



<http://dx.doi.org/>  
[www.higieneanimal.ufc.br/](http://www.higieneanimal.ufc.br/)

Artigo Científico

## **Efeito do Período de Lactação e Estabilidade do Leite sobre as Características Físico-Químicas <sup>1</sup>**

*Effect of Lactation Stage and Milk Stability Upon Physical and Chemical Characteristics*

**Rosângela Silveira Barbosa<sup>2</sup>, Leandro José de Oliveira Von Hausen<sup>3</sup>; Vivian Fischer<sup>4</sup>,  
Maria Edi Rocha Ribeiro<sup>5</sup>, Waldyr Stumpf Junior<sup>5</sup>, Gonçalo Bono<sup>6</sup>, Luiz Barros<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Entidade Financiadora: CNPq, CAPES, Embrapa Clima Temperado.

<sup>2</sup> Doutoranda – PPGZ/UFPel – Campus Universitário, s/n, Caixa Postal 354 • 96010-900  
Pelotas, RS, e-mail: rosanbarbosa@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo

<sup>4</sup> Prof. Departamento de Zootecnia/UFRGS

<sup>5</sup> Pesquisador(a) da Embrapa Clima Temperado

<sup>6</sup> Faculdade de Veterinária de Montevideo – Uruguai

---

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi verificar o efeito do período de lactação e estabilidade do leite no teste do álcool sobre as características físico-químicas do leite, com ênfase no Leite Instável Não Ácido (LINA). O experimento foi realizado na Embrapa Clima Temperado – Pelotas/RS, utilizando vinte e nove vacas da raça Jersey, distribuídas em função do tempo de lactação, grupo 1: 11 a 100 dias; 2: 101 a 200 dias; 3: 201 a 305 dias e 4: > 305 dias de lactação. Foram realizadas três amostragens do leite produzido, com intervalo de 15 dias. Foram determinadas concentração de cálcio iônico, precipitação no teste do álcool 76% v/v, acidez titulável em graus Dornic (°D) e pH. Os dados foram analisados através do programa Statistical Analysis System – SAS (2001). Houve diferença significativa do cálcio iônico e pH do leite quanto à estabilidade do teste do álcool.

**Palavras-chave:** teste do álcool, cálcio iônico, pH, acidez titulável, vacas em lactação, tempo de lactação.

**Abstrat:** This study aimed to evaluate the effect of lactation stage and milk stability at alcohol test upon physical and chemical characteristics, specially on instable non acid milk

(LINA). The trial was held at Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, with 29 Jersey cows, distributed according to their days in milking: group 1: 11 to 100 days, group 2: 101 to 200 days, group 3: 201 to 305 days and group 4: more than 305 days in milking. Milk was sampled three times, at 15 days interval. The following measurements were performed: ionic calcium, precipitation at the alcohol test 76% v/v, titratable acidity (°D) and pH. Data was analyzed with Statistical Analysis System (SAS, 2001). There was significant difference for ionic calcium and pH of milk among stable milk and LINA.

**Key words:** alcohol test, dairy cows, ionic calcium, lactation length, pH, titratable acidity

---

Autor para correspondência. E-mail: [rosanbarbosa@yahoo.com.br](mailto:rosanbarbosa@yahoo.com.br)

Recebido em 23.03.2009. Aceito em 03.05.2009

## Introdução

A estabilidade do leite é um dos critérios de qualidade da Instrução Normativa 51 do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite do MAPA, que entrou em vigor em julho de 2005, no RS. O teste do álcool vem sendo realizado pela indústria ao longo dos anos, como indicador da estabilidade do leite a ser submetido ao processamento térmico. O leite instável não ácido (LINA) apresenta alterações nas características físico-químicas como instabilidade à prova do álcool, embora com acidez titulável normal, entre 14 e 18° Dornic (ZANELA,

2004), teores mais altos de cálcio iônico, pH normal (BARBOSA, 2007a) e negativo no teste da fervura (Barbosa et al., 2007b). BARROS et al. (1999) relacionaram a perda da estabilidade da fração protéica do leite com o teor de cálcio iônico do mesmo, associando as variações do cálcio iônico com o período de lactação tardio e fase colostrar. O objetivo do trabalho foi verificar o efeito do período de lactação e estabilidade do leite sobre as características físico-químicas do leite, com ênfase no Leite Instável Não Ácido (LINA).

## Material e Métodos

O estudo realizado em 2005 foi desenvolvido na Embrapa Clima Temperado – Pelotas/RS e foram utilizadas amostras de leite de vinte e nove vacas Jersey em lactação, distribuídas conforme seu período lactacional (grupo 1 = 11 a 100 dias; grupo 2 = 101 a 200 dias; grupo 3 = 201 a 305 dias; grupo 4 = > 305 dias em lactação). Não houve vacas em lactação pertencentes ao grupo 2, por se tratar de um estudo de caráter observacional. Após as ordenhas foi fornecido concentrado no cocho e cada vaca recebia aproximadamente 0,09 kg de calcário calcítico, 0,64 kg de milho, 1,8 kg de casca de soja e 3,1 kg de farelo de trigo e 25 kg de silagem de milho por dia.

Durante o dia os animais eram mantidos em piquetes pré-determinados, com pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém anual (*Lolium multiflorum*) e a noite permaneciam confinados em galpão tipo *free-stall*. As vacas foram avaliadas quanto à ocorrência de mastite clínica pelo teste da caneca e

mastite subclínica pelo CMT (Califórnia *Mastitis Test*).

As amostras de leite foram coletadas em três períodos com intervalo de 15 dias e acondicionados individualmente, sob refrigeração a 4°C, em copos de vidros sem tampa, para posterior análises: (1) determinação do teor de cálcio iônico do leite medido por potenciometria (BARROS et al., 1999). O potenciômetro contou com eletrodo de íon seletivo para cálcio e outro eletrodo de referência, com leitura direta em g/l; (2) teste do álcool 76% v/v (ZANELA, 2004), através da mistura de 2 ml de leite e 2 ml da solução alcoólica, em placa de Petri; (3) acidez titulável em graus Dornic (°D); (4) pH por potenciometria. Os dados foram analisados através da análise de variância, usando o programa Statistical Analysis System – SAS (2001), considerando o delineamento completamente casualizado. Os efeitos testados foram estágio de lactação (n = 3) e estabilidade do leite (n=2).

## Resultados e Discussão

O avanço do estágio de lactação afetou os valores percentuais de proteína, ST e STD, mas não houve influência do

período de lactação na estabilidade ao álcool, acidez titulável, pH, gordura e ECS (Tabelas 1).

**Tabela 1.** Efeito do Período de Lactação e estabilidade no teste do álcool 76% sobre as características físico-químicas do leite

Variável	Período de Lactação <sup>(1)</sup>	Estabilidade ao álcool	Média e DP <sup>(2)</sup>	R <sup>2</sup> <sup>(3)</sup>	CV <sup>(4)</sup> (%)
Estabilidade ao álcool	NS	-	1,53 ± 0,51	0,005	33,29
Ca <sup>++</sup>	NS	0,029	0,0700 ± 0,01	0,34	15,44
Acidez titulável	NS	NS	16,17 ± 1,8	0,02	11,36
pH	NS	0,0159	6,7 ± 0,08	0,21	1,19
Gordura	0,07	NS	5,45 ± 0,8	0,12	14,22
Lactose	0,0526	NS	4,28 ± 0,3	0,17	7,42
Proteína	0,0001	NS	3,77 ± 0,3	0,40	8,81
ST <sup>(5)</sup>	0,0200	NS	14,57 ± 1,06	0,16	7,27
STD <sup>(6)</sup>	0,0097	NS	9,12 ± 0,5	0,21	5,41

NOTAS: <sup>1</sup> Dividido em Período: 1 = 11 a 100 dias, 2 = 201 a 305 dias, 3 = >305 dias de lactação, durante este estudo não havia vacas pertencentes ao grupo 2.

<sup>2</sup>DP = Desvio Padrão

<sup>3</sup>R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação

<sup>4</sup>CV = Coeficiente de variação

<sup>5</sup>ST = Sólidos Totais

<sup>6</sup>STD = Sólidos Totais Desengordurado

A estabilidade ao álcool afetou os valores de cálcio iônico e o pH do leite, mas não influenciou os valores de acidez titulável, gordura, proteína, ST e STD. LINA apresentou maior valor de cálcio iônico, mas menor valor de pH que o leite estável (Tabela 1).

Esses resultados estão em acordo com FRUSCALSO (2007) que identificaram valores idênticos de cálcio iônico e o pH do leite mas não influenciou os valores de acidez titulável, gordura, proteína, ST e STD. Em trabalhos

realizados por ZANELA (2004), os teores de gordura, caseína, lactose e STD não diferiram estatisticamente, com exceção da proteína entre o leite estável e o LINA. LIN et al. (2006) constataram que os valores da estabilidade do etanol apresentaram melhor relação com a concentração de cálcio iônico do que com estágios de lactação ou valores do pH. BARBOSA et al. (2007) encontraram diferença (P<0,05) entre quem leite estável x LINA na acidez titulável, pH e na lactose, estando em concordância com o estudo com relação ao pH.

## Conclusões

Conclui-se que o período de lactação exerceu influencia na composição do leite, enquanto que, a estabilidade ao álcool influenciou somente o teor de cálcio iônico e pH do leite.

## Referências

- BARBOSA, R. S. Métodos de armazenamento de leite e horários de análise para determinação de cálcio iônico. Pelotas, 2007. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2007a.
- BARBOSA, R.S.; FISCHER, V.; STUMPF JR., W.; RIBEIRO, M.E.R.; VON HAUSEN, L. J. O.; SIMON, R.; WEISSHEIMER, C. F. Avaliação das propriedades físico-químicas do Leite Instável Não Ácido (LINA) de vacas pastejando campo nativo. **In:** 6 Congresso Internacional do Leite, 2007, Resende. Anais... Juiz de Fora : Embrapa, 2007b.
- BARROS, L.; DENIS, N., GONZÁLEZ, O.; GALAIN, C. Prueba del alcohol en leche y relación con calcio iónico. Práticas Veterinárias. Publicación del Centro Veterinario de Florida-Uruguay, n.9, ano 2º, p.13-15, 1999.
- FRUSCALSO, V. Influência da oferta da dieta, ordem e estágio de lactação sobre as propriedades físico-químicas e microbiológicas do leite bovino e a ocorrência do leite instável não ácido. UFRGS, Porto Alegre, janeiro de 2007. 132 p.
- LIN, M.J.; LEWIS, M.J.; GRANDISON, A.G. Measurement of ionic calcium in milk. **International Journal of Dairy Technology**. Vol 59, nº 3, p. 192-199, 2006.
- ZANELA, M.B. Caracterização do leite produzido no Rio Grande do Sul, ocorrência e indução experimental do Leite Instável Não Ácido (LINA). Pelotas, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia - Produção Animal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 2004.