

Análise de crioscopia, acidez e pH de laticínios localizado no oeste do Paraná

Cryoscopy, acidity and pH analysis of dairy products located in western Paraná

RESUMO

Leite cru refrigerado se designa sendo o produto oriundo da ordenha completa e interrompida de vacas sadias e bem alimentadas. O leite se apresenta como uma substância rica em nutrientes e propício ao desenvolvimento microbiano, o mesmo também advém de diversos tipos de fraudes assim estando dentro dos alimentos mais alterados. Desta forma, por meio de análises de acidez, pH e crioscopia, analisou-se 41 amostras de leite cru pertinentes a dois laticínios distintos na região oeste do Paraná. Os resultados obtidos se demonstraram satisfatórios, uma vez que se encontraram dentro dos padrões preconizados pela instrução normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006.

PALAVRAS-CHAVE: Leite. Análise. Fraude.

ABSTRACT

Chilled raw milk is the product from the complete and interrupted milking of healthy and well-fed cows. Milk presents itself as a substance rich in nutrients and conducive to microbial development, it also comes from several types of fraud, thus being within the most altered foods. Thus, through analyzes of acidity, pH and cryoscopy, 41 samples of raw milk relevant to two different dairy products in the western region of Paraná were analyzed. The results obtained proved to be satisfactory, since they were within the standards recommended by normative instruction no. 68, of december 12, 2006.

KEYWORDS: Milk. Analyze. Fraud

Cristiane De Carli

cris_decarli@hotmail.com

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

Celeide Pereira

celeide@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Medianeira, Paraná, Brasil.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

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



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 além de numerosas quantidades de nutrientes, alta atividade de água e pH aproximado da neutralidade

O desenvolvimento de contaminantes microbiológicos no leite está relacionado a vários fatores como, condições higiênicas sanitárias impróprias, desde utensílios que não são devidamente higienizados, 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 (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 (RECHE *et al*, 2015), visando a melhoria nas práticas higiênicas sanitárias e buscando diminuir as fraudes causadas pelos produtores rurais.

A adulteração do leite é uma problemática enfrentada pelos laticínios, onde os produtores visam o aumento do volume com adição de água, a utilização de substâncias para amenizar a acidez do leite, a adição de conservantes para maior durabilidade do produto, além do desnate do leite na propriedade (ALMEIDA, 2013). O Ministério da Agricultura define leite fraudado, adulterado ou falsificado quando dispuser de adição de água, tiver sofrido subtração de qualquer dos seus componentes ou for adicionado de substâncias conservadoras ou de quaisquer elementos estranhos à sua composição (BRASIL, 2011).

A indicação de fraude no leite causada pela adição de água é determinada pela crioscopia, onde a amostra de leite passa por um equipamento chamado crioscópio, cujo objetivo é determinar a temperatura de congelamento da amostra, com isso, será possível verificar se ocorreu alguma forma de manipulação do produto.

A fim de minimizar ocorrência com fraudes e leites de qualidade inferior, indústrias pertencentes a Europa, Estados Unidos e Canadá adotam metodologias de bonificação e penalização pela produção e qualidade do leite (MACHADO, 2008), onde por meio de análises oficiais qualitativas e quantitativas definem as condições do produto. Tal procedimento possui a característica de agregar estímulo de melhoria contínua ao produtor, valorização do produto, além de trazer ganhos de produtividade e redução de desperdício na produção, na indústria e no varejo.

Diante do proposto este estudo teve por objetivo analisar qualitativamente os índices de acidez, pH e crioscopia de dois laticínios na região oeste do Paraná, onde com auxílio da Instrução Normativa n° 68, de 12 de dezembro de 2006 definiu-se as análises a se realizar e por meio da Instrução Normativa n° 62, de 29 de dezembro de 2011 definiram-se os parâmetros.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de leite de produtores da região oeste do Paraná, onde os mesmos apresentavam da utilização de ordenha mecânica e forneciam a matéria prima para dois laticínios na região. Os laticínios foram denominados como 1 e 2, as amostras foram transportadas em frascos esterilizados sob refrigeração em caixas térmicas a 5°C, acondicionadas e realizado as análises no laboratório de lácteos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Medianeira. As análises de crioscopia foram realizadas em Crioscópio eletrônico, modelo LK 7000 COD- LK1309, para os índices de pH, utilizou-se pHmetro modelo Hanna pH 21 e para as análises de acidez, foram realizadas de acordo com a metodologia Dornic.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 e 2, são apresentados as médias de pH, acidez e índice crioscópio de cada produtor, referente aos meses de coleta.

Tabela 1 – Médias de pH, acidez e crioscopia do laticínio 1.

Amostras	pH	Acidez (°D)	Crioscopia (°H)
A	6,55	17,80	-0,540
B	6,58	17,70	-0,539
C	6,67	18,03	-0,537
D	6,64	17,95	-0,530
E	6,57	17,90	-0,526
F	6,43	17,75	-0,543
G	6,69	17,47	-0,538
H	6,71	17,93	-0,534
I	6,67	17,75	-0,530
J	6,81	17,80	-0,530
K	6,69	17,90	-0,527
L	6,64	17,77	-0,523
M	6,66	17,73	-0,538
N	6,52	17,67	-0,528
O	6,76	17,93	-0,542
P	6,83	18,03	-0,525

Q	6,45	17,87	-0,533
R	6,55	17,87	-0,542
S	6,68	17,95	-0,529
T	6,65	17,70	-0,550
U	6,68	17,93	-0,537
V	6,69	17,78	-0,547
W	6,66	17,75	-0,540
X	6,31	17,60	-0,551

°D: graus Dornic; °H graus Hortvet
Fonte: Autoria própria (2020)

Tabela 2 – Médias de pH, acidez e crioscopia do laticínio 2.

Amostras	pH	Acidez (°D)	Crioscopia (°H)
A	6,62	17,75	-0,525
B	6,82	17,90	-0,530
C	6,71	17,60	-0,531
D	6,70	17,68	-0,543
E	6,79	18,02	-0,531
F	6,70	17,90	-0,542
G	6,76	18,02	-0,522
H	6,84	17,53	-0,539
I	6,80	17,75	-0,535
J	6,80	17,83	-0,532
K	6,77	17,92	-0,542
L	6,76	17,90	-0,527
M	6,77	18,17	-0,524
N	6,75	17,89	-0,536
O	6,70	17,53	-0,529
P	6,82	17,70	-0,532
Q	6,85	17,95	-0,530

°D: graus Dornic; °H: graus Hortvet
Fonte: Autoria própria (2020)

O teor de acidez de 8,33% dos produtores do laticínio 1, e 17,6% do laticínio 2, se encontram fora dos padrões preconizados pela Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, da qual estabelece um limite superior de 0,18 g ácido láctico por 100 mL de leite (18 ° Dornic), valores elevados de acidez podem indicar contaminação por bactérias capazes de fermentar a lactose, formando ácido láctico, aumentando a acidez titulável e a proteólise bacteriana, o que pode

evidenciar alto potencial de degradação do leite, resultando em um aumento de suas substâncias não proteicas (ARCURI *et al*, 2008).

O pH do leite cru refrigerado pode variar entre 6,6 a 6,8, de acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1995), e também pode ser um indicador da qualidade sanitária e da estabilidade térmica do leite. Para os dados analisados, ambos apresentaram algumas amostras fora dos padrões, sendo o 8,33% e 23,5% para os laticínios 1 e 2, respectivamente.

Quanto ao índice crioscópico, que representa o ponto de congelamento do leite em relação ao da água, com o objetivo de detectar fraudes por acréscimo de água, onde a legislação estabelece um limite máximo entre -0,530^oH a -0,555^oH, ambos laticínios apresentaram amostras fora dos padrões estabelecidos, sendo cerca de 25%, 29,4%, para os laticínios 1 e 2, respectivamente.

Tabela 3 – Correlação das análises referente do laticínio 1.

	pH	Acidez	Crioscopia
pH	1		
Acidez	0,38496	1	
Crioscopia	- 0,3658	- 0,3996	1

Fonte: Autoria própria (2020)

Tabela 4 – Correlação das análises referente do laticínio 2.

	pH	Acidez	Crioscopia
pH	1		
Acidez	0,185939703	1	
Crioscopia	0,050706895	- 0,308062	1

Fonte: Autoria própria (2020)

Conforme visualizado nas Tabelas 3 e 4, podemos assumir que não se encontra uma correlação direta entre a crioscopia e as demais análises, diferente para o pH e acidez, que apresenta uma baixa correlação, isso se dá uma vez que são inversamente proporcionais. Deste mesmo modo apresenta-se em estudos realizados (SILVA *et al*, 2010), onde amostras dispostas de pH baixo apresentaram maiores níveis de acidez, assim, este explica por sua vez que tais índices de pH e acidez fora dos padrões preconizados pela legislação podem estar acometidos de problemáticas relacionadas a higienização.

CONCLUSÃO

A qualidade do leite pode ser influenciada por diversos fatores sejam eles intrínsecos ou extrínsecos a sua produção, desta forma fiscalizações e avaliações são relevantes para comercialização de produtos com qualidade. Entre os

laticínios avaliados pode-se obter resultados satisfatórios quanto as análises realizadas, estando em sua maioria dentro dos padrões exigidos pelas legislações. Entretanto sugere-se a realização de análises mais específicas para averiguar possíveis fraudes, uma vez que se trata de um alimento com altos índices de adulterações.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C. *et al.* Perfil sanitário de unidades agrícolas familiares produtores de leite cru e adequação à legislação vigente. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.3, p. 303-315, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/14597/21365>. Acesso em: 29 agos. 2020.

ALMEIDA, T. V. **Detecção de adulteração em leite: análises de rotina e espectroscopia de infravermelho**. Curso de Mestrado em Ciência Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013. 23p. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/2013_Thamara_Venancio_Seminario_2corrig.pdf. Acesso em: 26 agos.2020.

ARCURI E. F, *et al.* Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicotróficas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**. 2008; 38(8): 2250-2255. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010384782008000800025&script=sci_abstract&tIng=pt. Acesso em: 28 agos.2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial** da República Federativa do Brasil, Brasília, 26 de novembro 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076. Acesso em: 27 agos. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 dez. 2011. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-62-de-16-de-junho-de-2020-261924231>. Acesso em: 30 agos.2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília, 1995. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_194_217_20039246.html. Acesso em: 31 agos.2020.

MACHADO, P. F. **Pagamento do Leite por Qualidade**, III Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, Recife, CCS Gráfica e Editora, 2008, 373 p. Disponível em: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/download/7672/5445>. Acesso em: 30 agos.2020.

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, maio, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/v45n5/0103-8478-cr-45-05-00828.pdf>. Acesso em: 31 agos.2020.

SILVA J. B. A.; *et al.* Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 2, p 349-356, abr./jun. 2010. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1146>. Acesso em: 30 agos.2020.