INFLUÊNCIA DO TEMPO PARA A ANÁLISE DE AMOSTRAS DE LEITE NA DETECÇÃO DO LINA (LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO) COM ÁLCOOL NA CONCENTRAÇÃO DE 78%

Caroline de Almeida Ribas (PIBIC/CNPq/FA/UEPG), Fabiane Saad Talegnani, Joslaine Aparecida Dezone, Regina Thais Bastos, 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: Alizarol, Instabilidade, Resfriamento do leite.

Resumo

Vários fatores podem levar a desestabilização das propriedades físico-químicas do leite, levando à ocorrência do Leite Instável Não Ácido (LINA). Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência do tempo de resfriamento do leite (3, 6, 24 e 48 horas) na detecção de LINA, pelo teste do alizarol. Foram avaliadas 68 amostras de leite de vacas da raça Holandesa e mestiças, coletadas semanalmente e amostras do tanque de resfriamento. As análises realizadas foram o teste do alizarol com álcool na concentração de 78% e acidez titulável. Os dados não paramétricos foram comparados pelo teste de qui-quadrado (X^2) e para as variáveis binárias foi utilizada distribuição de Bernoulli. Por meio de análise de variância (ANOVA) foi avaliado o efeito do tempo de resfriamento para a acidez no leite. Os tempos de resfriamento não exerceram influência na coagulação e na coloração no teste do Alizarol e nem na acidez titulável. A maioria das amostras de leite das vacas (58,92%) e do tanque (75%) foram positivas para LINA, justificado pela alta concentração do álcool.

Introdução

Um dos componentes de maior importância no leite são as proteínas, sendo constituídas das proteínas do soro e das caseínas. Durante o processamento térmico na indústria, a caseína tende a se manter estável, porém, alguns fatores podem afetar essa estabilidade, entre eles, a acidez (BRASIL et al., 2015). No entanto, o leite pode ser instável sem apresentar acidez, sendo portanto denominado LINA (Leite Instável Não Ácido). O LINA é rejeitado pela indústria pois apresenta alterações no processamento térmico. A estabilidade do leite é avaliada por meio da prova do alizarol, que simula o processo térmico do laticínio. Segundo a Instrução Normativa n° 76/77 (MAPA, 2018), a concentração mínima de álcool em que o leite deve ficar estável é de 72%. Todavia, algumas indústrias já estão impondo concentrações de até 82% (ZANELA et al., 2009). Fatores relacionados aos animais (nutrição, ambiente, fase da lactação) e às variações metodológicas (temperatura da amostra, concentração do álcool, entre outros), podem interferir nos resultados e na interpretação do teste. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência do tempo de resfriamento (3, 6, 24 e 48 horas após a coleta das amostras), simulando os possíveis intervalos de tempo de armazenamento do leite na propriedade, através da prova do alizarol, com álcool na concentração de 78%.

ISSN 1676-0093

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da UEPG, de janeiro a fevereiro de 2018, sendo coletadas 68 amostras de vacas da raça Holandesa e mestiças. Após a coleta, o leite foi armazenado nos seguintes tempos: 3, 6, 24 e 48 horas. Também foram coletadas amostras do tanque de resfriamento. As vacas foram mantidas em sistema semi-intensivo e ordenhadas às 8:00h e às 15:00h. As amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica 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 armazenamento.

Foram realizadas a prova do alizarol e a acidez Dornic utilizando-se as metodologias descritas 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; e coloração, onde: coloração tijolo = leite com pH normal (6,6 a 6,8); coloração pardo amarelada = leite com pH ácido (5,5 a 6,0); coloração roxo ou violeta = leite com pH alcalino.

A acidez do leite foi determinada por meio da Solução Dornic, conforme metodologia descrita por Tronco (2010). Valores de acidez entre 14º a 18ºD= leite com pH normal; valores abaixo de 14ºD= leite com pH alcalino; valores acima de 18ºD= leite com pH ácido. Amostras com qualquer intensidade de coagulação e acidez titulável entre 14 e 18°D, foram consideradas como LINA.

Os dados não paramétricos foram comparados pelo teste de qui-quadrado (X^2) e para as variáveis binárias foi utilizada distribuição de Bernoulli. Por meio de análise de variância (ANOVA) foi avaliado o efeito do tempo de resfriamento para a acidez no leite. Para a comparação de médias foi considerando o teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

O tempo de resfriamento do leite não exerceu influência (p>0,05) no teste do Alizarol (Tabela 1).

Tabela 01 – Frequência relativa (%) da coagulação de amostras de leite submetidas ao teste do Alizarol a 78%, em função do tempo de resfriamento.

	Tempo de resfriamento (h)			
Coagulação	**3**	**6**	**24**	**48**
0	21,4	16,7	19,1	20,2
+	27,4	36,9	27,4	28,6
++	25,0	15,5	27,4	16,7
+++	26,2	31,0	26,2	34,5
		p=0,5416		

Valores de p <0,05 entre as médias na mesma linha e coluna diferem pelo teste de Qui-quadrado (x^2).
0 = sem coagulação. + = pouca coagulação. ++ = coagulação intermediária. +++ = muita coagulação.

Observou-se aumento numérico na ocorrência de coagulação quando as amostras passaram de 3 para 6 horas de resfriamento (9,5%), aumentando os casos Grau 1 (+). Mikheeva et al. (2003) concluíram que a aglutinação da proteína ocorre devido a uma menor repulsão eletrostática pelo aumento de Ca^{++} no leite. Barbosa et al. (2006) constataram que em oito horas após a coleta do leite os níveis de cálcio aumentam. Um percentual de 80,7% das amostras apresentou alguma intensidade de coagulação, podendo ser justificado devido à alta concentração do álcool.

ISSN 1676-0093

O tempo de resfriamento não influenciou na coloração (p>0,05) (Tabela 2).

Tabela 02 – Frequência relativa (%) da coloração das amostras de leite submetidas ao teste do Alizarol a 78%, em função do tempo de resfriamento.

	Tempo de resfriamento (h)			
Coloração	**3**	**6**	**24**	**48**
Amarelo	21,4	26,2	31,0	20,2
Vermelho tijolo	58,3	51,2	56,0	54,8
Violeta	20,2	22,6	13,1	24,0
		p=0,4071		

Valores de p <0,05 entre as médias na mesma linha e coluna diferem pelo teste de Qui-quadrado (x^2). Amarelo: pH ácido; Vermelho tijolo: pH normal; Violeta: pH alcalino.

Em média 55,07% das amostras apresentaram coloração vermelho tijolo, característica de leite com pH normal, entre 6,6 e 6,8. Observou-se aumento de 31% de amostras com coloração amarelo até 24 horas, indicando acidez. Este fato é justificado em função das amostras permanecerem sob temperatura superior a 4º C, o que favorece a proliferação de bactérias lácteas, acidificando o pH do leite (TORTORA et al., 2000). As amostras com coloração Violeta representam o leite alcalino e variaram entre 1,4 a 2,4%, podendo estar associado à resíduos de detergente no tanque ou ocorrência de mastite no rebanho que altera a permeabilidade das células secretora do leite afetando o equilíbrio dos íons (BRASIL et al., 2015).

Na Tabela 03 está apresentada a Frequência relativa (%) da ocorrência de LINA de amostras de leite em função do tempo de resfriamento, utilizando-se a prova do alizarol a 78%.

Tabela 03 – Frequência relativa (%) da ocorrência de Leite Instável Não Ácido (LINA) de amostras de leite em função do tempo de resfriamento, utilizando-se a prova do alizarol a 78%.

	Tempo de resfriamento (h)			
	3	**6**	**24**	**48**
Negativo para LINA	39,3	39,3	38,1	47,6
Positivo para LINA	60,7	60,7	61,9	52,4
		p=0,5715		

Valores de P <0,05 entre as médias na mesma linha e coluna diferem pelo teste de Qui-quadrado (x^2). LINA = coagulação (+; ++ ou +++) e acidez titulável entre 14 a 18º D.

Os resultados encontrados para LINA (positivo ou negativo) não diferiram em função dos tempos de resfriamento (P>0,05). Em média, a maioria das amostras do leite das vacas (58,92%) e 75% das amostras do tanque foram positivas para LINA, o que pode estar relacionado com a alta concentração do álcool utilizado (78%), tornando o teste mais rigoroso. De acordo com Zanela et al. (2015), a altas concentrações de álcool utilizado na prova do alizarol aumenta o poder desidratante, provocando um estreitamento da faixa de normalidade do leite. Embora ainda haja discrepância em relação à temperatura ideal para a realização do teste, Zanela et al. (2015) sugerem que o teste do álcool não seja realizado logo após ordenha, sendo que o leite deve estar refrigerado.

ISSN 1676-0093

Conclusões

Os tempos de resfriamento (3, 6, 24 e 48 horas) não exercem influência nos resultados da prova do alizarol, porém, o álcool na concentração de 78% proporciona aumento dos casos de LINA. Estes resultados refletem a realidade, já que muitas indústrias vêm aumentando o rigor no teste de estabilidade do leite, por meio do aumento da concentração do álcool.

Agradecimentos

Agradeço à Fundação Araucária pela bolsa concedida.

Referências

BARBOSA R.S; SILVEIRA, I.D.B.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.; STUMPF W.J; MARQUES L.T. Efeitos dos horários de medida, do estágio de lactação e do Leite Instável Não Ácido (LINA) sobre alguns atributos físicos do leite bovino- Parte: 2. In: 9º Congresso Panamericano de Leite, Porto Alegre-RS, **Anais...**, 2006.

BRASIL, B. R.; NICOLAU, E. S.; SILVA, M. A.P. Leite instável não ácido e fatores que afetam a estabilidade do leite. **Ciência Animal,** v. 24, p. 15-26, 2015.

MIKHEEVA, L.M. et al. **Thermodynamics of micellization of bovine - casein studied by high-sensitivity differential scanning calorimetry**. , v.19, Langmuir, 2913-2921. 2003.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Bactérias psicrotróficas e a qualidade do leite. **Revista CBQL**, v.19, p. 12-15, 2003.

TORTORA, G.J. et al. **Microbiologia**. Artmed: São Paulo/SP. 8 ed., 894p. 2000.

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

ZANELA, M.B., RIBEIRO M.E.R., FISCHER V. **LEITE INSTÁVEL NÃO ÁCIDO (LINA): DO CAMPO A INDUSTRIA**. Minicurso, Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Setor de Ciências Agrárias, Curitiba/PR, 23 de setembro de 2015.