo são as maiores fontes de contaminação do leite. Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do leite de três laticínios distintos representando cerca de 43 produtores localizados na região oeste do Paraná por um período de 8 meses. A verificação da qualidade se deu por análises quantitativas onde se avaliou o desenvolvimento microbiológico de mesófilos e psicotróficos e análises qualitativas (redutase) realizadas em duplicatas. Os resultados das análises encontrados no estudo demonstraram que o laticínio A apresentou conformidade na parte microbiológica de todos produtores referentes aos padrões da IN nº 62 de 2011, quanto a redutase somente 1 produtor ficou abaixo do esperado, os laticínios B e C apresentaram somente 4 produtores dentro das exigências na Instrução, em relação a redutase ambos laticínios apresentam conformidade com todos produtores.

PALAVRAS-CHAVE: Contaminação. Higiene. Laticínio.

ABSTRACT

Studies carried out to combat contamination, whether in production, storage or transportation, are becoming increasingly potentiated for the acquisition of a better product, the inadequate hygiene of both the handler and the milking establishments and equipment, storage at improper temperatures for excessive periods of time. are the major sources of milk contamination. This study aimed to evaluate the milk quality of three distinct dairy products representing about 43 producers located in western Paraná for an 8 month period. The quality was verified by quantitative analyzes where the microbiological development of mesophiles and psychrotrophic was evaluated and qualitative analyzes (reductase) performed in duplicates. The results of the analyzes found in the study showed that dairy A complied with the microbiological part of all producers referring to the standards of IN 62 of 2011, as the reductase only 1 producer was lower than expected, dairy B and C showed only 4 producers. Despite the requirements in the Instruction, in respect of reductase both dairy products comply with all producers.

KEYWORDS: Contamination. Hygiene. Dairy..

INTRODUÇÃO

De acordo com o Regulamento Técnico de identidade e qualidade do leite cru refrigerado, entende-se como, o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados sob serviço de inspeção oficial (BRASIL 2018). O leite é uma mistura de inúmeras substâncias sendo elas, lactose, vitaminas, proteínas e sais (LIMA; COSTA; YAMAGUCHI, 2007), além de numerosas quantidades de nutrientes, alta atividade de água e pH aproximado da neutralidade (ARCURI et al. 2006). O desenvolvimento de contaminantes microbiológicos no leite esta relacionado a vários fatores como, condições higiênicas sanitárias improprias, desde utensílios que não são devidamente higienizados (MURPHY, 2000), a qualidade inferior da água utilizada para lavagem de tetos e equipamentos até a limpeza incorreta tanto do local de ordenha quanto higiene do próprio manipulador (RAMOS et al., 2014; MENEZES et al., 2015; PINTO et al., 2015; ALMEIDA et al., 2016), sendo esses fatores importantes para obtenção de um produto com redução na contaminação por microrganismos indesejáveis como os psicotrópicos e mesófilos, que podem afetar a qualidade do leite sobre os componentes lácteos modificando sabor, aromas, ocorrendo a diminuição de sua vida útil e seu rendimento.

A segurança alimentar vem sendo abordada de forma relevante para que a produção de leite em propriedades rurais seja gradativamente realizada com as melhores condições de produção e estocagem para que ocorra menores incidentes de contaminação, uma vez que, os principais fatores da proliferação microbiana é o armazenamento ineficaz, alterações de temperaturas e uso inadequado dos tanques (RECHE et al., 2015). Com isso, a efetivação da Instrução Normativa nº 77 de 2018, traz consigo algumas alterações para melhoria da qualidade do leite, como, filtrar o mesmo para ser inserido no resfriador.

Em relação aos grupos de microrganismos que podem afetar um alimento, os mesófilos aeróbicos são os que se destacam e apontam a qualidade do leite cru, dentro deste grupo algumas bactérias patogênicas são frequentemente encontradas em contagens elevadas devido as circunstâncias impróprias de higiene, sendo elas, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes* (KOSTA et al., 2010).

Devido as inadequações na produção leiteira, a instalação de métodos de resfriamento do leite ainda na propriedade rural, passa a ser caracterizado também como uma adversidade devido a proliferação de bactérias psicotróficas em baixas temperaturas, logo, a necessidade de uma obtenção higiênica do leite e armazenagem em resfriadores com temperatura igual ou inferior a 4°C (BRASIL 2018) logo após a ordenha, proporciona um produto de qualidade desejável.

A compreensão da presença de bactérias psicotróficas em leite cru serve como indicador de baixa qualidade no leite e resfriamento inconveniente (ROQUE et al., 2003). Com o presente exposto, o objetivo deste trabalho é monitorar o desenvolvimento de microrganismos psicotróficos em leite cru refrigerado de pequenas propriedades rurais da região oeste do estado do Paraná

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de leite de produtores de três laticínios localizados na Região Oeste do Paraná. Os laticínios foram denominados A (9 produtores), B (8 produtores) e C (23 produtores). Coletou-se amostras de 1 litro

de leite cru por produtor durante 8 meses. As amostras foram transportadas em fracos esterilizados e transportadas sob refrigeração em caixas de isopor a 5 °C e armazenadas no laboratório de Laticínios (J-16) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Medianeira. Foram utilizados o laboratório de microbiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Campus Medianeira. Todas as análises foram realizadas em duplicatas.

As análises microbiológicas foram realizadas para determinação de bactérias mesófilas e psicrófilas segundo metodologia descrita em (BRASIL 2003) e os resultados obtidos foram comparados com os definidos pela Resolução RDC n° 12 da ANVISA (BRASIL, 2001).

A análise do método quantitativo de redutase representa uma estimativa da quantidade de microrganismos presente no leite. As análises de redutase foram realizadas segundo a metodologia descrita na Instrução Normativa N° 51 (BRASIL, 2001)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises de redutase do laticínio A está descrito na Tabela 1, observou-se diferenças significativas entre os produtores, sendo que, quanto maior o número em minutos da redutase, melhor a qualidade do leite, desta forma o produtor A obteve uma qualidade inferior em relação aos demais produtores. Em relação as análises microbiológicas ambas obtiveram a mesma magnitude (10^2), apresentando-se de acordo com a (BRASIL, 2011) que apresenta como limite máximo contagens de 1×10^5 UFC/mL.

Tabela 1 – Resultados das análises de redutase e microbiológicas do laticínio A.

Produtor	Redutase (minutos)		Mesófilos	Psicrófilos
A	180,0	c	1,80E+02	1,80E+02
B	312,5	ab	3,19E+02	3,16E+02
C	310,0	ab	3,18E+02	3,14E+02
D	320,0	ab	3,28E+02	3,24E+02
E	311,6	ab	3,12E+02	3,12E+02
F	330,6	a	3,33E+02	3,32E+02
G	298,8	b	3,00E+02	2,99E+02
H	327,5	ab	3,22E+02	3,25E+02
I	322,5	ab	3,28E+02	3,25E+02
J	326,9	ab	3,28E+02	3,27E+02

Obs. Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem com base no teste de Tukey ao nível de 5%. Existem dados faltantes e a o delineamento utilizado para análise foi o Inteiramente ao Acaso.

Fonte: Autoria Própria

Os resultados das análises de redutase do laticínio A está descrito na Tabela 1, observou-se diferenças significativas entre os produtores, sendo que, quanto maior o número em minutos da redutase, melhor a qualidade do leite, desta forma o produtor A obteve uma qualidade inferior em relação aos demais produtores. Em relação as análises microbiológicas ambas obtiveram a mesma magnitude (10^2), apresentando-se de acordo

com a (BRASIL, 2011) que apresenta como limite máximo contagens de 1×10^5 UFC/mL.

Tabela 2 – Resultados das análises de redutase e microbiológicas do laticínio B.

Produtor	Redutase (minutos)		Mesófilos	Psicrotróficos
A	330,0	ab	1,85E+04	9,41E+03
B	308,8	b	1,34E+05	6,73E+04
C	306,0	b	3,02E+06	1,51E+06
D	330,0	ab	1,13E+06	5,66E+05
E	326,9	ab	4,44E+05	2,22E+05
F	307,5	ab	6,75E+06	3,38E+06
G	323,8	ab	6,14E+04	3,09E+04
H	335,7	a	1,91E+05	9,58E+04
I	325,0	ab	2,24E+06	1,12E+06
J	320,0	ab	3,65E+05	1,83E+05

Obs. Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem com base no teste de Tukey ao nível de 5%. Existem dados faltantes e a o delineamento utilizado para análise foi o Inteiramente ao Acaso.

Fonte: Autoria Própria

Os dados das análises do laticínio B estão descritas na Tabela 2. Observou-se que o produtor H apresentou resultados de qualidade superiores nas análises de redutase, diferindo dos produtores B e C que apresentaram qualidade inferior em relação aos demais produtores. As análises microbiológicas apresentaram resultados médios entre 10^3 e 10^6 , para as análises de mesófilos somente os produtores A e G apresentaram contagem dentro do limite previsto pela legislação (BRASIL 2011), para análise de psicrotróficos os produtores A, B, G e H também se encontraram nos padrões de contagem.

Tabela 3 – Resultados das análises de redutase e microbiológicas do laticínio C.

Produtor	Redutase (minutos)		Mesófilos	Psicrotróficos
A	300,0	abcde	4,12E+06	7,20E+06
B	306,9	abcde	2,64E+06	1,48E+04
C	318,6	abcde	8,04E+05	4,30E+05
D	316,9	abcde	7,41E+05	1,36E+05
E	313,1	abcde	4,69E+05	4,71E+04
F	307,5	abcde	5,75E+06	6,50E+05
G	325,0	abcde	4,25E+06	1,94E+04
H	293,8	cde	7,25E+05	1,17E+07
I	320,6	abcde	4,22E+06	7,28E+05
J	323,8	abcde	7,94E+06	9,04E+04
K	311,3	abcde	1,12E+06	4,57E+06
L	330,0	abc	9,56E+05	1,14E+05
M	316,9	abcde	3,85E+06	6,21E+05
N	325,6	abcde	7,87E+05	3,75E+05
O	323,6	abcde	2,86E+06	6,16E+05
P	331,3	ab	2,74E+05	9,76E+05
Q	321,9	abcde	1,04E+06	1,31E+05
R	335,0	a	5,90E+05	1,49E+06
S	330,0	abcd	1,67E+06	1,80E+05
T	294,0	cde	1,98E+07	1,29E+06
U	325,0	abcde	6,62E+06	6,02E+05
V	328,8	abcde	6,72E+05	1,07E+06
W	296,9	abcde	8,33E+06	3,79E+06

Fonte: Autoria Própria

As análises do laticínio C encontram-se na Tabela 3. Notou-se significância estatística nos resultados de redutase entre os produtores, sendo que os resultados variaram entre 293 minutos (produtor H) apresentando a melhor qualidade do leite até 335 minutos (produtor R), que apresentou o pior resultado. As análises microbiológicas variaram em resultados da ordem de 10^4 até 10^7 , sendo assim somente os produtores B, E, G e J encontram-se dentro dos limites exigidos pela legislação (BRASIL 2011).

CONCLUSÃO

A qualidade do leite está diretamente relacionada com as práticas higiênicas sanitárias que o mesmo é submetido ao processo de produção, armazenamento e transporte. A maioria das amostras que foram sujeitas as análises apresentaram desconformidade com a legislação havendo assim necessidade de maiores instruções e verificação das condições que o leite esta sendo submetido tanto no produtor quanto no laticínio, assim minimizando a possibilidade de maiores contaminações e possíveis problemas de saúde para os consumidores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR campus Medianeira pelo auxílio, a minha orientadora e aos demais autores do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.C.; SANTOS, C.A.; MENEZES, I.R.; TEIXEIRA, L.M.; COSTA, J.P.R.; SOUZA, R.M. Perfil sanitário de unidades agrícolas familiares produtoras de leite cru e adequação à legislação vigente. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v.17, n.3, p. 303-315, 2016.
- ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; PINTO, S. M.; ÂNGELO, F. F.; SOUZA, G. N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.58, n.3, p.440-446, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova e Oficializa o Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, n. 172, p. 13-22, 20 set. 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Instrução Normativa nº 62. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Instrução Normativa nº 62, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, de 26 de agosto de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Instrução normativa n.º 76, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**, de 26 de novembro de 2018.

Brasil. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial [da] União, Brasília**, 29 dez. 2011.

KOUSTA, M.; MATARAGAS, M.; SKANDAMIS, P.; DROSINOS, E. H. E. Prevalence and sources of cheese contamination with pathogens at farm and processing levels. *Food Control*, v. 21, p. 805–815, 2010.

LIMA, V. M. B.; COSTA, C. N.; YAMAGUCHI, L. C. A. Gisleite: Inovando a gestão de sistemas de produção de leite com uso de software livre. In: YAMAGUCHI, Luiz Carlos Takao; et al. (Org.). **Aspectos sócios econômicos e ambientais da produção de leite**. 1. ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007.

MENEZES, I. R.; ALMEIDA, A.C.; MORÃO, R.P.; REIS, S.V.R.; SANTOS, C.A.; LOPES, I.L.N. Qualidade microbiológica do leite cru produzido no Norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciência e Veterinária*, v. 22, n. 1, p. 58- 63, 2015.

MURPHY, S. C.; BOOR, K. J. Trouble-shooting sources and causes of high bacteria counts in raw milk. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**, v. 20, p. 606-611, 2000.

PINTO, C.L.O.; MACHADO, S.G.; MARTINS, M.L.; VANETTI, M.C.D. Identificação de bactérias psicrótróficas proteolíticas isoladas de leite cru refrigerado e caracterização do seu potencial deteriorador. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 70, n. 2, p. 105-116, 2015.

RAMOS, M. P. P. et al. Qualidade microbiológica e fatores que influenciam a produção de leite obtido de propriedades familiares no norte do Estado do Espírito Santo. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v.4, n. 1, p. 1-15, 2014

RECHE M. L. N *et al.* Multiplicação microbiana no leite cru armazenado em tanques de expansão direta. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.45, n.5, p.828-834, mai, 2015.

ROQUE, R. A.; SCHUMACHER, S. S. P.; PAVIA, P. C. Quantificação de microrganismos psicrótróficos em leites pasteurizados tipos B e C, comercializados na cidade de São Paulo, SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 112, p. 59-68, 2003.