

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE IN NATURA DE UM LATICÍNIO DE CAMPOS GERAIS, MINAS GERAIS

Polyanna Alves SILVA¹,
Jussara Maria Reis CALIXTO²,
Inaiara Rocha de Carvalho GORSKI²,
Valquíria Mikaela RABELO³,
Vanessa Aparecida de SOUZA³,
Eliana Maria Marques OLIVEIRA³.

¹ Professora Doutora, FACICA, polyalves@gmail.com

² Professora Mestre, FACICA, jussamare@ig.com.br; inaiara@facica.edu.br .

³ Graduada em Ciências Biológicas, FACICA, valquiriamrabelo@hotmail.com; v.anessabio@hotmail.com; eliana.marques09@yahoo.com.br

*AUTORA CORRESPONDENTE: Dra. Polyanna Alves Silva

Endereço: Rua Simão Martins Ferreira, 64, centro. Campos Gerais, MG. Cep: 37160-000

Email: polyalves@gmail.com

Recebido em: 29/10/2013 - Aprovado em: 21/12/2013 - Disponibilizado em: 15/01/2014

RESUMO

O leite é um alimento altamente nutritivo, devido a essa abundância nutricional torna-se um excelente meio para desenvolvimento de vários patógenos. O objetivo deste trabalho foi avaliar alguns parâmetros de qualidade físico-química e enzimáticas do leite cru de um laticínio em Campos Gerais, MG. As amostras de leite in natura foram coletadas dentro do tanque de refrigeração do laticínio. Foi analisada uma amostra de 200mL de leite in natura com 4 repetições durante 13 dias consecutivos, para as avaliações do alizarol, acidez, crioscopia, atividade da redutase e para os testes de antibióticos. Os resultados obtidos para as análises físico-químicas e enzimáticas demonstraram que as amostras de leite in natura atendiam aos requisitos mínimos estabelecidos pelo ministério da agricultura (BRASIL, 2011). Concluiu-se que a atividade desenvolvida pelo laticínio em estudo pode ser considerada eficiente. Uma vez que a administração do mesmo se preocupa em treinar e capacitar os produtores e os funcionários, evitando assim, diversos fatores que poderiam ocasionar problemas na produção.

Palavras-chave: Análises físico-químicas. Análises enzimáticas. Atividade da redutase. Leite cru. Segurança alimentar.

QUALITY OF FRESH MILK OF A DAIRY PLANT OF CAMPOS GERAIS, MINAS GERAIS STATE.

ABSTRACT

Milk is a highly nutritious food, and so becomes an excellent medium for development of various pathogens. The goal of this study was to evaluate some parameters of physico-chemical and enzymatic quality of raw milk from a dairy plant in Campos Gerais, Minas Gerais State. Samples of fresh milk were collected from the cooling tank of the dairy plant. We analyzed a 200ml-sample of fresh milk with 4 repetitions for 13 consecutive days, for evaluations of alizarol, acidity, cryoscopy, reductase activity and testing of antibiotics. The results obtained for the physico-chemical and enzymatic analyses showed that the samples of fresh milk met the minimum requirements set by the ministry of agriculture (BRAZIL, 2011). It was concluded that the activity developed by the dairy plant can be considered efficient, once the administration is concerned about training and empowering producers and workers, thereby avoiding problems that could affect production.

Key words: Physico-chemical analysis. Enzymatic analysis. Reductase activity. Raw milk. Food safety

INTRODUÇÃO

O leite é uma fonte altamente nutritiva, tendo em sua composição alto teor de cálcio, proteína, ácidos graxos, carboidratos, vitaminas, sais minerais e água, sendo considerado um dos produtos mais completos quando se diz respeito ao valor nutricional. É utilizado na dieta humana em todas as faixas etárias, pois auxilia no desenvolvimento físico, sendo um alimento essencial na vida de crianças até os dois anos de idade.

Além de estar entre os alimentos em destaque dentro da economia do Brasil, o leite tem grande influência no setor de contratações e conseqüentemente na geração de renda. À medida que cresce a produção de leite, tem-se como resultado um aumento significativo no Produto Interno Bruto-PIB, o que enfatiza o setor do leite e o afixa a frente de vários departamentos importantes como o da siderúrgica e o da indústria têxtil.

Em todo território brasileiro o leite se destaca tanto no setor social quanto no setor econômico resultado da sua composição rica em nutrientes.

Por isso, faz-se justificável a realização deste trabalho, uma vez que visa avaliar a qualidade físico-química e enzimática do leite cru no laticínio de Campos Gerais, Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria-prima

As amostras de leite cru foram coletadas aleatoriamente dentro do caminhão tanque de refrigeração do laticínio. O volume das amostras utilizadas na amostragem foi coletado independente do volume de produção da usina, pois este variava de acordo com a quantidade de leite fornecido diariamente pelos produtores. As amostras foram transportadas ao laboratório, do laticínio, sob-refrigeração, em caixa isotérmicas, e analisadas em um período de aproximadamente uma hora após a coleta.

Amostragem

Foi analisada uma amostra de 200mL de leite cru com 4 repetições durante 13 dias consecutivos, para as avaliações físico-químicas e da atividade da enzima redutase.

Análises físico-químicas

Alizarol

Para analisar a estabilidade do álcool foi utilizada a metodologia convencional recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO & PASCUET, 2005). O teste do alizarol avalia a acidez do leite, nos fornecendo a segurança se o mesmo poderá ou não ser pasteurizado

(aquecido), pois o leite ácido tende a “talhar” quando submetido ao calor. Para isso, foi utilizada a “Pistola para testes de alizarol 72% (v/v)”. Os resultados foram interpretados da seguinte maneira: Negativo ou leite normal para o leite que não talhou; Positivo ou leite ácido para o leite que talhou.

Acidez

A acidez titulável foi determinada pelo método Dornic, segundo a técnica do Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO & PASCUET, 2005).

No teste do alizarol verificou-se se o leite estava ou não ácido, com o teste de Dornic quantificou-se o grau da acidez. Onde foi adicionada 4 gotas da solução de fenolftaleína sobre a amostra do leite e agitada suavemente. Em seguida foi pressionada a torneira do acedímetro, deixando cair, gota a gota a solução Dornic, contida na escala graduada, agitando suavemente, continuando até o aparecimento de uma leve coloração rosada. Por último verificou-se na coluna quantos ml de solução Dornic foram gastos, cada divisão na coluna, representa 1°D (um grau Dornic).

Os resultados foram interpretados da seguinte maneira: Coloração branca: acidez do leite está acima de 18 graus dornic. Discretamente rósea: acidez na faixa de 18 graus. Coloração rósea: acidez

entre 16 a 17 graus dornic. Avermelhada: acidez abaixo de 15 graus dornic.

As amostras que estavam dentro dos padrões de coloração estabelecidos pela norma, foram consideradas como negativo para acidez e os demais positivo.

Crioscopia

O índice de crioscopia corresponde ao ponto de congelamento do leite e, portanto, indica se houve adição de água ou não. Foi realizada conforme o método convencional recomendado pelo Instituto Adolfo Lutz (ZENEBO & PASCUET, 2005). Para o teste foi utilizado um crioscópio eletrônico ITR-MK540, nesse eram colocados tubos de ensaio específico para crioscópio, com 2ml da amostra onde o resultados foram expressos segundo escala de Hortvet (°H). Sendo que o padrão estabelecido pela IN/62 (BRASIL, 2011) varia de -0,530 a -0,550.

Teste de antibióticos

É realizado para verificar se há presença de antibióticos no leite, pois este causa problemas de saúde pública e problemas tecnológicos nos produtos fermentados, como o queijo (LINO, 2005).

Foi utilizado o kit Beta Star, conforme recomendações do fabricante, para presença ou ausência de antibióticos e o teste realizado pelo método descrito por Cap-lab (2012), onde se pipetou 0,1ml da

amostra, usando uma ponteira no tubo do Kit Beta Star, logo em seguida incubou a 47,5°C por 3 min após esse período foi colocado a fita teste e incubado por mais 2 min.

Os resultados foram interpretados da seguinte maneira:

- Teste positivo – Linha teste ‘T’ é mais clara que a linha controle ‘C’
- Teste negativo – Linha teste ‘T’ e linha controle ‘C’ são da mesma cor ou a linha teste ‘T’ é mais escura

Análises enzimáticas

Redutase

Redutase é um tipo de teste que tem por finalidade avaliar qualitativamente a microbiologia do leite cru. Geralmente adota-se o tempo de redução do azul de metileno, que consiste no intervalo de tempo necessário para reduzir o azul de metileno (azul para incolor) adicionado na amostra, incubado a 37°C (FERREIRA, 2007).

O teste de presença ou ausência da enzima redutase foi realizado conforme técnica descrita por Cap lab (2012), onde foi pipetado 1ml de azul de metileno em tubos de ensaio, logo em seguida foi adicionado 10ml de leite e posteriormente colocado a rosca e levado ao banho maria a 37°C. E os resultados foram interpretados da seguinte maneira:

A 1ª observação foi realizada com 30min. E as subseqüentes de 60 em 60 min. A cada observação os tubos 80% descolorados foram retirados do banho-maria e anotados seu tempo, critério segundo a normativa 62.

Tempos estipulados para cada tipo de leite:

- Leite para produção de leite tipo A → 5:30h no mínimo.
- Leite para produção de leite tipo B → 3:30h no mínimo.
- Leite para produção de leite tipo C → 1:30h no mínimo

Neste trabalho, os resultados que estavam dentro dos padrões de tempo, estipulado pela normativa, foram considerados negativos, ou seja, mantiveram-se as colorações respeitando o tempo mínimo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se verificar que durante os 13 dias de análise o teste do alizarol foi negativo em todas as amostras analisadas. Demonstrando que o leite analisado não estava ácido, podendo ser pasteurizado (aquecido) sem correr o risco de “talhar”, resultados estes observados na tabela 1.

Comparando os resultados deste trabalho com o padrão estabelecido para leite cru (negativo), pode-se verificar que

todas as amostras analisadas estavam dentro do permitido para o teste do alizarol, conforme a instrução normativa (IN) nº 62 (BRASIL, 2011).

Tabela 1: Médias dos valores obtidos pelas análises físico-químicas do leite *in natura* do laticínio em Campos Gerais, Minas Gerais.

<i>Dias de análises</i>	<i>Alizarol</i>	<i>Acidez (°D)</i>	<i>Crioscopia (°H)</i>
1	Negativo	0,16	- 0,543
2	Negativo	0,15	- 0,538
3	Negativo	0,16	- 0,538
4	Negativo	0,16	- 0,533
5	Negativo	0,16	- 0,538
6	Negativo	0,16	- 0,533
7	Negativo	0,16	- 0,526
8	Negativo	0,15	- 0,534
9	Negativo	0,16	- 0,535
10	Negativo	0,16	- 0,534
11	Negativo	0,16	- 0,533
12	Negativo	0,16	- 0,537
13	Negativo	0,16	- 0,535
<i>Média</i>		0,158	- 0,535
<i>Padrão IN 62</i>	Negativo	0,14 a 0,18	- 0,530 a - 0,550

Fonte – Laboratório de Química – COOPERCAM, 2013.

Freire (2006) avaliando 55 amostras de leite cru, encontraram 8 amostras que não apresentaram estabilidade ao alizarol, ou seja, sofreram coagulação durante a execução do teste.

Os teores médios de acidez variaram de 0,15 °D a 0,16°D durante os

13 dias de análises. De acordo com a IN/62 (BRASIL, 2011), os teores de acidez compreendem de 0,14°D a 0,18°D para leite cru, comprovando que os resultados deste trabalho estão dentro dos limites permitidos.

Como demonstrado na Tabela 1, os valores médios do índice de crioscopia variaram de -0,526 °H a -0,543°H. Conforme a instrução normativa (IN) nº62 (BRASIL, 2011) o índice de crioscopia corresponde ao ponto de congelamento do leite e, portanto, indica se houve adição de água ou não podendo variar de -0,530°H a -0,550°H. Comparando os resultados deste trabalho com a IN/62 (BRASIL, 2011) pode-se verificar que apenas uma amostra estava fora do padrão (-0,526°H), não sendo este valor tão discrepante dos limites permitidos.

Santos et. al. (2011), avaliando a qualidade do leite cru em São Luiz, MA, encontrou cerca de 85% das amostras fora dos padrões estabelecidos para acidez e 100% das amostras estavam fora dos padrões estabelecidos para crioscopia.

Durante os 13 dias de análise o teste de antibióticos foi negativo em todas as amostras analisadas. Demonstrando que as amostras de leite cru não estavam contaminadas com resíduos de antibióticos e que estavam dentro do permitido para o teste dos antibióticos, conforme IN/62 (BRASIL,2011).

Tabela 2: Médias dos valores obtidos pelas análises do leite *in natura* do laticínio em Campos Gerais, Minas Gerais.

<i>Dias de análises</i>	<i>Antibiótico</i>	<i>Redutase</i>
1	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
2	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
3	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
4	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
5	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
6	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
7	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
8	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
9	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
10	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
11	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
12	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
13	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>
<i>Média</i>		
<i>Padrão IN 62</i>	<i>Negativo</i>	<i>Negativo</i>

Fonte – Laboratório de Química – COOPERCAM, 2013.

Borges (2001) avaliando a qualidade de leite cru relatou ter encontrado, 9,95% das amostras analisadas, resultados positivos para o teste de antibióticos.

O teste da redutase tem por finalidade avaliar qualitativamente a microbiologia do leite cru. Os resultados que estavam dentro dos padrões de tempo

estipulado pela normativa, foram considerados negativos. Neste trabalho todas as amostras analisadas apresentaram resultados negativos para redutase, conforme estipulado pela IN/62 (BRASIL, 2011), assim como encontrado por Fernandes e Maricato (2010) ao realizar análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínio em Bicas MG.

CONCLUSÃO

A atividade desenvolvida pelo laticínio em estudo pode ser considerada eficiente. Uma vez que os resultados obtidos para as avaliações físico-químicas do alizarol, da acidez, da crioscopia e do teste dos antibióticos, da atividade enzimática da redutase, realizadas no leite *in natura* atendiam aos requisitos mínimos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União**, 30 dez. 2011. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=30/12/2011&jornal=1&pagina=6&totalArquivos=160>>. Acesso em: 08 de nov. de 2012.

BORGES, M. F.; BRANDÃO, S. C. C.; PINHEIRO, A. J. R.; Efeito bactericida do peróxido de hidrogênio sobre Salmonella em leite destinado a fabricação de queijos. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v. 20, n. 2, 145-149 p., 2001.

CAP-LAB. **Manual de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas do Leite**. Disponível em: <www.cap-lab.com.br>. Acesso em 08 de novembro de 2012.

FERNANDES, V. G. MARICATO, E. Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínios em Bicas MG. **Revista Instituto Laticínio**. Cândido Tostes”, Jul/Ago, n. 375, 65p, 2010.

FERREIRA, M. A. **Dossiê Técnico: Controle de Qualidade Físico-Químico em Leite Fluído**. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília –CDT/UnB, 2007.

FREIRE, M. F. **ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LEITE CRU REFRIGERADO ENTREGUE EM UMA COOPERATIVA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO NO ANO DE 2002**. 17p. Rio de Janeiro, 2006.

Disponível em:

<http://www.qualittas.com.br/principal/uploads/documentos/Analise%20das%20Caracteristicas%20Fisico%20-%20Quimico%20-%20Maite%20Figueiredo%20Freire.PDF>. Acesso em: 17 Nov. 2012.

LINO, M. C. **Relatório de estágio curricular supervisionado**. Laticínio Rancharia. Umuarama: Universidade Estadual de Maringá. 2005.

SANTOS, N. A. F.; LACERDA, L. M.; RIBEIRO, A. C.; LIMA, M. F. V.; GALVÃO, N. R.; VIEIRA, M. M.; SILVA, M. I. S.; TENÓRIO, T. G. S. **Avaliação da composição e qualidade físico-química do leite pasteurizado padronizado comercializado na cidade de São Luiz, Ma**. Comunicação Científica. São Luiz, MA . 2011. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v78_1/santos2.pdf> Acesso em: 15 de Ago. 2012.

ZENEON, O.; PASCUET. S. N. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4 ed. – Brasília. Instituto Adolfo Lutz, 2005.