



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS REALEZA
CURSO MEDICINA VETERINÁRIA**

JAQUELINE POSSAN

**CORRELAÇÃO ENTRE MASTITE EM VACAS LEITEIRAS, ESCORE DE TETOS,
ÚBERE, E VARIAÇÕES CLIMÁTICAS NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO
SUDOESTE.**

**REALEZA
2015**

CORRELAÇÃO ENTRE MASTITE EM VACAS LEITEIRAS, ESCORE DE TETOS, ÚBERE, E VARIAÇÕES CLIMÁTICAS NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO SUDOESTE.

Jaqueline Possan *
Iucif Abrão Nascif Júnior**

Resumo

A mastite é a enfermidade mais importante em rebanhos leiteiros, por determinar queda na quantidade e qualidade do leite produzido. O objetivo da pesquisa foi correlacionar os escores de tetos (limpeza e alterações/ lesões) e escores de limpeza de úbere, flancos e jarretes dos animais com a incidência de mastite clínica e subclínica em vacas leiteiras no município de Santo Antônio do Sudoeste - PR. As colheitas dos dados foram realizadas mensalmente no período de setembro/2014 a março/2015. Foram realizadas mensalmente as análises: teste da Caneca de fundo preto para diagnóstico da mastite clínica e CMT (California Mastitis Test) para subclínica. As médias de temperatura e pluviosidade foram obtidas junto ao Instituto de Águas do Paraná. Como resultado observou-se uma média de 1,62 % dos animais apresentando mastite clínica, e 64,93% mastite subclínica. Quanto à sujidade, foram avaliados 308 úberes, e destes 75,32% (232/308) úberes obtiveram escore 1(limpo), 13,31% (41/308) escore 2 (pouco sujo), 5,19 % (16/308) escore 3 (moderadamente sujo) e 6,16% (19/308) escore 4 (muito sujo). Foram avaliados 1232 esfínter de tetos, seguindo o escore, 40,42% (498/1.232) esfínteres apresentaram escore 1 (sem alterações), 19,23% (334/1.232) escore 2 (leve alteração e textura macia), 11,69% (203/1.232) escore 3 (alterações visíveis e de textura) e 15,99% (197/1.232) escore 4 (alterações graves). Concluiu-se que houve relação entre as variações climáticas (temperatura e pluviosidade), escore de sujidade de úbere e escore de esfínter de teto com a ocorrência de mastite clínica (teste da caneca) e subclínica (CMT).

Palavras-chave: Mastite. Meteorologia. Esfínter de teto. Sujidade.

Abstract

Mastitis is the most important disease in dairy herds, for determining decrease in quantity and quality of milk produced. The objective of the study was to correlate the teat scores (cleaning and changes/lesions) and udder cleaning scores, flanks and hocks of animals with the incidence of clinical and Subclinical Mastitis in dairy cows in the municipality of Santo Antônio do Sudoeste-PR. Samples were carried out monthly data for the period from September to March 2014/2015/. Monthly analyses were carried out: black background Mug test for diagnosis of clinical mastitis, CMT (California Mastitis Test) for subclinical. Temperature and rainfall averages were obtained by the water Institute of Paraná. As a result there was an average of 1.62% of animals showing clinical mastitis, and 64.93% Subclinical Mastitis. About dirt, 308 were evaluated and these

* Acadêmica do curso de Medicina veterinária, da Universidade Federal da Fronteira Sul.

** Professor Orientador Adjunto I, Doutor, Médico Veterinário da Universidade Federal da Fronteira Sul. Artigo apresentado para o Trabalho de Conclusão de Curso, sob a orientação do professor Dr. Iucif Abrão Nascif Júnior, Realeza, 2015.

udders 75.32% (232/308) udders obtained score 1 (clean), 13.31% (41/308) 2 score (slightly dirty), 5.19% (16/308) score 3 (moderately dirty) and 6.16% (19/308) 4 score (very dirty). 1,232 teat sphincter were evaluated, following the score, 40.42% (498/1,232) sphincters presented 1 score (no change), 19.23% (334/1,232) score 2 (mild and soft texture), 11.69% (203/1,232) 3 score (visible changes and texture) and 15.99% (197/1232) score 4 (amendments). It was concluded that there was no relationship between climatic variations (temperature and rainfall), score of dirt of udder and eversion score of ceiling sphincter with the occurrence of clinical mastitis (test of the mug) and subclinical (CMT).

Keywords: Mastitis. Meteorology. Teat sphincter. Dirt.

Introdução

O Estado do Paraná possui três principais bacias de produção de leite: centro-oriental, oeste e sudoeste. A cadeia produtiva leiteira paranaense vem mantendo sua representatividade no contexto nacional e as regiões que mais se destacam na produção são as regiões oeste e sudoeste, com produção crescente nos últimos anos. A estimativa das receitas demonstra que o leite já é uma importante fonte geradora de renda para os produtores paranaenses, pois, para metade deles, representa mais de 50% da renda obtida com esta atividade agropecuária (IPARDES, 2010).

Além disso, destaca-se ainda nesta região o forte vínculo da produção leiteira com a agricultura familiar, indicando a relevância social dessa atividade. A produção de leite exerce influência extremamente importante para o sustento destas famílias, as quais não possuem mão-de-obra especializada, e tampouco conhecimento sobre práticas adequadas de higiene (CAMPOS, 2010).

A mastite bovina é considerada a doença que acarreta os maiores prejuízos econômicos à produção leiteira, pela redução da quantidade e pelo comprometimento da qualidade do leite produzido, ou até pela perda total da capacidade secretora da glândula mamária. Caracteriza-se por uma inflamação da glândula mamária, geralmente de caráter infeccioso, podendo ser classificada como clínica ou subclínica (RIBEIRO et al., 2003).

A mastite clínica apresenta sinais clínicos evidentes, tais como: edema, aumento de temperatura, endurecimento, dor na glândula mamária, grumos, pus ou qualquer outra alteração das características do leite (FONSECA & SANTOS, 2000). Na forma subclínica não se observam alterações macroscópicas e sim alterações na composição do leite; portanto, não apresenta sinais visíveis de inflamação do úbere (CULLOR et al., 1994).

A mastite subclínica é aquela que apresenta resultado positivo ao teste de California Mastitis Test (CMT), ou outros testes indicativos, sendo confirmada pelo crescimento

microbiano. No caso das formas clínicas, o diagnóstico é realizado pelo uso da caneca de fundo preto ou telado, onde se visualizam as alterações macroscópicas do leite (RIBEIRO, 2003).

A Contagem de Células Somáticas (CCS) determina a quantidade de leucócitos de origem sanguínea e de células epiteliais ou células de descamação do epitélio secretor da glândula mamária. Quando ocorre inflamação, há um aumento considerável na CCS. Os tipos celulares devem ser quantificados e qualificados para conhecer o grau de inflamação e assim caracterizá-la como aguda ou crônica (VIANA et al., 2010).

A condição de limpeza do úbere está diretamente relacionada à quantidade e aos tipos de bactérias presentes na superfície da glândula mamária e essa sujeira encontrada nos tetos e úbere é considerada a principal fonte de microrganismos ambientais para a glândula mamária e para o leite, sua relação com a mastite está na disponibilidade de microrganismos que terão acesso à glândula mamária, além de ser um forte indicador do bem-estar animal, indicando a qualidade do ambiente que as vacas têm para o descanso (SCHREINER & RUEGG, 2003).

Segundo Radostis et al. (1994) o clima, assume importância em função das mudanças de temperatura e umidade que podem influenciar indiretamente na tríade de fatores determinantes, como hospedeiro, agente e meio ambiente, que afetam a susceptibilidade à mastite. Durante o período de chuvas ocorre uma maior formação de barro e lama, com consequente aumento de matéria orgânica e de sujidade do úbere e tetos, o que favorece e aumenta a possibilidade de contaminação ambiental e a incidência de infecção da glândula mamária.

O canal e o esfíncter do teto são importantes barreiras contra a entrada de bactérias na glândula mamária (Gleeson et al., 2004). A extremidade do teto, quando íntegra, é um importante fator de resistência à mastite bovina. Alterações na integridade do tecido e do canal do teto podem favorecer a penetração de bactérias e o desenvolvimento de infecções intramamárias (Hamman, 1987).

As lesões de esfíncter de teto comprometem a oclusão contra a entrada de bactérias. A hiperqueratose, que é a hiperplasia do estrato córneo é uma das formas de lesões de tetos, assim como edema, congestão e hemorragias (Neijenhuis, 2001).

O objetivo geral do presente trabalho foi comparar a ocorrência de Mastite Clínica e subclínica com escores de tetos (limpeza e alterações/ lesões), e variação climática ao longo de 6 meses. Os objetivos específicos foram: conhecer a influência da variação climática sobre a incidência de mastite clínica e subclínica nas vacas leiteiras e estudar práticas de higiene e

correlacionar seus resultados com a Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT) que determinará a qualidade microbiológica do leite.

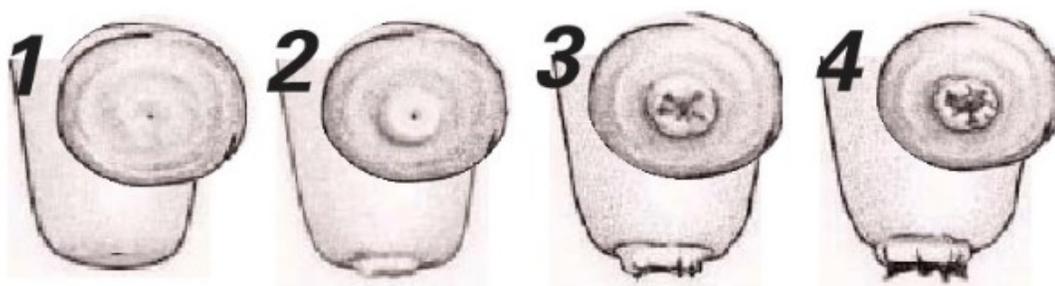
Material e Métodos:

O projeto de pesquisa foi desenvolvido no Município de Santo Antônio do Sudoeste, no Estado do Paraná, compreendendo o período de 26 de setembro de 2014 à 28 de março de 2015. O número de animais acompanhados teve uma variação durante o período, decorrente de parições e secagens. A propriedade possuía um rebanho da raça holandesa com aproximadamente 90 animais, dos quais 40 a 50 vacas estavam em fase de lactação, com uma média de produção mensal de leite de 20.000 mil litros. Os animais eram ordenhados duas vezes ao dia, com sistema de ordenha mecanizado e canalizado diretamente ao tanque de expansão refrigerado. A sala de ordenha apresentava um formato de espinha de peixe duplo seis, os funcionários trabalhavam com 4 conjuntos de ordenha cada. As observações e a colheita de amostras foram realizadas na sala de ordenha, antes da ordenha dos animais.

O manejo da ordenha incluiu teste da caneca telada para detecção de mastite clínica, retirando os três primeiros jatos de leite. O CMT foi empregado para o diagnóstico da mastite subclínica. Foram realizados esses testes após a limpeza dos quatro tetos, com *pré-dipping* em frasco sem retorno, com solução de Digluconato de Clorexidina; secagem dos tetos com papel-toalha descartável, utilizando um papel por teto. Após a ordenha era utilizado o *pós-dipping* em frasco sem retorno, com solução de Digluconato de Clorexidina.

Também foram avaliados os aspectos do esfíncter dos tetos. Essa avaliação era realizada antes do CMT, classificando-se conforme os escores estabelecidos considerando a intensidade da lesão que vai de 1 (sem alteração no esfíncter, normal), 2 (leve alteração e textura macia), 3 (alterações visíveis, alteração de textura, como áspero) a 4 (alterações graves no esfíncter, possível eversão) (RUEGG, 2002).

Figura 1. Escore utilizado na análise da eversão do esfíncter do teto (RUEGG,2002).



Para realizar o teste CMT foi coletado o leite de cada teto em cada um dos compartimentos da raquete; em seguida inclinada a raquete até que o leite atinja a marca inferior (indicada no compartimento da raquete e que corresponde a 2 mL de leite), depois adicionado a solução CMT até atingir a marca superior (aproximadamente 2 mL de solução), por fim realizado movimentos circulares com a raquete para promover a homogeneização do leite com o reagente, fazendo a leitura após 10 segundos. O teste da caneca (positivo ou negativo) e o CMT (com escores variando de -, traços, +, ++, +++). Os aspectos de sujidade do úbere (Figura 02), flancos (Figura 03) e jarretes (Figura 04) dos animais foram classificados conforme os escores estabelecidos: (1) sem sujeira; (2) levemente sujo; (3) moderadamente sujo; (4) muito sujo (RUEGG, 2002).

Figura 2. Classificação dos aspectos de sujidade do úbere (RUEGG, 2002).



Figura 3. Classificação dos aspectos de sujidade dos Flancos e Pernas (REAHAGRO).

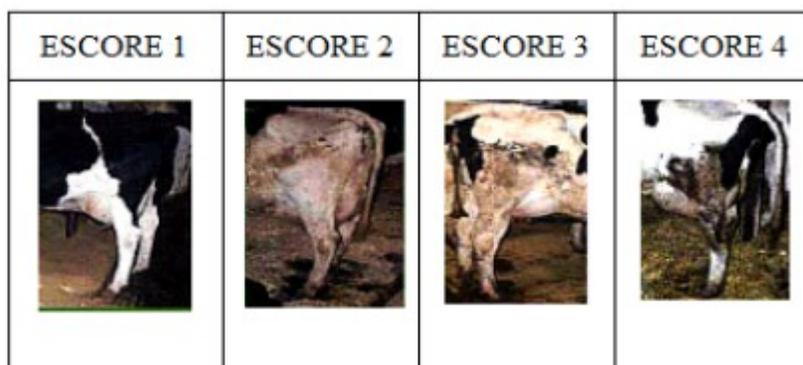


Figura 4. Classificação dos aspectos de sujidade dos Jarretes e Pés (REAHAGRO).



Os animais e seus respectivos aspectos de sujidade foram identificados em fichas próprias.

As análises de Contagem Bacteriana Total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS) foram realizadas pelo método eletrônico. Os dados foram obtidos dos arquivos de dados mantidos pela Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH). Os resultados eram fornecidos online para o produtor.

Os dados referentes às temperaturas máxima, média e mínima, assim como precipitação pluviométrica, foram captados junto ao Instituto das Águas do Paraná, que disponibiliza informações para *download*, geradas por uma Superintendência através do setor de geoprocessamento; denominado Área de Tecnologia da Informação e Geoprocessamento (ATIG). A bacia utilizada foi a do Iguaçu com altitude: 520.000 m, longitude: 53° 41' 32" e latitude: 26° 04' 06".

Os resultados obtidos foram analisados por meio de análise descritiva de cálculo de frequência absoluta e relativa para os diferentes parâmetros estudados.

Resultados e Discussão

Durante o período de setembro de 2014 a março de 2015, compreendendo as estações da primavera e verão, foram realizadas mensalmente as análises: teste da Caneca para diagnóstico da mastite clínica, CMT para subclínica, escore do esfíncter de teto e escore de sujidade de úbere.

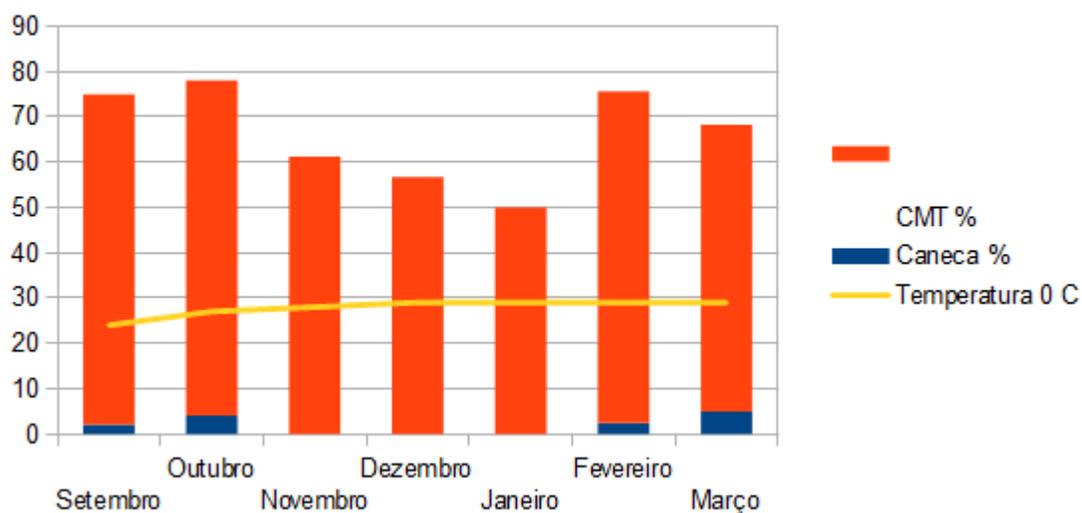
A divisão do período em meses permite observar a influência da temperatura sobre a ocorrência de mastite clínica (teste da caneca) e subclínica (CMT) (Figura 5). Em setembro foi o mês mais chuvoso com 397,4 mm e com a temperatura menor (24°C). A ocorrência de mastite clínica (teste da caneca) foi encontrado nos meses (setembro, outubro, fevereiro e março) em que a ocorrência de mastite subclínica (CMT) foi maior. Em relação à temperatura, ela foi aumentando conforme a mudança de estação, em dezembro que é a transição da primavera para o verão ela atingiu 29°C, permanecendo esse valor até o final do período (março).

Neste período, 1,62% dos animais apresentou mastite clínica e 64,93% mastite subclínica. De acordo com Silva e Nogueira (2010), a incidência de mastite clínica deve ser igual ou menor a 1% dos animais do rebanho, enquanto a subclínica deve ser igual ou inferior a 15%. Os resultados obtidos neste trabalho estão acima dos citados pelos autores.

A temperatura média, mínima e precipitação para a primavera e verão, foram de 27 e 29°C; 242,72 e 189,70 mm respectivamente. O mês de setembro apresentou o maior índice pluviométrico (397,4 mm) e a menor temperatura (24°C), a média mais elevada de temperatura foi 29°C que compreende a estação do verão. A maior porcentagem de vacas com CMT e Teste da Caneca do Fundo Preto positivo se deu em outubro. Já nos meses novembro, dezembro e janeiro, a ocorrência de quartos mamários positivos no CMT e no Teste da Caneca de Fundo Preto foi menor, evidenciando a influência da temperatura sobre a ocorrência de mastite clínica e subclínica. Segundo o estudo de Domingues et al. (2008) o aumento do calor e da umidade também contribuem para a ocorrência de mastite ambiental, causada por bactérias presentes no ambiente em que o animal vive, particularmente no ambiente da pré e pós ordenha.

Figura 5. Correlação Temperatura x Teste da Caneca e CMT.

Temperatura x Teste da Caneca e CMT

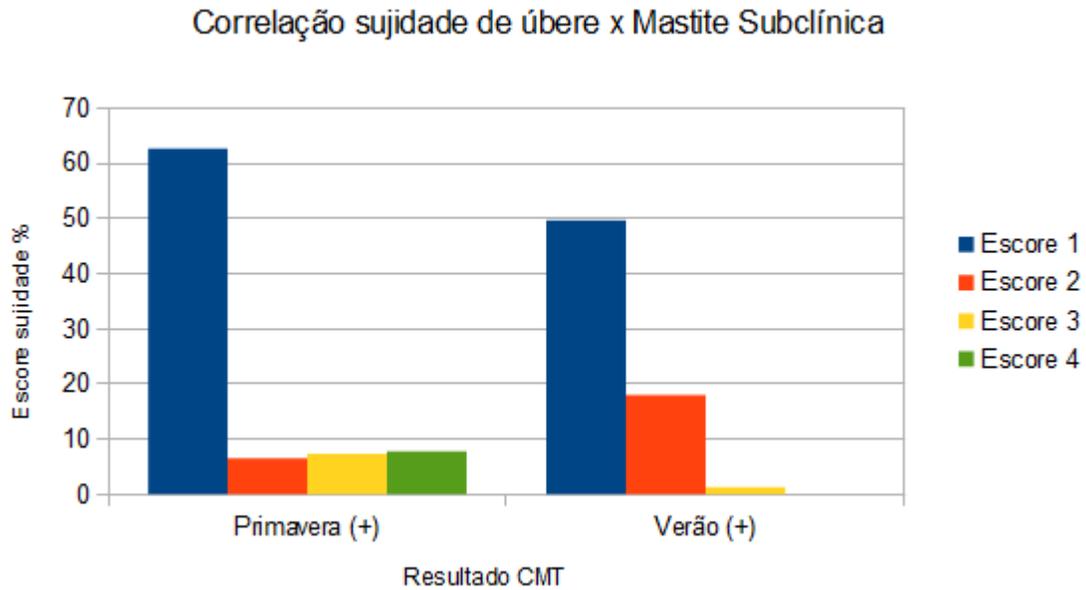


No período de setembro a março, foram avaliados 308 úberes utilizando o escore de sujidade de úbere, observou-se que 75,32% (232/308) úberes apresentaram escore 1, 13,31% (41/308) escore 2, 5,19 % (16/308) escore 3 e 6,16% (19/308) escore 4. Houve relação entre o escore de sujidade e a ocorrência de mastite na primavera quando o índice pluviométrico foi maior que no verão. As vacas apresentaram mais sujidade de úbere com escore 3 e 4, assim com mais chance de apresentarem crescimento dos principais patógenos causadores de mastite.

Sistemas de escore de sujidade de úbere têm sido utilizados para avaliação da higiene dos tetos e úberes das vacas e do ambiente de permanência de uma maneira geral. Segundo Schreiner e Ruegg (2003) a relação da sujidade com a mastite está na disponibilidade de microrganismos que terão acesso à glândula mamária, além de ser um forte indicador do bem-estar animal, indicando a qualidade do ambiente que as vacas têm para o descanso. Vacas com escore maior que 2 de sujidade de úbere têm mais chance de apresentarem crescimento dos principais patógenos causadores de mastite em culturas microbiológicas.

A divisão do período em estações permite observar a influência no escore de sujidade de úbere e a ocorrência de mastite subclínica (CMT) (Figura 6).

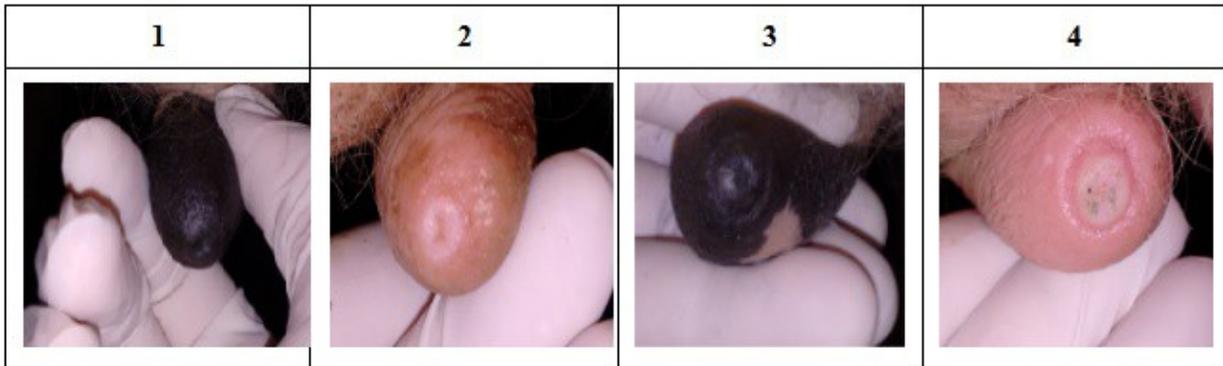
Figura 6. Correlação sujidade de úbere x Mastite Subclínica.



Além de avaliar a sujidade do úbere no período de setembro a março, foram avaliados 612 jarretes. Utilizando o escore de sujidade de jarretes, observou-se que 7,2 % (44/612) jarretes apresentaram escore 1, 37,58 % (230/612) escore 2, 33,98 % (208/612) escore 3 e 21,24% (130/612) escore 4. Também foram avaliados 612 flancos, utilizando o escore de sujidade de flancos, observou-se que 19,60 % (120/612) flancos apresentaram escore 1, 38,91 % (238/612) escore 2, 23,85 % (146/612) escore 3 e 17,64% (108/612) escore 4.

Foram avaliados 1.232 esfíncter de tetos no período de setembro a março, seguindo o escore, 40,42% (498/1.232) esfíncteres apresentaram escore 1, 19,23% (334/1.232) escore 2, 11,69% (203/1.232) escore 3 e 15,99% (197/1.232) escore 4. Mais de 50% dos esfíncteres avaliados apresentavam algum grau de lesão. O esfíncter do teto é uma importante barreira contra a entrada de bactérias na glândula mamária (GLEESON et al., 2004). Existem vários dados correlacionando a ocorrência de mastite com o escore de tetos explicando que as causas podem ser pulsação inadequada de ordenhadeiras, remoção das teteiras sem cessão do vácuo e sobreordenação (BARRET, 2002).

Figura 6. Resultado esfíncter do teto. (Arquivo Pessoal)

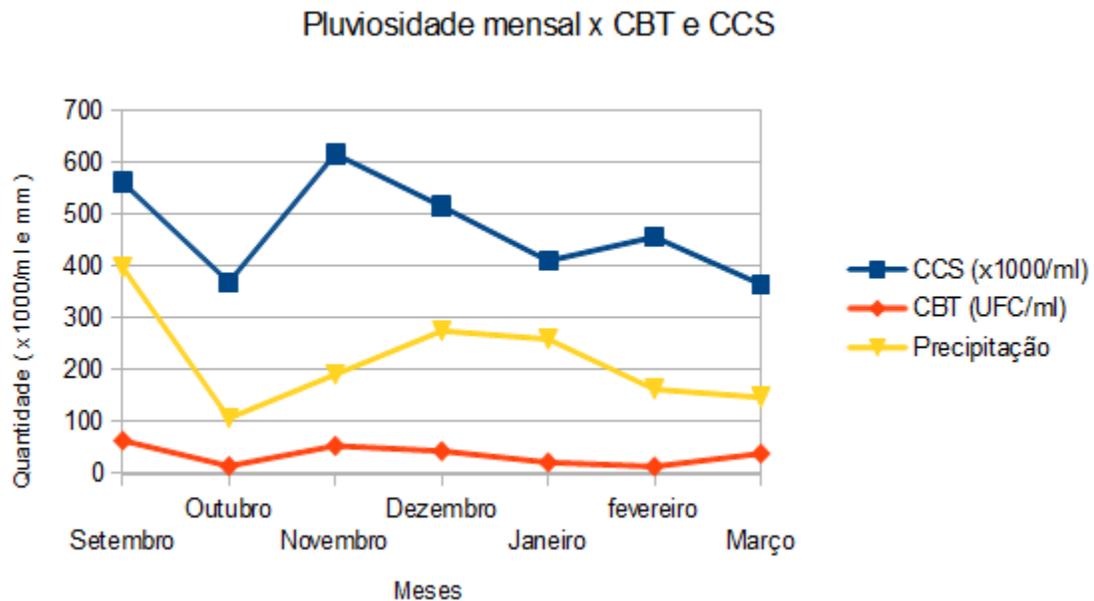


Dessa forma foram avaliados os resultados de CCS e CBT, os quais sofreram grandes variações durante o período de coleta dos dados, em setembro e novembro os resultados de CCS e CBT foram os maiores, com 561.000 e 616.000 células/ml e para CBT 64.000 e 54.000 células/ml respectivamente. As principais fontes de contaminação bacteriana do leite podem ser superfícies dos equipamentos de ordenha e tanque, superfície externa dos tetos, úbere e patógenos causadores de mastite no interior da glândula mamária (MOLINERI et al., 2012). No período da primavera esses meses (setembro e novembro) foram os mais chuvosos, o que pode ter favorecido a sujeira e conseqüentemente o aumento de CCS e CBT.

Elevadas CCS, além de causar perda de produção, podem ser encontradas em vacas portadoras de infecção por algumas bactérias, principalmente *S. aureus* e *S. agalactiae* (Barret, 2002). Schreiner e Ruegg (2003) também encontraram correlação significativa entre elevada CCS e o isolamento de patógenos contagiosos. A CCS segundo esses autores aumenta à medida que a prevalência dos principais patógenos contagiosos causadores de mastite aumenta.

A divisão do período em meses permite observar a influência da pluviosidade mensal com os resultados de CBT e CCS (Figura 7).

Figura 7. Correlação Pluviosidade mensal x CBT e CCS.



Quando as alterações de esfíncter do teto tornam-se visíveis, deve-se buscar a implementação de medidas preventivas, incluindo a manutenção do equipamento de ordenha, como trocar as borrachas, regular o fluxo de vácuo, usar *pré-dipping* e o *pós-dipping*. Além desses fatores, deve-se reduzir a sobre-ordenha, que é determinante na ocorrência de lesões de esfíncter de teto.

Segundo Lam et. al. (2013) uma grande proporção dos prejuízos econômicos que a mastite causa é devido a uma diminuição na produção de leite e um aumento do leite descartado pelo tratamento. Por esta razão, todos os fatores mencionados devem ser analisados, considerando que a adoção de medidas de boas práticas de higiene também vai favorecer o aumento do bem-estar animal, desenvolvendo um programa adequado de controle de mastite.

Conclusões

Pode-se observar que as variações climáticas (temperatura e pluviosidade), de escore de sujidade e escore de esfíncter de teto tiveram influência na frequência de casos de mastite clínica e subclínica ao longo do período estudado. Esses fatores parecem favorecer diretamente na incidência de mastite.

REFERÊNCIAS

- BARRET, D. High somatic cell counts a persistent problem. **Veterinary Ireland Journal**, v. 55, n. 4, p. 173- 178, 2002.
- CAMPOS, A.; Leite e derivados. **Perspectivas e Tendências da Agricultura Familiar**. SEBRAE. nº 17, dez.2010.
- CULLOR, J. S.; TYLER, J. W.; SMITH, B. P. **Distúrbios da glândula mamária**. Tratado de Medicina Interna dos Grandes Animais. São Paulo. v.2, p.1041-1060,1994.
- DOMINGUES, P.F.; FERREIRA, B.L.S.; GALDINO, M.C. Mastite em bezerra por *Arcanobacterium pyogenes* - Relato de Caso. **Revista Veterinária Zootecnia**. v.15, p.257-262, 2008.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do Leite e Controle de Mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, p.175, 2000.
- GLEESON, D. E.; O'CALLAGHAN, E. J.; RATH, M. The effects of genotype, milking time and teatend vacuum pattern on the severity of teat-end hyperkeratosis. **Journal of Agricultural and Food Research**. v. 42, n. 2, p. 195-203, 2003.
- GLEESON, D. E.; MEANEY, W. J.; O CALLAGHAN, E. J. Effect of Teat Hyperkeratosis on Somatic Cell Counts of Dairy Cows. Intern J Appl **Machine veterinary medicine**, v. 2, n. 2. 2004
- HAMMAN, J. Effect of machine milking on teat end condition- a literature review.
In: Machine milking and mastitis, Bull. Int.Fed, v. 215, p. 33-49. 1987.
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social- **IPARDES**. Disponível em:<
http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&cod_conteudo=1>Acesso em 28/07/2015.
Santa Cândida. Curitiba – PR.
- LAM T. J. G. M.; VAN DE BORNE B. H. P.; JANSEN J.; HUIJPS K.; VAN VEERSEN J.C.L.;VAN SCHAİK, HOGEVEEN H. Improving bovine udder health: A national mastitis control program in the Netherlands. **Journal Dairy Science**. v. 96, p.1301–1311, 2013.
- MOLINERI, A. I.; SIGNORINI, M. L.; CUATRÍN, A. L.; CANAVESIO, V. R.; NEDER, V. E.; RUSSI, N.B.; BONAZZA, J. C.; CALVINHO, L.F. Association between milking practices and psychrotrophic bacterial counts in bulk tank milk. **Revista Argentina de Microbiologia**. v. 44, p. 187-194, 2012.

NEIJENHUIS, F.; BARKEMA, H. W.; HOGEVEEN, H.; NOORDHUIZEN, J. P. Classification and longitudinal examination of callused teat ends in dairy cows. **Journal Dairy Science**. v. 83, n. 12, p. 2795- 2804, 2000.

NEIJENHUIS, F.; MEIN, G. A.; BRITT, J. S. Evaluation of bovine teat condition in commercial dairy herds: **Relationship between teat-end callosity or hyperkeratosis and mastitis**. Proceedings, AABP-NMC International Symposium on Mastitis and Milk Quality, Vancouver, BC, Canada, p. 362-366. 2001.

RANJAN, R.; SWARUP, D.; PATRA, R.C. Bovine protothecal mastitis: a review. **Perspectives in Agriculture, Veterinary Sciences, Nutrition and Natural Resources**, v.1, n.17, p.1-7, 2006.

RIBEIRO M.; MARIA E. R.; PETRINI.; LELIS A.; MARTA F.; BALBINOTTI.; STUMPF J. R.; JORGE F.; SCHRAMM R.C.; MARTINS P. R.; BARBOSA R. S. Relação entre mastite clínica, subclínica infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras na região sul do Rio Grande do Sul. **Revista brasileira Agrociência**,v.9, n.3, p.287-290, jul-set, 2003 .

RUEGG, P. L.; REINEMANN, D. J. Milk quality and mastitis test. **Bovine Practitioner, Stillwater**, v. 36, p. 41-54, 2002

RUEGG, P. L. Basic epidemiologic concepts related to assessment of animal health and performance. **The Veterinary Clinics of North America**. Food animal practice, v. 22, n. 1, p.1-19, 2006.

RUEGG, P.L. Relationship between antimicrobial drug usage and antimicrobial susceptibility of gram-positive mastitis pathogens. **Journal of Dairy Science**; v. 90, n. 1, p.262-73, 2007.

SCHREINER, D. A. ; RUEGG P. L. Relationship Between Udder and Leg Hygiene Scores and Subclinical Mastitis. **American Dairy Science Association**, v.86, n. 11, p. 3460- 3465. 2003.

RADOSTIS O.M., LESLIE K.E., FETROW J. Herd health. Food Animal Production Medicine. Second Edition. London, **Saunders Company**. V.9, n. 1, p.631. 1994.

VIANA, K. F. et al. Comparação da contagem de células somáticas em leite cru por quatro métodos de coloração. **Acta Veterinaria Brasilica**. v. 4, n. 1, p. 59-63, 2010.