INFLUÊNCIA DO TEMPO PARA A ANÁLISE DE AMOSTRAS DE LEITE NA DETECÇÃO DO LINA (LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO) COM ÁLCOOL NA CONCENTRAÇÃO DE 72%

Fabiane Saad Talegnani (PIBIC/CNPq/FA/UEPG), Caroline de Almeida Ribas, Joslaine Aparecida Dezone, Priscila Judacewski (Coorientadora), Adriana de Souza Martins (Orientadora), e-mail: dri261@yahoo.com.br.
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Zootecnia.

Zootecnia – Produção Animal

Palavras-chave: acidez, alizarol, gordura do leite, instabilidade.

Resumo
O LINA (Leite Instável Não Ácido) traz prejuízos para toda a cadeia produtiva, devido às complicações no tratamento térmico deste leite na indústria e também pela penalização ao produtor. Fatores metodológicos influenciam a precisão da prova do álcool, dificultando a detecção da instabilidade. Objetivou-se avaliar a influência do tempo de refrigeração das amostras de leite (3, 6, 24 e 48 horas) na identificação do LINA, por meio da prova do alizarol e na composição do leite (teores de gordura, proteína, sólidos não gordurosos e densidade). Foram coletadas semanalmente, amostras de 16 vacas da raça Holandesa e mestiças e também do tanque de resfriamento. O teste do alizarol foi realizado com álcool na concentração de 72%. Os dados não paramétricos foram comparados pelo teste de qui-quadrado (X^2). Para as variáveis binárias foi utilizada distribuição de Bernoulli. Para a comparação de médias foi considerando o teste de Tukey a 5% de significância. O tempo de resfriamento do leite (3, 6, 24 e 48 horas) não interferiu na intensidade de coagulação e nos resultados do teste do alizarol, bem como na detecção de casos de LINA.

Introdução

A cadeia produtiva do leite apresenta demanda crescente quanto aos parâmetros de produtividade e qualidade. A IN 76/2018 tem como objetivo melhorar a produção e qualidade do leite no Brasil e preconiza que o leite apresente acidez titulável entre 0,14 e 0,18 gramas de ácido lático/100 mL e que seja estável em álcool com concentração mínima de 72% (BRASIL, 2018). A prova do álcool é realizada na propriedade, no momento do carregamento do leite. Amostras que coagulam no teste do álcool e apresentam resultados normais para acidez quando submetidas às análises de pH ou acidez titulável, são consideradas como casos de Leite Instável Não Ácido (LINA).

O LINA tem como principal característica a presença de alterações nas propriedades físico-químicas do leite. Leite com baixa estabilidade térmica ou instável, pode trazer prejuízos para a indústria. Segundo Fischer et al. (2012), o LINA pode apresentar menores teores de lactose, proteína e em alguns casos gordura, ocasionando menor rendimento e processamento industrial.

A prova do alizarol, atualmente utilizada para a detecção da estabilidade do leite frente ao processamento térmico, pode apresentar falhas na detecção da instabilidade, podendo gerar resultados falsos positivos. Fatores metodológicos podem comprometer a precisão da prova do álcool, dificultando a detecção da instabilidade. Como consequência, o leite detectado como LINA, que poderia ter outros destinos na indústria, acaba sendo descartado, sem nenhum aproveitamento.

Neste sentido, objetivou-se avaliar a influência do tempo de resfriamento das amostras de leite (3, 6, 24 e 48 horas) para a realização da prova do alizarol na detecção do LINA, utilizando o álcool na concentração de 72%.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Setor de Bovinocultura de Leite da Fazenda Escola da UEPG, no período de janeiro a fevereiro de 2018. Foram coletadas amostras de leite de dezesseis vacas da Raça Holandesa e mestiças Holandês x Jersey x Illawarra e também do tanque de resfriamento, uma vez por semana, após a ordenha da manhã. Após a coleta, as amostras foram armazenadas em quatro frascos de 50 mL, sem conservantes e encaminhadas ao laboratório, onde foram mantidas sob refrigeração em estufa BOD (Biochemical Oxygen) de 6,3 a 7ºC e, posteriormente, analisadas nos tempos de resfriamento de 3, 6, 24 e 48 horas.

O teste do alizarol e a acidez dornic foram realizados conforme metodologia descrita por Tronco (2010). A instabilidade do leite foi analisada conforme a intensidade de coagulação, em que: 0 = sem coagulação; + = pouca coagulação; ++ = coagulação intermediária; +++ = muita coagulação. Amostras com coagulação, independente da intensidade, e com acidez titulável entre 14-18°D, foram consideradas como LINA.

Os dados não paramétricos foram comparados pelo teste de qui-quadrado (X^2). Para as variáveis binárias foi utilizada distribuição de Bernoulli. Para a comparação de médias foi considerando o teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Não houve efeito (p>0,05) do tempo de resfriamento sobre o grau de coagulação no teste do Alizarol a 72% (Tabela 1).

Tabela 1 – Frequência relativa (%) da coagulação de amostras de leite dos animais e do tanque, submetidas ao teste do Alizarol a 72% em função do tempo de resfriamento.

	Tempo de resfriamento (h)			
Coagulação	**3**	**6**	**24**	**48**
0	50,0	45,2	40,5	44,1
+	35,7	40,5	45,2	32,1
++	9,5	13,1	9,5	21,4
+++	4,8	1,2	4,8	2,4
		p= 0,2501		

Valores de p <0,05 entre as médias na mesma linha e coluna diferem pelo teste de qui-quadrado (X^2) ao nível de 5% de significância. 0 = sem coagulação. + = pouca coagulação. ++ = coagulação intermediária. +++ = muita coagulação.

Embora não tenha ocorrido diferença estatística, observou-se em termos numéricos, aumento na frequência de coagulação com o aumento do tempo de resfriamento do leite até 24 horas. Um fator que pode influenciar a instabilidade do leite em função do tempo de armazenamento seria a temperatura da amostra. A elevação da temperatura do leite durante o armazenamento pode promover a proliferação microbiana, levando à instabilidade do leite que, neste caso, seria resultante da acidez. Apenas temperaturas inferiores a 4ºC são capazes de inibir o metabolismo de microrganismos acidificantes (IZIDORO et al., 2010).

O tempo de resfriamento não interferiu (p>0,05) na frequência relativa de casos positivos/negativos para LINA (Tabela 2). Porém, observou-se maior percentual de

casos de LINA com o aumento do tempo de resfriamento, até 24 horas (44%), havendo redução para 34% nos casos de LINA no tempo de 48 horas.

Tabela 02 – Frequência relativa (%) da ocorrência de Leite Instável Não Ácido (LINA) de amostras de leite em função do tempo de resfriamento, por meio da prova do alizarol com álcool 72%.

	Tempo de resfriamento (h)			
	3	**6**	**24**	**48**
Negativo para LINA	64,3	63,1	55,9	65,5
Positivo para LINA	35,7	36,9	44,1	34,5
		p=0,5828		

Valores de p <0,05 entre as médias na mesma linha e coluna diferem pelo teste de F. LINA = coagulação (+; ++ ou +++) e acidez titulável entre 14 a 18º D.

Esta tendência de aumento dos casos de LINA em função do aumento do tempo de resfriamento pode estar relacionada com o aumento na multiplicação das bactérias psicrotróficas. Esta multiplicação das bactérias gera hidrólise da caseína sem alterar a acidez do leite, podendo ser fator desencadeador da ocorrência de LINA (SANTOS; FONSECA, 2007).

A composição do leite não apresentou diferença (p>0,05) quanto à ocorrência ou não de LINA (Tabela 3).

Tabela 03 – Valores médios de gordura, proteína, sólidos não gordurosos (SNG) e densidade de amostras de leite submetidas à prova do alizarol, na ocorrência ou não de Leite Instável Não Ácido (LINA).

Parâmetro	**Negativo para LINA**	**Positivo para LINA**	**p**
Gordura (%)	4,03	4,53	0,073
Proteína (%)	3,04	3,02	0,521
SNG (%)	8,26	8,16	0,462
Densidade (g/mL)	1,031	1,031	0,751

Valores de p <0,05 entre as médias na mesma linha diferem pelo teste F.

Zanela et al. (2009), em estudo comparando leite normal e LINA, não encontraram alterações na porcentagem de gordura do leite. No entanto, os teores de proteína bruta, lactose, sólidos totais e sólidos desengordurados foram mais baixos nas amostras detectadas como LINA.

Com relação à acidez titulável, o tempo de resfriamento não causou alterações (p>0,05), sendo observado para o tempo de 3h de resfriamento, o valor de 16,59°D e para o tempo de 48h, o valor de 17,13°D (Tabela 4).

Tabela 04 – Valores médios de acidez titulável de amostras de leite em função do tempo de resfriamento.

	Tempo de resfriamento (h)				
	3	**6**	**24**	**48**	**p**
Acidez titulável (°D)	16,59±	16,69±	17,05±	17,13	0,15

Valores de p <0,05 entre as médias na mesma linha diferem pelo teste de Tukey.

Os valores de acidez apresentaram-se dentro dos padrões de normalidade determinados pela Instrução Normativa 76, que é de 14-18°D. As médias de acidez titulável das amostras do tanque foram de 15,1, 14,9, 15,6 e 15,7 para os tempos de

3, 6, 24 e 48h, respectivamente, indicando que o leite estava de acordo com o exigido pela legislação.

Conclusão

O tempo de resfriamento do leite (3, 6, 24 e 48 horas) não interferiu nos resultados de acidez titulável, na intensidade de coagulação e detecção de casos de LINA por meio do teste do alizarol, quando o álcool é utilizado na concentração de 72%. Da mesma forma, a ocorrência ou não de LINA não interferiu nos teores de gordura, proteína e sólidos não gordurosos no leite.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) pela oportunidade como acadêmica de iniciação científica, modalidade PROVIC.

Referências

BELCHIOR BRASIL, Rafaella. **Leite instável não ácido e fatores que afetam a estabilidade do leite**. 2013. Seminário (Doutorado em Controle de Qualidade em Alimentos) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, p. 5-12 2013.

FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R.; ZANELA, M.B.; et al. Leite instável não ácido: um problema solucionável? **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**., Salvador, v.13, n.3, p.838-849 jul./set., 2012.

IZIDORO, T.B.; SPINA, T.L.B.; LIMA, M.T.; NOBILE, C.; TUASEK, S.O.; PEREIRA, J.G.; ALMEIDA, J.P.D.; PINTO, N. Resfriamento marginal: multiplicação da microbiota psicrotrófica e o metabolismo acidificante da microbiota láctea. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE. Florianópolis, 2010.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F. Estratégias para controle de mastite e melhorias da qualidade do leite. Pirassununga-SP, ed. Manole, 314p. 2007.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 4ª Ed. Ed. UFSM. 195 p., Santa Maria, 2010.

ZANELA, M.B.; RIBEIRO, M.E.R.; FISCHER, V.; GOMES, J.F.; STUMPF JR., W. Ocorrência do leite instável não ácido no noroeste do Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Rio Grande do Sul, v. 61, p.1009-1013, 2009.