



ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE ACIDEZ, pH E TESTE CMT PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE INDIVIDUAL DE BOVINOS LEITEIROS

Jaqueline Lopes Amaral¹, Carla Fabrícia de Araujo Cordeiro², Camila Sampaio³, Jacksoel Darlyton da Silva Moura⁴, Girleide de Araujo Cerqueira⁴

¹Graduanda em Tecnologia em Laticínios – IFAL-Campus Satuba. e-mail: jlamaral.tecnolat@gmail.com;

²Zootecnista, Mestre em Zootecnia, professora do IFAL-Campus Satuba. e-mail: carlafcordeiro@gmail.com

³Tecnóloga em Alimentos, mestranda em Nutrição, professora do IFAL-Campus Satuba. e-mail: camilasampaio51@hotmail.com

⁴Graduandos em Tecnologia em Laticínios – IFAL-Campus Satuba. email: giaraujo18@gmail.com; jacksoelmoura@hotmail.com

Resumo: Mastite ou mamite é uma inflamação da glândula mamária caracterizada por mudanças físico-químicas na composição do leite, geralmente ocasionada por microrganismos patogênicos, tais como bactérias e fungos. Considerado o problema que mais afeta os rebanhos bovinos do mundo, proporcionando as maiores perdas econômicas na exploração de bovinos leiteiros. Objetivou-se neste trabalho, apresentar resultados de acidez, pH e do Califórnia Mastite Teste colhidos dos animais em lactação do Setor de Bovinocultura do Instituto Federal de Alagoas - Campus Satuba no início de 2012, com o intuito de detectar a presença de mastite subclínica de acordo com os resultados físico-químicos encontrados e a qualidade do leite individual. O teste Califórnia Mastite Teste (CMT) foi realizado no próprio Setor de Bovinocultura, foram coletadas as amostras de leite de cada teto de 10 animais em lactação, codificadas e mantidas sob refrigeração para análises de acidez e pH. Os animais avaliados, do Setor de Bovinocultura do Instituto Federal de Alagoas, apresentaram índices altos da incidência de mastite subclínica. O que nos mostra que quando não realizado o teste CMT em cada animal, fica vaga a certeza da qualidade do produto final, que constitui o conjunto produzido pelo rebanho.

Palavras-chave: Qualidade do leite, mastite subclínica, vacas leiteiras

1. INTRODUÇÃO

A Instrução Normativa N° 62 designa leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda.

Mastite ou mamite é uma inflamação da glândula mamária, caracterizadas por mudanças físico-químicas na composição do leite: modificações do pH (geralmente alcalino), diminuição no extrato seco total (caseína, gordura, lactose), aumento de minerais como sódio e cloro, diminuição do cálcio e fósforo, aumento de algumas enzimas (catalase, fosfatase ácida, arilesterase, entre outras), e problemas tecnológicos decorrentes do uso de leite mastítico e é também caracterizada e pelo aumento de células somáticas, especialmente os leucócitos. (TRONCO, 2003).

A inflamação é geralmente ocasionada por microrganismos patogênicos, tais como bactérias e fungos. Destes, as bactérias são os principais agentes etiológicos. Uma das formas de manifestação da mastite é a subclínica, que se caracteriza por alterações na composição do leite. É importante visar que nesse tipo de mastite não existem sinais evidentes da doença, portanto não é possível diagnosticá-la sem utilização de testes auxiliares. Existem vários testes que avaliam o teor de células somáticas do leite, dentre eles destaca-se o Califórnia Mastite Test (CMT). Sendo considerado o problema que mais afeta os rebanhos bovinos do mundo, a mastite é aquela que proporciona as maiores perdas econômicas na exploração de bovinos leiteiros. Os registros dos casos de mastite subclínica envolvem



a adoção de um programa que consta da realização CMT para diagnóstico, que deve ser realizados mensalmente em todas as vacas em lactação. (CHAPAVAL e PIEKARSKI, 2005).

Segundo Amaral (2011), o leite, mesmo o que procedente de animais saudáveis, sempre contém uma série de microrganismos cuja taxa é muito variável (10^3 - 10^6 ufc/ml), dependendo das medidas higiênicas que foram utilizadas durante a ordenha e durante o armazenamento. Uma das fontes mais importantes de contaminação é o exterior do úbere, uma vez os tetos sujos ou mal higienizados podem ser determinantes na qualidade do leite. A carga microbiana do leite cru aumenta devido ao favorecimento da proliferação dos microrganismos já presentes no leite quando da sua obtenção. A higiene do animal, do ordenhador e das instalações são ações necessárias para produzir leite com qualidade. (DÜRR, 2005).

De acordo com Chapaval e Piekarski (2005) o correto manejo de ordenha é a principal medida de controle de mastite. No entanto, a execução de uma sequência lógica de tarefas durante a ordenha proporciona vários outros benefícios.

O leite recém ordenhado apresenta-se ligeiramente ácido, com pH entre 6,6 e 6,8 e acidez titulável em °D entre 16 e 18. O teste de acidez do leite tem por objetivo detectar aumento da concentração de ácido láctico, uma vez que esse ácido é formado pela fermentação da lactose por bactérias mesófilas e, conseqüentemente, pode indicar qualidade microbiológica inadequada da matéria-prima (SANTOS, et al., 2007).

Considerando que um dos parâmetros principais de prevenção da incidência de mastite é a prática adequada e sequencial das atividades e de controle do manejo de ordenha, esse estudo/pesquisa buscou detectar a presença de mastite subclínica e a qualidade do leite individual através de análises físico-químicas de acidez, PH e CMT colhidos dos animais em lactação do Setor de Bovinocultura do Instituto Federal de Alagoas Campus Satuba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Coleta das amostras, teste CMT e análise de acidez e pH

Em ordenha realizada manualmente foi feito o teste CMT e foram coletadas as amostras de leite de cada teto de 10 animais em lactação, em tubos de ensaio e mantidas sobre refrigeração até a análise de acidez e pH (Figura 1).

O princípio da prova do teste CMT, baseia-se na reação de um detergente aniônico (alquil-aril-sulfonato de sódio), que atua sobre as células presentes no leite, rompendo as membranas e liberando o material celular dos leucócitos, que produz o aumento da viscosidade, que caracteriza uma reação cuja interpretação do material depende da intensidade, podendo ser interpretada em termos de escores. O CMT é um método qualitativo para avaliar a sanidade animal. O teste foi realizado no próprio Setor de Bovinocultura, com raquete apropriada, utilizando 2 mL de leite e 2 mL da solução, sob agitação lenta, até a ação do detergente promover o aumento da viscosidade. As análises de acidez e pH, foram realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas no Instituto Federal de Alagoas - Campus Satuba, segundo metodologia adotada pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

pH (Figura 2): Verificação do pH do leite com auxílio de um medidor de com o eletrodo imerso na amostra de 10 mL de leite em béquer de 50 mL.

Análise Dornic (Figura 3): Titulação de 10 ml de leite em Erlenmeyer por uma solução alcalina de concentração conhecida (Hidróxido de sódio 0,111 mol/L) em bureta graduada e utilizando como indicador fenolftaleína a 1 %. O resultado é expresso em °Dornic (°D).

Os animais foram codificados de A1 a A10, com o acompanhamento do número correspondente a cada teto de T1 a T4 de acordo com a posição da raquete no animal (Figura 4).



Figura 1. Amostras refrigeradas



Figura 2. Análise de pH



Figura 3. Análise de acidez



Figura 4. Raquete para CMT

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podemos verificar os resultados relacionados à análise do leite acidez, pH e CMT, referente a cada teto dos animais em fase de lactação do campus.

Tabela 1. Resultados obtidos das análises do leite de cada teto dos dez animais em lactação codificados.

AMOSTRA	ACIDEZ	pH	CMT	AMOSTRA	ACIDEZ	pH	CMT
A1T1	27	6,7	N	A6T1	19	6,4	N
A1T2	24	6,6	N	A6T2	17	6,8	N
A1T3	25	6,6	N	A6T3	20	6,8	N
A1T4	26	6,6	N	A6T4	18	6,8	N
A2T1	23	6,8	P	A7T1	14	6,7	N
A2T2	19	6,5	N	A7T2	18	6,1	N
A2T3	21	6,7	N	A7T3	15	6,3	N
A2T4	23	6,8	N	A7T4	17	6,8	N
A3T1	17	6,8	P	A8T1	17	6,6	N
A3T2	16	6,3	P	A8T2	15	6,3	N
A3T3	19	6,6	P	A8T3	16	6,9	N
A3T4	19	6,7	P	A8T4	17	6,5	N
A4T1	20	6,3	P	A9T1	8	2,9	P
A4T2	20	6,2	N	A9T2	10	6,6	P
A4T3	21	6,6	N	A9T3	24	2,6	N

A4T4	19	6,6	N	A9T4	21	4	N
A5T1	22	7	N	A10T1	19	6,6	N
A5T2	24	6,4	N	A10T2	16	7,3	N
A5T3	24	6,4	N	A10T3	20	8,6	N
A5T4	20	7,4	P	A10T4	18	6,4	N

Acidez = em °Dornic; CMT = N: Negativo e P: Positivo

A figura 5 apresenta os resultados do quesito acidez. Comparando com os índices aceitos pela Instrução Normativa N° 62 que estabelece acidez titulável aceitável na faixa de 16 a 18°D, podemos observar que muitas amostras apresentaram-se fora do padrão de qualidade. Apenas 10 amostras estiveram no limite aceitável pela legislação vigente no Brasil, foram A3T1, A3T4, A6T2, A6T4, A7T2, A7T4, A8T1, A8T3, A8T4 e A10T4, representando 25% das amostras. As amostras alcalinas foram A7T1, A7T3, A8T2, A9T1, A9T2 e A10T2, sendo 15% das amostras. Já as demais amostras apresentaram-se ácidas, representando 60% do total de amostras analisadas.

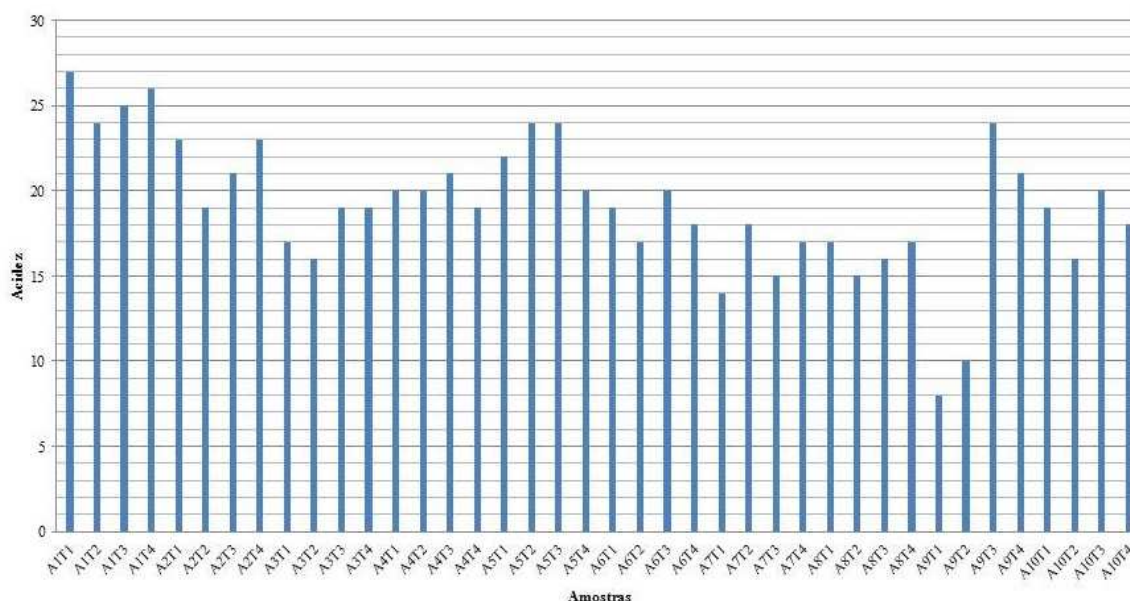


Figura 5- Acidez titulável em °Dornic

Quanto os resultados do fator pH (Figura 6) as amostras acima de 6,8 (alcalinas) foram A5T1, A5T4, A8T3, A10T2 e A10T3, totalizando 12,5%, tendo A8T3 apresentado-se normal, A10T2 alcalina e A5T1, A5T4 e A10T3 apresentando ácidas no item acidez demonstrado na figura anterior. Quanto às amostras abaixo de 6,6 (ácidas), estas representam 37,5% das amostras, destas, as que se apresentaram normais no item acidez foram: A4T1, A7T2, A8T4 e A10T4, já A8T2 e A9T1 demonstraram-se alcalinas e as oito demais amostras ácidas.

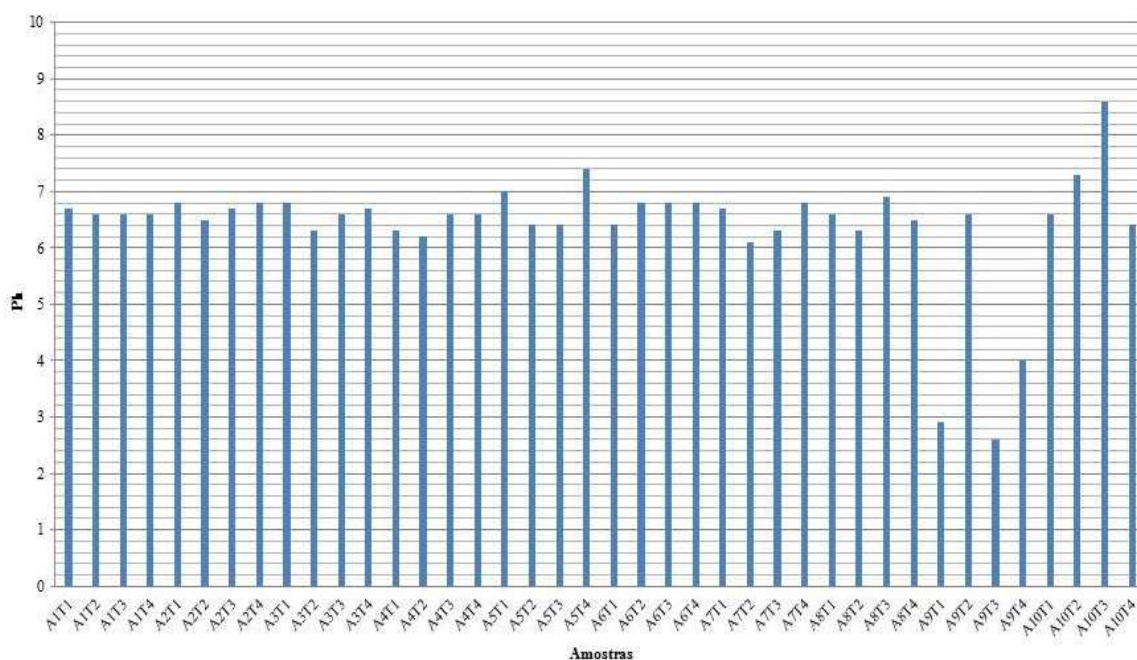


Figura 6 - pH

A tabela 2 mostra os resultados qualitativos dos apresentados na tabela 1 de forma mais clara, onde podemos observar que apenas as amostras A3T1, A6T2, A6T4, A7T4 e A8T1, sendo que no teste CMT apenas amostra A3T1 apresentou-se positiva. As demais: A6T2, A6T4, A7T4 e A8T1 indicaram qualidade e confirmação entre os resultados.

Dos animais codificados nenhum deles apresenta 100% de tetos com produção dentro dos padrões, segundo os resultados encontrados. Em pesquisa feita por Amaral et al. (2011), no mesmo Setor de Bovinocultura, o manejo realizado não encontrava-se dentro das formas adequadas mesmo após a aplicação das boas práticas de manejo do rebanho e de ordenha, e Filho (2005) diz que há necessidade de um estábulo adequado à ordenha manual ou mecânica, com piso impermeável, água corrente e cochos para fornecimento de ração. Qualquer alteração que se faça em sua rotina, estabelecida por manejo, irá refletir negativamente em suas respostas produtivas.

Fatores que ocasionem o estímulo do hormônio adrenalina, momentos antes da ordenha, não permitem a ejeção do leite pelo animal, e ainda, o procedimento de ordenha sem a sanitização e higiene adequada do manipulador e do animal, pode acarretar em contaminação do úbere através do esfíncter mamário e consequentemente do leite.

Tabela 2. Resultados qualitativos

AMOSTRA	ACIDEZ	pH	CMT	AMOSTRA	ACIDEZ	pH	CMT
A1T1	A	N	NE	A6T1	A	A	NE
A1T2	A	N	NE	A6T2	N	N	NE
A1T3	A	N	NE	A6T3	A	N	NE
A1T4	A	N	NE	A6T4	N	N	NE
A2T1	A	N	P	A7T1	B	N	NE
A2T2	A	A	NE	A7T2	N	A	NE
A2T3	A	N	NE	A7T3	B	A	NE
A2T4	A	N	NE	A7T4	N	N	NE
A3T1	N	N	P	A8T1	N	N	NE
A3T2	N	A	P	A8T2	B	A	NE
A3T3	A	N	P	A8T3	N	B	NE
A3T4	A	N	P	A8T4	N	A	NE
A4T1	A	A	P	A9T1	B	A	P
A4T2	A	A	NE	A9T2	B	N	P
A4T3	A	N	NE	A9T3	A	A	NE
A4T4	A	N	NE	A9T4	A	A	NE
A5T1	A	B	NE	A10T1	A	N	NE
A5T2	A	A	NE	A10T2	B	B	NE
A5T3	A	A	NE	A10T3	A	B	NE
A5T4	A	B	P	A10T4	N	A	NE

A = Ácida; N = Normal; B = Alcalina; NE = Negativo; P = Positivo

6. CONCLUSÕES

Os animais do Setor de Bovinocultura do Instituto Federal de Alagoas apresentaram índices altos da incidência de mastite subclínica. O que nos mostra que quando não realizado o teste CMT em cada animal, fica vaga a certeza da qualidade do produto final, que constitui o conjunto produzido pelo rebanho.

O setor lácteo cresce a cada dia e, à medida que avança, há mais preocupação quanto à qualidade da matéria-prima. As medidas de prevenção e controle devem ser tomadas e seguidas a risco para conseguir-se chegar à satisfação do consumidor, principalmente na obtenção do leite. Os resultados das análises de rotina devem estar correlacionados e é de total importância o acompanhamento mensal da qualidade da produção de cada quarto mamário e a comparação dos resultados das análises físico-químicas e microbiológicas do leite.



REFERÊNCIAS

AMARAL, J. L.; et al. **Manejo de ordenha no Setor de Bovinocultura do IFAL - Campus Satuba: avaliação da produção e qualidade do leite.** In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, Natal - RN, 2011.

CHAPAVAL, L.; PIEKARSKI, P. R. B. **Leite de qualidade - Manejo reprodutivo, nutricional e sanitário.** Viçosa: Aprenda fácil, 2000. FILHO, Cecílio Viegas Soares. **Manejo de Bovinos Leiteiros Adultos.** Universidade Estadual Paulista, Araçatuba-SP, 2005.

DÜRR, J. W. **Como produzir leite de alta qualidade /** João Walter Dürr Brasília: SENAR, 2005.

FILHO, C. V. S. **Manejo de Bovinos Leiteiros Adultos.** Universidade Estadual Paulista, Araçatuba-SP, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ . **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - **INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 62, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2011.**

SANTOS, M.V. e FONCESA, L. F. L. **Composição e propriedades físico-química do leite -** Curso online: Monitoramento da qualidade do leite - Agripoint, 2007.