

## Nova Metodologia para Verificação do Leite Instável Não Ácido (Lina)

Maria Edi Rocha Ribeiro<sup>1</sup>  
Lúcia Treptow Marques<sup>2</sup>  
Maira Balbinotti Zanela<sup>3</sup>  
Waldyr Stumpf Jr.<sup>4</sup>  
Vivian Fischer<sup>5</sup>

### Introdução

O Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no ano de 2002 criou a Instrução Normativa N°51 que regulamenta os padrões de Produção, Identidade e Qualidade do Leite. Entre esses, encontra-se a Prova do Álcool / Alizarol na concentração mínima de 72% v/v, como um dos critérios de avaliação da qualidade do leite (BRASIL, 2002). É uma prova rápida que permite informar se o leite está apto aos processos térmicos de beneficiamento do leite. O resultado da prova estima a estabilidade das proteínas do leite por meio da reação deste com uma solução alcoólica. Ao acrescentar ao leite certa

quantidade de álcool etílico, produz-se uma desidratação parcial ou total de certos colóides hidrófilos, podendo haver perda de equilíbrio e, conseqüentemente, floculação. A instabilidade da fração protéica do leite pode ocorrer por efeito da acidez elevada ou do desequilíbrio salino, quando se promove a desestabilização das micelas pelo álcool (TRONCO, 1997). O resultado da prova determinará o aceite ou rejeição da matéria-prima pelo laticínio, podendo o produtor ter sua produção condenada ou desvalorizada. Neste caso, é importante salientar que, quando a reação à prova do álcool é positiva, há uma tendência ao confundimento com leite ácido.

<sup>1</sup>Médica Vet., MSc., Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (dindi@cpact.embrapa.br)

<sup>2</sup>Médica Vet., Dr. em Produção Animal, Bolsista CNPq, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. (ltmarques@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Médica Vet., Dr., Pesq. Prof. do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. (maira.zanela@ufrgs.br)

<sup>4</sup>Eng. Agrôn., Dr., Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. (stumpf@cpact.embrapa.br)

<sup>5</sup>Eng. Agrôn., Dr., Pesq. Prof. do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, (vfried@portoweb.com.br)

Então, a prova do álcool é a primeira avaliação da qualidade do leite que é realizada pelas indústrias ainda nas Unidades de Produção Leiteira (UPL). A prova do álcool é aplicada antes da transferência do leite resfriado para os tanques dos caminhões coletores. Nas indústrias, a prova é realizada na plataforma de recebimento da matéria-prima e também no monitoramento do processo de beneficiamento do leite.

A técnica da prova do álcool consiste em misturar partes iguais de leite e de solução alcoólica (cerca de 2 mL) com auxílio de um alcoômetro ou placa de Petri, homogeneizar por alguns segundos, realizando a leitura visual. Quando for observada a presença da precipitação da caseína, o resultado é positivo, também chamado de leite instável. Se a mistura do álcool e do leite permanecer sem grumos, o leite é tido como negativo ou estável à prova do álcool.

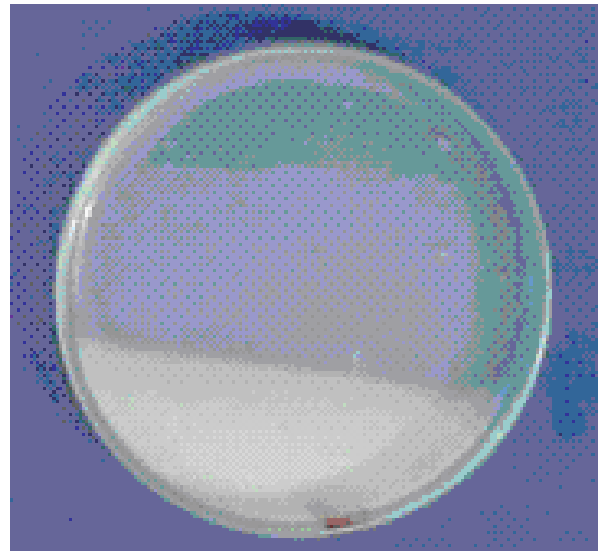
Entretanto, se observou que nem toda a amostra de leite que resultava positiva à prova do álcool apresentava acidez titulável acima de 18° Dornic. Este motivo gerou a necessidade de maiores estudos relacionados à instabilidade do leite nessa prova. Assim, desde o ano de 2002, a Embrapa Clima Temperado, em parceria com a UFPEL, vêm desenvolvendo pesquisas referentes a este assunto. O leite instável ao álcool 76% e que não possui acidez acima de 18° foi denominado de Leite Instável Não Ácido (LINA) pela equipe de pesquisadores.

Ocorre uma grande variação na intensidade das reações positivas à prova do álcool. Com o objetivo de definir a interpretação dos resultados, foi estabelecida uma nova metodologia, que leva em consideração a intensidade de precipitação da proteína do leite. Para a maior segurança nos resultados, recomenda-se que as amostras de leite coletadas sejam acondicionadas em geladeira com frascos destampados para a volatilização do gás carbônico, e analisadas em torno de 6 horas após a ordenha. Essas recomendações servem tanto para amostras individuais como para as amostras de tanque de resfriamento.

Os resultados à prova do álcool foram classificados numa escala de instabilidade ( I ) de um a cinco (BALBINOTTI et al., 2002), sendo:

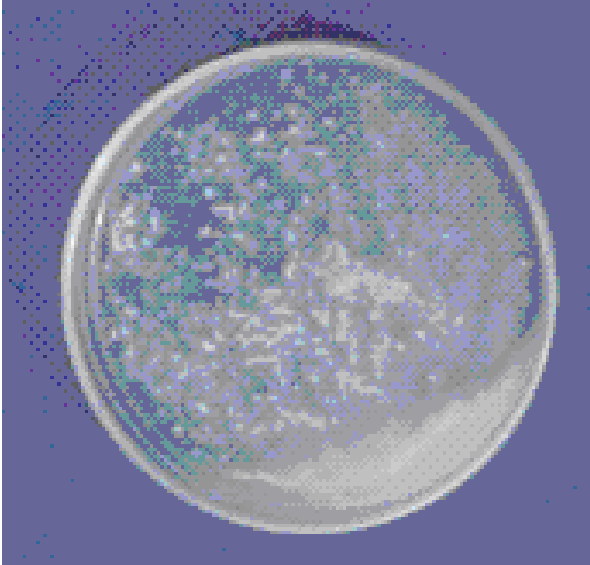
- I1 - leite estável com ausência de precipitação
- I2 - leite instável com precipitação leve (grumos semelhantes à areia)
- I3 - leite instável com precipitação média (grumos mais espessos distribuídos uniformemente pela placa)
- I4 - leite instável com precipitação intensa (formação de grumos maiores localizados em alguns pontos da placa)
- I5 - leite instável com precipitação muito intensa (formação de um coágulo semelhante a uma rede)

A escala crescente de instabilidade à prova do álcool ( I ) se pode visualizar nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5.



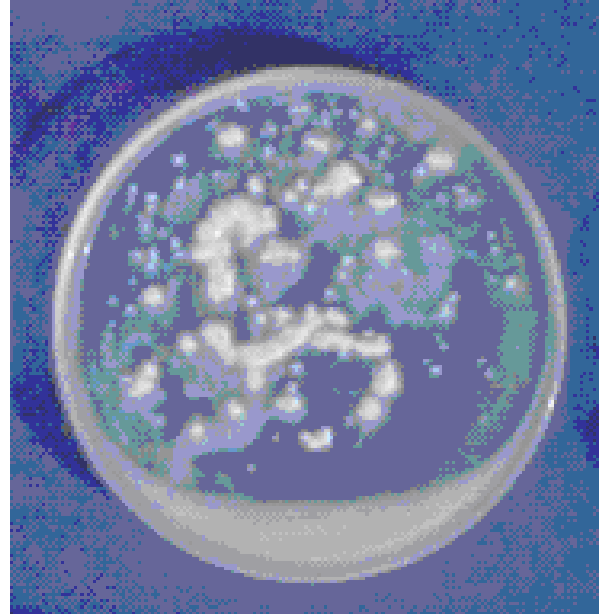
**Figura 1.** Instabilidade 1 (I1) - Leite estável com ausência de precipitação.

Fonte: MARQUES, L. T. **Ocorrência do Leite Instável Não Ácido (Lina) e seu efeito sobre os aspectos físico-químicos do leite.** Dissertação (Mestrado), 2004.



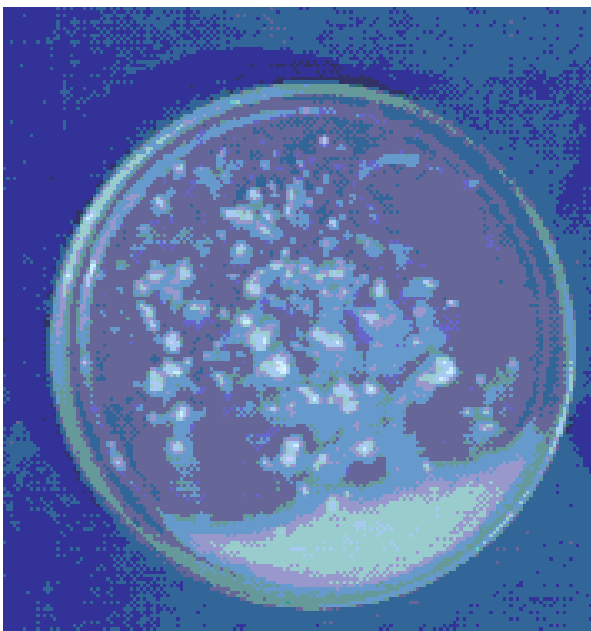
**Figura 2.** Instabilidade 2 (I2) - Leite instável com precipitação leve (grumos semelhantes a areia).

Fonte: MARQUES, L. T. **Ocorrência do Leite Instável Não Ácido (Lina) e seu efeito sobre os aspectos físico-químicos do leite.** Dissertação (Mestrado), 2004.



**Figura 4.** Instabilidade 4 (I4) - Leite instável com precipitação intensa (formação de grumos maiores localizados em alguns pontos da placa).

Fonte: MARQUES, L. T. **Ocorrência do Leite Instável Não Ácido (Lina) e seu efeito sobre os aspectos físico-químicos do leite.** Dissertação (Mestrado), 2004.



**Figura 3.** Instabilidade 3 (I3) - Leite instável com precipitação média (grumos mais espessos distribuídos uniformemente pela placa).

Fonte: MARQUES, L. T. **Ocorrência do Leite Instável Não Ácido (Lina) e seu efeito sobre os aspectos físico-químicos do leite.** Dissertação (Mestrado), 2004.



**Figura 5.** Instabilidade 5 (I5) - Leite instável com precipitação muito intensa (formação de um coágulo semelhante a uma rede).

Fonte: MARQUES, L. T. **Ocorrência do Leite Instável Não Ácido (Lina) e seu efeito sobre os aspectos físico-químicos do leite.** Dissertação (Mestrado), 2004.

Através do método atual da prova do álcool, somente temos o resultado positivo ou negativo, não informando a intensidade da precipitação do leite ao álcool. A metodologia sugerida quantifica a intensidade de precipitação, podendo ser utilizada como uma ferramenta, tanto em nível de campo como na indústria, auxiliando no diagnóstico e gravidade de cada caso, podendo ser aplicada como um importante acessório de monitoramento da evolução e/ou involução do quadro de LINA.

## Referências

BALBINOTTI, M.B.; MARQUES L.T.; FISCHER V.; RIBEIRO M.E.R.; STUMPF W.J.; RECKZIEGEL F.J.; CARBONARI C.; VARELA M. Incidência do leite instável não ácido (LINA) na região sul do RS. In: CONGRESSO

PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITE, 2., = PANAMERICAN CONGRESS ON MILK QUALITY AND MASTITIS CONTROL, 2nd., 2002, Ribeirão Preto. **Anais... = Proceedings...** São Paulo: Instituto Fernando Costa, 2002. Seção 5-06, 1 CD-ROM. Edição bilíngüe.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 51, de 18 de setembro de 2002: **Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 setembro de 2002, Seção 1. p. 13.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Universidade de Santa Maria, 1997. 166 p.

### Comunicado Técnico, 203

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

**Endereço:** Caixa Postal 403

**Fone/fax:** (53) 3275-8199

**E-mail:** sac@cpact.embrapa.br

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



1ª edição

1ª impressão 2008: 50 exemplares

### Comitê de publicações

**Presidente:** Walkyria Bueno Scivittaro

**Secretário-Executivo:** Joseane M. Lopes Garcia

**Membros:** Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Vernetti Azambuja, Luís Antônio Suita de Castro. **Suplentes:** Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

### Expediente

**Revisão de texto:** Sadi Sapper

**Normalização bibliográfica:** Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

**Editoração eletrônica:** Oscar Castro

**Composição e Impressão:** Embrapa Clima Temperado