

Pelotas, RS / Outubro, 2024

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS



Coleta de amostras e diagnóstico do leite instável não ácido (Lina)

Maira Balbinotti Zanela⁽¹⁾ e Roselaine Pereira Peres⁽²⁾.⁽¹⁾ Pesquisadora, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. ⁽²⁾ Bolsista, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Introdução

O leite instável não ácido (Lina) é um problema grave, que atinge os sistemas de produção de leite (Figura 1) em todo o Brasil, e que se caracteriza por alterações na estabilidade do leite ao teste do álcool ou alizarol, podendo levar à condenação do leite na unidade de produção leiteira (UPL) (Zanela; Ribeiro, 2018). A primeira providência, quando ocorre um resultado positivo no teste do álcool na UPL, é conseguir diferenciar se o problema é causado por Lina ou leite ácido.

Esta publicação tem como objetivo auxiliar técnicos e produtores na identificação do leite instável não ácido, iniciando pela coleta, armazenamento e transporte de amostras, análises de leite e interpretação dos resultados, visando o diagnóstico do Lina e a diferenciação em relação a outros problemas de qualidade do leite.

Foto: Maira Balbinotti Zanela

**Figura 1.** Vacas leiteiras em pastejo.

Coleta de amostras de leite

O diagnóstico correto do Lina depende inicialmente de uma coleta de amostra representativa do leite que se pretende avaliar. A amostra pode ser coletada em tanque resfriador, em tarro de leite em ordenhadeira de balde ao pé ou coletor de amostra em ordenhadeira canalizada. Existem diferentes tipos de amostras, conforme pode ser visualizado na Figura 2.

**Figura 2.** Tipos de amostras de leite.

O leite de rebanho é a mistura do leite de vários animais, reunido no tanque resfriador da UPL. Normalmente, junta-se o leite de 24 ou 48 horas de produção de um rebanho leiteiro. O resfriador deve possuir agitação e capacidade suficiente para refrigerar o leite em 2 a 3 horas após a ordenha, em temperatura igual ou inferior a 4 °C (Brasil, 2018).

O leite de vacas individuais é aquele coletado de um único animal. No caso do Lina, deve compreender o leite da ordenha completa do animal, podendo ser coletado no tarro de leite ou no coletor de amostra, em caso de ordenha canalizada.

O leite não deve ser coletado diretamente do animal.

A seguir apresenta-se um passo a passo para coleta das amostras de forma adequada.

Amostra de leite de rebanho

Os procedimentos para coleta de amostra de leite de rebanho são:

- 1) Esperar o leite do tanque resfriar por no mínimo 3 horas após a ordenha, atingindo a temperatura ≤ 4 °C.
- 2) Ligar o agitador do tanque resfriador por 5 minutos (para tanques menores de 3.000 L) a 10 minutos (tanques maiores de 3.000 L).
- 3) Com uma concha de cabo longo, sugere-se agitar o leite (cinco a seis vezes) pela parte superior do tanque.
- 4) Coletar uma amostra de leite em frasco limpo com cerca de 50 mL, com auxílio de uma concha de cabo longo (Figura 3), sem conservante, ou direto na pistola de álcool (acidímetro Salut – Figura 4).
- 5) Fazer o teste imediatamente; caso não seja possível, manter a amostra sob refrigeração para análise posterior.



Foto: Maira Balbinotti Zanela

Figura 3. Coleta de amostra de leite do tanque resfriador.



Foto: Maira Balbinotti Zanela

Figura 4. Acidímetro salut (teste do álcool/alizarol).

O leite não deve ser coletado diretamente na saída inferior do tanque.

Amostra de leite de vaca individual

A coleta de amostras de vacas individuais depende do tipo de ordenhadeira utilizada.

Ordenhadeira balde ao pé

No caso da ordenhadeira balde ao pé (Figura 5), os procedimentos para coleta são:

- 1) Aguardar a ordenha completa do animal:

Nunca misturar o leite de dois ou mais animais.

- 2) Agitar o leite do tarro com agitador ou concha (cinco a seis vezes), com movimentos horizontais e verticais.
- 3) Coletar uma amostra em frasco limpo, com cerca de 50 mL, sem conservante, identificar com o número do animal (Figura 6).

Nunca executar os testes para Lina logo após a ordenha.

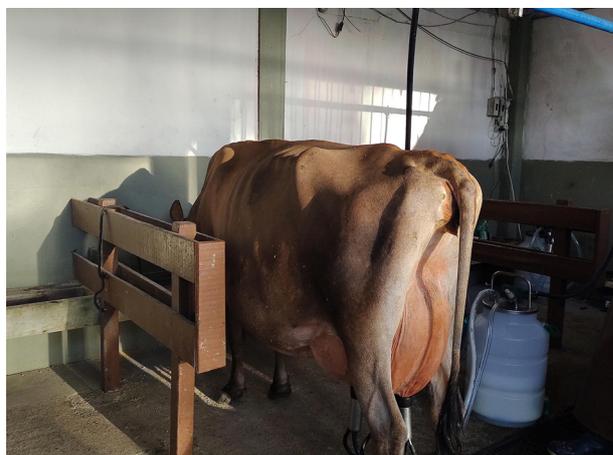


Foto: Maira Balbinotti Zanela

Figura 5. Ordenhadeira balde ao pé.

Foto: Amanda Alfonso Lemos



Figura 6. Coleta de amostra de leite de tarro.

Ordenhadeira canalizada

Para a coleta com ordenhadeira canalizada, deve-se proceder da seguinte maneira:

- 1) Acoplar os coletores de amostras corretamente na ordenhadeira (Figura 7).
- 2) Aguardar a ordenha completa do animal.
- 3) Agitar o leite do coletor, para misturar o leite.
- 4) Coletar uma amostra do coletor em frasco limpo, com cerca de 50 mL, sem conservante; identificar com o número do animal.

Nunca executar os testes para Lina logo após a ordenha.



Fotos: Maira Balbinotti Zanella

Figura 7. Diferentes modelos de coletores de amostras acoplados à ordenhadeira canalizada.

Identificação, acondicionamento e transporte de amostras

Após a coleta da amostra, deve-se identificar corretamente o frasco com o número do animal, ou do produtor de leite. A identificação deve ser feita no frasco, não na tampa. As amostras devem ser transportadas até o laboratório em caixas térmicas, com gelo reutilizável. No laboratório, as amostras devem ser colocadas em refrigeração, sem a tampa, para a liberação do dióxido de carbono (CO_2) dissolvido no leite (Figura 8). As amostras não devem congelar.



Foto: Maira Balbinotti Zanella

Figura 8. Amostras de leite em geladeira, sem tampa.

Análises de leite

Para diagnóstico do Lina devem ser realizadas análises de estabilidade do leite ao teste do álcool/alizanol e análises que avaliam a acidez do leite. As análises devem ser realizadas após o resfriamento do leite. Sugere-se aguardar por pelo menos 4 horas de resfriamento. Em vacas individuais, caso o leite seja coletado na ordenha da tarde, sugere-se realizar as análises na manhã seguinte. A seguir são descritas algumas dessas análises.

Teste do álcool

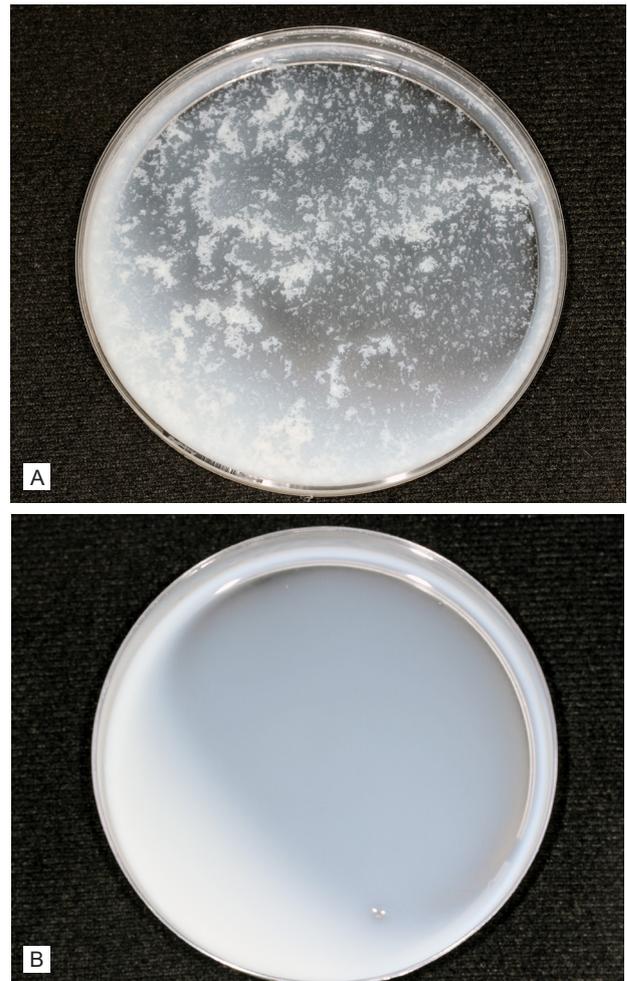
O teste do álcool consiste na mistura de partes iguais de álcool e leite em uma placa de Petri (Figura 9). Geralmente, utiliza-se 2 mL de cada. Após, mistura-se os dois e procede-se à leitura. Atenção! A concentração ou graduação de álcool utilizada interfere diretamente no resultado (ver parte sobre o nível de instabilidade).



Foto: Maira Balbinotti Zanela

Figura 9. Teste do álcool.

O resultado é interpretado como positivo (quando ocorre precipitação da proteína) ou negativo (sem precipitação) (Figura 10).



Fotos: Paulo Lanzetta

Figura 10. Resultado positivo no teste do álcool (A) e negativo (B).

Testes de avaliação da acidez do leite

Para avaliação da acidez real do leite, pode-se utilizar o teste de acidez titulável Dornic ou pH.

Acidez titulável (°Dornic)

O teste de acidez titulável quantifica a acidez do leite. Para realizá-lo, coloca-se 10 mL de leite e quatro a cinco gotas de fenolftaleína 1% em um recipiente becker. Depois, utilizando-se uma pipeta ou acidímetro de Dornic, titula-se com a solução de Dornic (hidróxido de sódio N/9) até que o leite fique com cor rosa-claro persistente (Figuras 11 e 12) (Brasil, 2006).



Foto: Maira Balbinotti Zanella

Figura 11. Titulação com acidímetro de Dornic.

A medida da acidez do leite é calculada utilizando-se a fórmula:

$$\text{Acidez } (^{\circ}\text{D}) = \text{mL} \times 10 \times Fc$$

Sendo:

mL = mililitro da solução de Dornic utilizada;

Fc = fator de correção da solução de Dornic; caso não seja conhecido, considerar 1,0.



Foto: Maira Balbinotti Zanella

Figura 12. Coloração rosada após a titulação.

O resultado é expresso em graus Dornic ($^{\circ}\text{D}$), conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da acidez titulável para leite de rebanho.

Valor da acidez ($^{\circ}\text{D}$)	Resultado
14-18	Acidez normal ⁽¹⁾
Menor que 14	Acidez baixa (alcalino)
Maior que 18	Acidez alta (ácido)

⁽¹⁾ Fonte: Brasil (2018).

É importante ressaltar que o leite de vacas individuais possui amplitude maior de acidez, podendo atingir valores de 12 a 23 $^{\circ}\text{D}$ considerados normais, especialmente no caso do leite com elevado teor de sólidos não gordurosos (Tronco, 1997).

pH

Para avaliação da acidez do leite, pode-se utilizar um medidor de pH. O teste é executado após a calibração do equipamento, mergulhando-se o eletrodo em uma amostra de leite para se fazer a leitura (Figura 13).



Foto: Maira Balbinotti Zanella

Figura 13. Avaliação do pH do leite com medidor de pH.

O resultado do pH para leite de rebanho encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2. Resultado da acidez medida pelo pH, para leite de rebanho.

Valor do pH	Resultado
6,60 a 6,80	Acidez normal
Maior que 6,80	Alcalino
Menor que 6,60	Ácido

Diagnóstico do Lina

O diagnóstico do Lina depende dos resultados combinados entre o teste do álcool e um teste de acidez (podendo-se usar o teste de Dornic ou pH). Na Tabela 3 consta a interpretação dos resultados referentes às análises realizadas e o diagnóstico de Lina.

Tabela 3. Diagnóstico da qualidade do leite considerando os resultados dos testes de acidez titulável, pH e álcool.

Álcool	Acidez Dornic (°D)	pH	Resultado
Positivo	Maior que 18	Menor que 6,60	Ácido
Positivo	Menor ou igual a 18	Maior ou igual a 6,60	Lina
Negativo	14 a 18	6,60 a 6,80	Normal
Negativo	Menor que 14	Maior que 6,80	Alcalino

Fonte: Adaptado de Zanela e Ribeiro (2018).

Nível de instabilidade

Segundo a Instrução Normativa 76 (Brasil, 2018), o leite deve ser estável, no mínimo, ao álcool 72%. Isso indica que os laticínios podem utilizar graduações maiores. Quanto maior for a graduação do álcool, maior será a concentração de álcool na mistura; por isso, mais rígido é o teste (Figura 14).

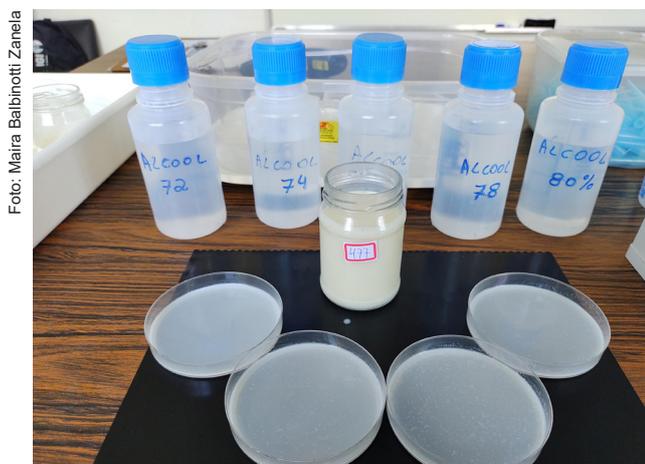


Figura 14. Realização do teste do álcool em diferentes concentrações para estabelecer o nível de instabilidade.

Dessa forma, foi estabelecido como nível de instabilidade (Zanela et al., 2018) a menor concentração de álcool capaz de causar precipitação positiva. Esse é o ponto de corte (Figura 15). Por exemplo: se uma amostra de leite for negativa no álcool 72 e 74, mas positiva no álcool 76, diz-se que o nível de instabilidade é 76 ou Lina 76. Isso significa que, se for utilizado álcool 76, 78, 80% ou acima, o resultado será sempre positivo. Quanto menor o nível de instabilidade, mais grave é o quadro de Lina.

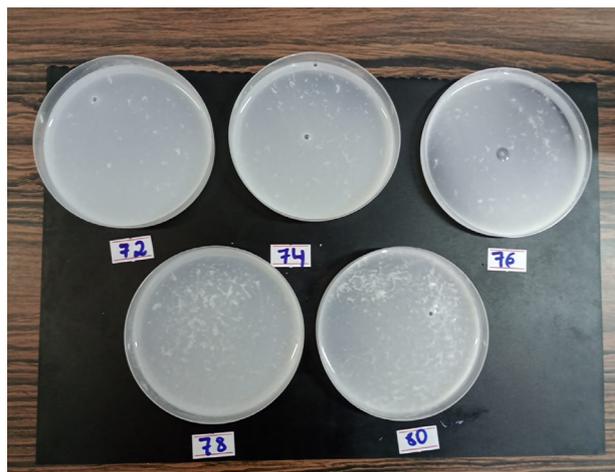


Figura 15. Nível de instabilidade 72 de uma amostra de leite, ou Lina 72.

Seguindo essas etapas, o técnico/produtor poderá diferenciar se o problema de instabilidade é devido ao Lina ou ao leite ácido e, a partir do diagnóstico, buscar as causas e a solução.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 76 de 26 de novembro de 2018. Ficam aprovados os regulamentos técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. **Diário Oficial da União**: seção 1, n. 230, p. 9, 30 nov. 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos, em conformidade com o anexo desta instrução normativa, determinando que sejam utilizados nos laboratórios nacionais agropecuários. **Diário Oficial da União**: seção 1, n. 239, p. 8, 14 de dez. 2006. Disponível em: <https://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2020/09/IN-MAPA-n%C2%BA-68-de-12-de-dezembro-2006.pdf>. Acesso em: 24 out. 2024.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: UFSM, 1997.

ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R. **LINA - Leite Instável Não Ácido**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 19 p. (Embrapa Clima temperado. Comunicado Técnico, 356.). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184058/1/COMUNICADO-TECNICO-356.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2024.

ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; FISCHER, V. **Nível de instabilidade do leite ao álcool**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 8 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 189). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/183079/1/CIRCULAR-189.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2024.

Embrapa Clima Temperado

BR-392, Km 78, Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Secretária-executiva: *Rosângela Costa Alves*

Membros: *Newton Alex Mayer, Rosângela Costa Alves, Bárbara Chevallier Cosenza, Cláudia Antunez Arrieche, Sonia Desimon*

Circular Técnica 252

ISSN 1516-8832 / e-ISSN 1981-5999
Outubro, 2024

Edição executiva e revisão textual: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Cláudia Antunez Arrieche* (CRB-10/1594)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Nathália Santos Fick*

Publicação digital: PDF



**Ministério da
Agricultura e
Pecuária**

Todos os direitos reservados à Embrapa.