



INFLUÊNCIA DA MASTITE SUBCLÍNICA NA COAGULAÇÃO ENZIMÁTICA DO LEITE CRU DE VACAS DE APTIDÃO LEITEIRA

Sara C. dos SANTOS¹; Nayara A. A. BASTOS²; Maurílio V. da ROCHA³; Vitória F. NOGUEIRA⁴; Brenda K. AMOEDO⁵; Sophia S. CARDOSO⁶; Delcio B. da SILVA⁷.

RESUMO

Desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar a influência da mastite subclínica na coagulação enzimática do leite cru de vacas de aptidão leiteira. Após o diagnóstico de Mastite subclínica pelo teste de CMT, o leite das glândulas positivas foi retirado separadamente de forma manual e deste foi colhido 300 mL de amostra. As amostras foram divididas em 4 grandes grupos de acordo com o resultado do CMT, sendo estes: “grupo 0”, “grupo +”, “grupo ++” e “grupo +++”. Foram obtidas 80 amostras, sendo 20 de cada grupo estudado e o leite foi submetido à coagulação enzimática. Utilizou-se o viscosímetro Brookfield, modelo LVT, na avaliação do coágulo. Conclui-se que houve alteração significativa da viscosidade do coágulo do leite proveniente de glândulas mamárias com mastite que se apresentaram com grau ++ e +++ do CMT.

Palavras-chave:

Beneficiamento; Cálcio; Coalho; Laticínio; Tecnologia.

1. INTRODUÇÃO

A mastite é uma doença causada pela inflamação do parênquima das glândulas mamárias. Considerada dispendiosa e de grande importância na produção leiteira, possui diversas causas e altera a composição físico-química do leite. Dentre essas alterações está o aumento das células somáticas, principalmente células de defesa, leucócitos.

A contagem de células somáticas (CCS) é um importante parâmetro utilizado para avaliar os níveis de saúde das glândulas mamárias e a qualidade do leite cru. Quando este indicador encontra-se aumentado é comum observar a redução de lactose, caseína e gordura do leite (SANTOS; FONSECA, 2019), além de alterações minerais como níveis de cloro e sódio elevados e potássio, fósforo e cálcio reduzidos (AIRES, 2010). Os constituintes do leite são fundamentais para suas tecnologias e as alterações causadas pela mastite repercutem negativamente na qualidade do leite e seus derivados como os queijos, aumentando o tempo de coagulação e diminuindo o

¹Discente, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: sarasantoscaroline@gmail.com.

²Discente, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: nayarabastos1@hotmail.com.

³Técnico Administrativo – *Campus* Muzambinho. E-mail: maurilio.rocha@muz.ifsuldeminas.edu.br.

⁴Discente, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: vitoriafnogueira20@gmail.com.

⁵Discente, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: amoedobrenda@gmail.com.

⁶Discente, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: sophiasalescc@gmail.com.

⁷Orientador,, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. E-mail: delcio.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br.

rendimento industrial, afetando a firmeza do coágulo e tornando a coagulação da massa lenta e fraca (SANTOS; FONSECA, 2019).

O *California Mastitis Test* (CMT) é um método internacionalmente reconhecido como o mais eficiente para a detecção de mastite subclínica a campo, pois identifica a mastite evidenciando o aumento de células somáticas. O teste baseia-se na reação da membrana celular das células somáticas com um detergente aniônico, causando lise destas e liberação do material nuclear, principalmente de leucócitos, produzindo aumento da viscosidade visível. Por se tratar de um teste qualitativo, sua interpretação é realizada visualmente conforme intensidade da viscosidade / geleificação, sendo graduado em 4 níveis o negativo ou 0, +, ++ e +++ (TRONCO, 2003).

Define-se como viscosidade a razão entre a pressão exercida (tensão) e a taxa de deformação de um fluido. As unidades mais utilizadas para representação da viscosidade dinâmica são o “poise” (P) e seus submúltiplos centipoise (cP) e miliPascal segundo (mPa.s) (MEIRELES et al., 2016).

Ao conhecer a importância da qualidade do leite e os impactos da mastite à fabricação de seus derivados, em especial na produção de queijos, desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar a influência da mastite subclínica na coagulação enzimática do leite cru de vacas de aptidão leiteira. Essa avaliação baseia-se em mensurar a viscosidade da massa coagulada, oriunda do leite submetido à ação do coalho, intencionalmente adicionado, após 45 minutos para correlacionar eficácia da ação enzimática em diferentes tipos de leite e desta forma compreender a interferência da qualidade do leite mastítico no rendimento da produção do queijo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 AMOSTRAGEM

As amostras foram obtidas no setor de bovinocultura de leite do IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho, que realiza rotineiramente o diagnóstico de Mastite subclínica pelo teste de CMT. Com este diagnóstico realizado em todas as glândulas mamárias funcionais do úbere, o leite das glândulas positivas foi retirado separadamente de forma manual e deste foi colhido 300 mL de amostra. As amostras foram divididas em 4 grandes grupos de acordo com o resultado do CMT, sendo estes “grupo 0”, “grupo +”, “grupo ++” e “grupo +++”. Durante o período de colheita, foram obtidas 80 amostras, sendo 20 do grupo 0, 20 do grupo +, 20 do grupo ++ e 20 do grupo +++.

Após a colheita da amostra esta foi imediatamente encaminhada, em temperatura ambiente, ao laboratório de bromatologia para realização da viscosidade do mesmo.

2.2 COAGULAÇÃO DO LEITE

Para este experimento o leite foi submetido à coagulação enzimática com posterior avaliação

do coágulo. Para isso foi levado previamente à estufa a 37°C por 30 minutos em frascos contendo 200 mL de amostra. O coalho foi preparado sendo diluído em água destilada à temperatura ambiente na relação de 1:2 (água:coalho). Após a retirada do leite da estufa foi adicionado 0,09 mL do coalho diluído. A amostra foi homogeneizada com bastão de vidro e encaminhada novamente à estufa a 37°C por 45 minutos. Ao término do tempo determinado, as amostras foram retiradas da estufa para avaliação da viscosidade do coágulo.

2.3 ANÁLISE DA VISCOSIDADE DO COÁGULO

Utilizou-se o viscosímetro Brookfield, modelo LVT, na avaliação do coágulo. A análise foi realizada com a sonda 3, rotor 3 e velocidade de 12 rpm. Em amostras nas quais a coagulação não atingiu a forma desejada de gel, permanecendo o estado liquefeito do leite, recorreu-se à utilização da sonda 1, rotor 1 e velocidade de 60 rpm. O preparo das amostras coaguladas e a análise de viscosidade foram realizadas no laboratório de bromatologia do IFSULDEMINAS – campus Muzambinho.

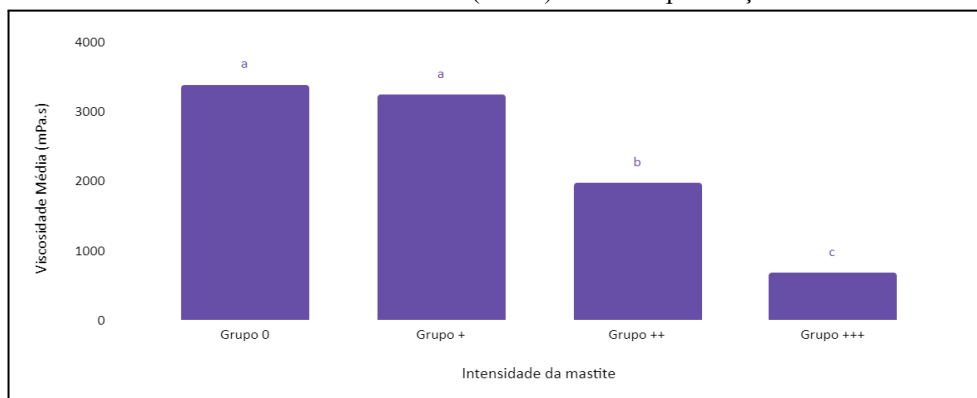
2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

Os dados referentes aos resultados obtidos no teste de viscosidade foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, realizou-se um teste de comparação de médias pelo Teste de Tukey. Foi adotado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para estabelecimento de diferenças estatísticas. Todos os dados foram avaliados com o auxílio do programa *AgroEstat®—Sistema para Análises de Ensaios Agronômicos* (BARBOSA; MALDONADO-JÚNIOR, 2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise estatística dos resultados obteve-se as médias de viscosidade (gráfico I).

Gráfico I - Viscosidade média (mPa.s) de leites após adição de coalho.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

*Médias seguidas por diferentes letras minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). **mPa.s - Milipascal segundo.

Os resultados obtidos foram parcialmente correspondentes ao esperado por Santos e Fonseca (2019). Apenas o grupo + não apresentou alteração significativa em relação ao grupo 0, sendo que há maior interferência em coágulos de leites provenientes de glândulas mamárias com mastite em grau +++, diminuindo significativamente a viscosidade em relação aos demais graus. Santos e Fonseca (2019) afirmam que há alteração da composição do leite proveniente de glândulas mamárias com mastite, principalmente redução de caseína e cálcio, e enfatizam que essa condição aumenta o tempo de coagulação do leite e diminui o rendimento industrial das tecnologias desses produtos. Essa alteração ocorre devido à ação proteolítica das plasminas - enzimas das células somáticas- sobre as caseínas.

As caseínas são as principais proteínas envolvidas na coagulação do leite, para produção de queijos, pois estas formam micelas que, juntamente com o fosfato de cálcio, conferem firmeza ao coágulo. O cálcio também é responsável por evitar a precipitação de caseína, parte delas precipitam quando este se encontra em níveis baixos, prejudicando a fabricação de queijos por excesso de proteína perdida no soro, diminuindo o rendimento do processo (OLIVEIRA; TIMM, 2007).

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que houve alteração da viscosidade do coágulo do leite proveniente de glândulas mamárias com mastite que se apresentaram com grau ++ e +++.

REFERÊNCIAS

AIRES, T. A. C. P. **Mastites em Bovinos: caracterização etiológica, padrões de sensibilidade e implementação de programas de qualidade do leite em explorações do Entre-Douro e Minho.** Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal. 87p., 2010.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO-JÚNIOR, W. Experimentação agrônômica AgroEstat®: sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos (software), 2015.

MEIRELLES, A. J. A.; TELIS, V. R. N.; TADINI, C. C.; FILHO, P. A. P; **Operações unitárias na indústria de alimentos.** Ed Gen LTC, Rio de Janeiro-RJ, 2016, 562p.

OLIVEIRA, D. S; TIMM, C. D. Instabilidade da caseína em leite sem acidez adquirida. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.102, n.561-562, p.17-22, 2007.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L.. **Controle da Mastite e qualidade do leite: Desafios e Soluções.** 1 ed. Edição dos autores. Pirassununga-SP; 301p. 2019.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite.** 2 ed., Ed. da UFSM, Santa Maria-RS, 2003. 192p.