

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA**  
**SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**CALOSIDADE NA PONTA DE TETOS EM VACAS DE ALTA PRODUÇÃO NA BACIA LEITEIRA DE WITMARSUM –  
PARANÁ - BRASIL**

**Luís Ricardo Hübner**

**CASTRO**

**2011**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA**

**SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**CALOSIDADE NA PONTA DE TETOS EM VACAS DE ALTA PRODUÇÃO NA BACIA LEITEIRA DE WITMARSUM –  
PARANÁ - BRASIL**

Acadêmico: Luís Ricardo Hübner

Endereço: Castro – Pr.

Professor Orientador: Leandro Cavalcante Lipinski

Local: Universidade Estadual de Ponta Grossa

Endereço: Castro – Pr.

Outubro de 2011

Agradecimentos.....	1
Resumo.....	2
Abstract.....	3
Introdução.....	4
Objetivos.....	5
Materiais e métodos.....	6
Resultados e discussão.....	7
Conclusão.....	4
Referências Bibliográficas.....	15

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, Pai eterno, o Zênite de qualquer ser vivo, pela força e iluminação do meu caminho durante todo o período universitário e também por me dado forças neste período final de trabalho de conclusão de curso. *Lâmpada para os meus pés é a tua palavra, e luz para o meu caminho.* (Salmos 119:105).

Agradecimento aos meus pais, João Décio e Loedi Marlene, pois mesmo na dificuldade de recursos, mostraram-me que o caráter e a humildade é o que devemos tocar a vida, pois *“o melhor adubo à terra é o suor de quem nela trabalha”*. A Luís Carlos, irmão, companheiro e amigo eterno, obrigado.

Agradecimentos a Leandro Lipinski, professor e orientador, que na opinião individual nunca encontrou orientado algum que fosse insistente como este. A Adriana de Souza Martins, professora que lhe devo muito, por me direcionar para este trabalho.

Agradecimento em especial a Caroline Gomes Rocha, namorada que muita força e incentivo me foi dado para que tudo corresse bem durante o período, além de algumas tentativas de contribuição no trabalho. Aos amigos de república, companheiros de classe e amigos que pertencem ao vínculo externo à universidade. Obrigado!

## **Calosidade na ponta de tetos em vacas de alta produção na bacia leiteira de Witmarsum – Paraná – Brasil**

Callus on the tip of roofs in high yielding cows in the dairy region of Witmarsum – Paraná – Brazil

LEANDRO LIPINSKI<sup>1</sup>, LUÍS RICARDO HÜBNER<sup>2</sup>, SADI JOÃO PIASECKI JUNIOR<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Professor Orientador do curso de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG

<sup>2</sup> Graduando do curso de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa– UEPG

<sup>3</sup> Médico Veterinário Autônomo – Palmeira – Paraná – Brasil

### **RESUMO**

Este trabalho foi conduzido através da avaliação de 200 vacas em produção da bacia leiteira de Witmarsun, sendo divididas em duas propriedades, em condições diferentes de manejo de ordenha. O objetivo do trabalho foi avaliar a incidência de calosidades nos tetos de vacas de alta produção nesta bacia leiteira, avaliando-se as principais causas da ocorrência severa de calosidade. Ambos as propriedades era realizada a ordenha mecânica, diferindo apenas o uso de equipamentos, trabalhando com pressões de vácuo em torno de 45 KPa, o que é necessário em sistemas de ordenha tipo “espinha de peixe”. No rebanho 2 foi observada que a influência de extratores de conjuntos de ordenha diferiu sobre a ocorrência de calosidades em alguns grupos de vacas. Ao segundo caso observou-se que a influência da fase de lactação foi significativa sobre o nível de calosidade nos rebanhos. Avaliou-se ainda a influência do tamanho do teto sobre a incidência de calosidade e contagem de células somáticas. Os testes de estatística foram realizados pelo Teste de Duas Proporções ( $p \leq 0,05$ ). A ocorrência de calosidades de ordem rugosa e rugosa extrema pode ser devida diversos fatores, estando ligados a equipamentos de ordenha e a idade das vacas, repercutindo sobre a contagem final de células somáticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Células Somáticas, Hiperqueratose, Mastite, Tetos

### **ABSTRACT**

This work was conducted by evaluating 200 cows on milk production of Witmarsun basin, being divided into two properties, under different conditions of milking management. The goal of the work was to assess the incidence of callus in the teats of dairy high-producing cows in this basin, evaluating the main causes of severe occurrence of callousness. Both properties was carried out milking, differing only in the use of equipment, working with vacuum pressures around 45 KPa, which is necessary in milking systems type "Fishbone". In the second flock was observed that the influence of milking sets extractors differed on the occurrence of callus in some groups of cows. The second case it was noted that the influence of stage of lactation was significant about the level

of callousness in flocks. Assessed also influences the size of the ceiling on the incidence of callousness and somatic cell count. Statistical tests were conducted by the test of Two Proportions ( $p \leq 0.05$ ). The occurrence of callus of order rough and extreme rough may be due several factors, being bound milking equipment and the age of cows, impacting on the final counting of somatic cells.

**KEY WORDS:** Somatic cells, hyperkeratosis, mastitis, teat

## 1. INTRODUÇÃO

As mastites constituem um grande problema produtivo dentro da cadeia produtiva de leite. A entrada em vigor da Instrução Normativa 51 do MAPA (2002) regulamenta a qualidade de produção de leite no cenário brasileiro, determinando a qualidade do produto final. As mastites contribuem para a depreciação da qualidade do leite, bem como a contagem de células somáticas é o principal indicador de qualidade (Sousa 2008).

O canal do teto é uma estrutura que auxilia na prevenção de mastites, pois acabam por determinar uma barreira física contra as infecções intramamárias (Santos 2003). Qualquer alteração nessa barreira repercute em menor proteção ao sistema, sendo que a presença de altas concentrações

de queratina no local tem forte influência tanto sobre o tipo de ordenha, com a qualidade final do leite, bem como a proteção pela barreira física contra mastites.

Segundo Sousa (2008), a formação de calosidades nas extremidades do teto bem como seu espessamento é oriunda do sistema de ordenha praticado, sendo a pressão de vácuo um fator primordial dentro do controle dessas calosidades. Uma pressão de vácuo maior que a normal, pode agravar a incidência de calosidade, sendo que uma incidência menor pode ser constatada com pressões de vácuo menor, mas acabando por diminuir a eficiência da ordenha e demais problemas.

A sobre-ordenha é um fator que influencia fortemente a formação de calosidades, sendo que em sistemas de ordenha onde ocorre a extração do conjunto automaticamente, os níveis de incidência de calosidade nos tetos é consideravelmente menor (Barkema 2000).

Pode-se verificar que a formação da calosidade é um fator oriundo de causa de longa duração, aparecendo apenas quando se pratica a ordenha mecânica. No caso, a formação da calosidade é a resposta imunitária do canal do teto devida um esforço excessivo de tentar se manter fechado, ocorrendo à formação de hiperplasias no interior na extremidade do teto (Santos 2003).

O número de lactações, bem como os dias em lactação também são fatores que revelam uma associação com a incidência de calosidades, mostrando que quanto maiores estes índices, maiores são as incidências de calosidades em um rebanho (Sousa 2008).

Importante verificar que a incidência de calosidade com a ocorrência de mastites é um fator correlacionado em alguns trabalhos, pois a incidência de *Streptococcus agalactiae*, leveduras e *Enterobacter aerogenes*, *Streptococcus uberis*, e até *Escherichia coli*. foi maior em alguns casos em que a calosidade era considerável (Neijenhuis *et al*; 2001).

Segundo Santos (2011a), as fissuras causadas pela calosidade desempenham um aparato físico de colonização de bactérias causadoras de mastites, pois além de dificultar o fechamento do esfíncter, caracteriza como um meio de cultura para as possíveis infecções, isto quando a calosidade é expressivamente marcante.

Em casos em que a calosidade é moderada, ela contribui com a menor vulnerabilidade a mastites, isto se comparado a tetos com ausência de calosidade. Altos graus de calosidade facilitam a ocorrência de mastites (Godoi & Lipinski 2010).

O ambiente freqüentado pelas vacas após a ordenha também influencia sobre as mastites, bem como o tempo que o animal deve permanecer em pé após a ordenha até o fechamento total do esfíncter do teto, evitando-se que ocorra a entrada de fatores contaminantes na região intra-mamária (Sousa 2008).

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo apresentado e proposto por este trabalho é a verificação de incidência da ocorrência de calosidade na bacia leiteira de Witmarsun, verificando-se as possíveis causas da ocorrência, bem como apontar pontos fundamentais que podem ser interferidos para que os níveis de calosidade baixem. Este trabalho apontou sobre a incidência relacionada ao biótipo do animal estudado, no caso, relacionando o tipo de calosidade com o tipo de úbere e a fase de lactação que o animal esta enfrentando, aliando-se com fatores qualidade do leite.

## **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi analisada a calosidade dos tetos de vacas em produção de duas propriedades da região da bacia leiteira de Witmarsun. Uma das propriedades era localizada no município de Lapa - Paraná (Rebanho 1), avaliando-se 141 vacas em produção, e outro rebanho na Colônia Witmarsun, município de Palmeira (Rebanho 2), no qual foram avaliadas 59 vacas em lactação. O período de avaliação realizou-se entre junho/2011 e julho/2011.

A análise de calosidade foi realizada no período que compreendia a ordenha das vacas, antes da realização da ordenha, tornando mais eficiente a avaliação, devido o fato de antes da ordenha os mesmos estarem túrgidos (enrijecidos). Em ambas as propriedades, era realizado o manejo de duas ordenhas diárias. As avaliações de contagem de células somáticas já provinham do controle leiteiro realizado juntamente à Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa



(APBBRH), a qual realizava mensalmente o controle. Os dados de idade dos animais e número de lactações foram extraídos dos controles zootécnicos de cada propriedade. Para a avaliação de calosidade foi utilizado uma metodologia para cada caso, sendo: Ausência, Lisa, Rugosa e Rugosidade extrema. Os dados zootécnicos foram necessários para subdividir os animais conforme a fase de lactação, dividindo-se em 0 a 100 dias (1ª fase), 100 a 200 dias (2ª fase) e mais de 200 dias (3ª fase).

As pressões de vácuo de cada propriedade estavam dentro da conformidade, pois ambas trabalhavam com o sistema de sala de ordenha tipo espinha de peixe, linha de leite alta, que demanda pressões de vácuo dentro de 42 a 50 kPa. Ambas trabalhavam com valores entre 45 a 47 kPa. Em apenas uma das propriedades (Rebanho 2) era utilizada a extração automática do conjunto de ordenha. O fato de não existir o uso comum de extratores de conjuntos de ordenha definiu a não união de alguns dados de ambas as propriedades, pois o fator extrator foi significativo dentro dos tratamentos avaliados.

O local em que os animais permaneciam quando não estavam em ordenha era em piquetes, onde disponham de água fresca em bebedouros, sendo que para fatores de mastites o local interfere sobre os resultados. Após a ordenha os animais recebiam dieta estabelecida de cada propriedade, fazendo com que os animais permaneçam maior tempo possível em pé, isso até o fechamento do esfíncter dos tetos, tempo este próximo a 1 hora.

Foi avaliado o tamanho dos úberes conforme o seu formato e tamanho, sendo considerado úberes pequenos, normais e pendulares, recebendo classificação de 1 a 3, respectivamente. Não foi preciso para este estudo uma mudança no manejo de ambas as propriedades, pois não foi necessária a divisão dos animais em lotes, descartando-se hipóteses de que a avaliação possa ter influenciado nos dados coletados, visto que alguns dados já provinham de rotina das propriedades.

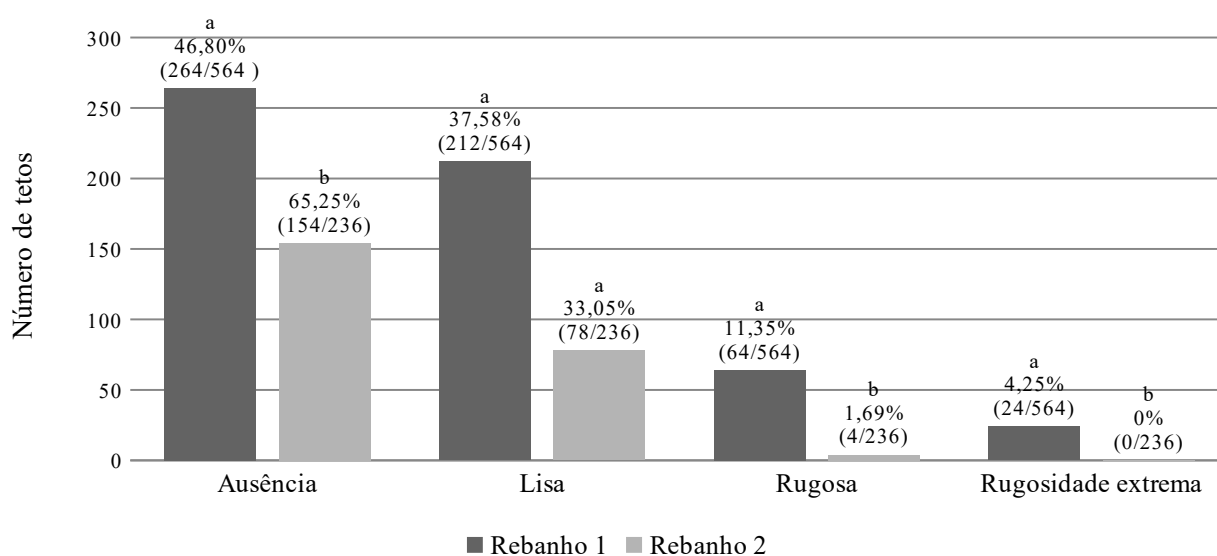
Para a análise estatística foi utilizado o Teste de Duas Proporções, com nível de significância de 5%, conforme recomendaram Berquó *et al.* (1981).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo as observações realizadas nas duas propriedades, a incidência de calosidade foi superior nos casos em que não se trabalhava com extratores automáticos de conjunto de ordenha. Isso comprova que a influência do uso de extratores é relacionada com os índices. Em questões de pressões de vácuo não se pode considerar diferença sobre a incidência, pois as pressões eram semelhantes em ambos os sistemas, o que não resulta em diferença estatística.

No rebanho 2 (gráfico 1) pode-se observar que devido o uso de extratores de conjuntos de ordenha, não houve a ocorrência de calosidades de ordem rugosa extrema, demonstrado que o uso de extratores acabou por não acarretar na incidência de calosidades deste nível .

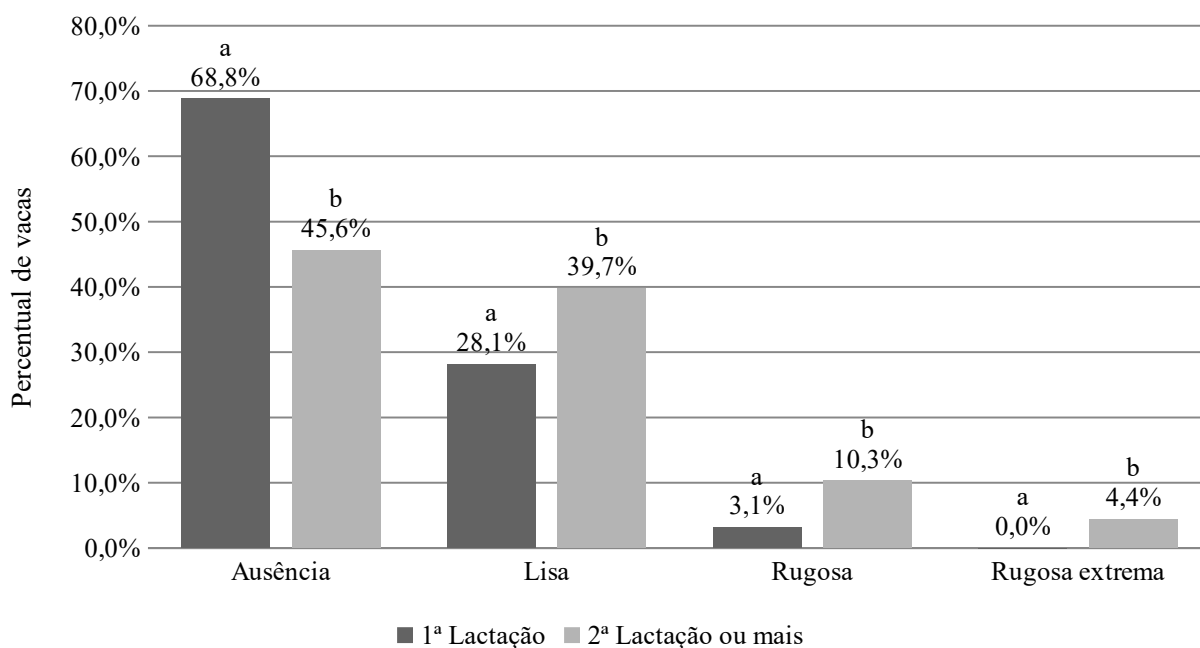
A ocorrência de maior incidência de calosidade é devido uma sobre ordenha, pois este manejo acaba por remover grande parte da queratina presente nos tetos, como constatado por Boichard *et al* (1999);. Como mostrado por Sousa (2008), o uso de máquinas de ordenha que não funcionem corretamente, desreguladas ou seu uso prolongado, pode agravar a incidência de lesões nos tetos, e neste caso, a maior incidência de calosidade dentro do rebanho 1 pode ser explicada ocasionalmente por este fator.



**Figura 1:** Ocorrência de calosidade segundo o número de tetos, considerando dois rebanhos. As letras (a e b) diferem entre si, segundo o Teste de Duas Proporções ( $p \leq 0,05$ ).

O fato desta ocorrência pode ser relatado devido o fato que os animais avaliados no rebanho 1 eram mais velhos do que comparados ao rebanho 2, pois a ordem de lactação é um fator que também contribui na incidência de calosidades dentro de um rebanho. Assim como apresentado no gráfico 2, houve diferença estatística sobre o fator de idade das vacas avaliadas, sendo que em animais de 1ª lactação, predominou a ocorrência de calosidades de ordem ausente, e no caso de vacas com 2 ou mais lactações, a incidência de calosidades de ordem lisa, rugosa ou rugosa extrema foi significativa.

Como descrito por Santos, a calosidade é um fator que não aparece repentinamente, mas a sua real expressão é verificada pro volta de 2 a 8 semanas após o início da lactação, demonstrando que a ocorrência de calosidades é de ordem cumulativa dentro da vida útil da vaca. O autor ainda propõe que vacas que possuem alta lactação também sofrem com a incidência de calosidades dos tetos devida ao maior tempo de ordenha para a ordenha total dos tetos.



**Figura 2:** Interferência do número de lactações sobre a incidência de calosidades no 2 rebanhos. As letras (a e b) diferem entre si, segundo o Teste de Duas Proporções ( $p \leq 0,05$ ).

Segundo Sousa (2008), uma vez que ocorrendo a calosidade em uma vaca, a sua incidência pode ser significativa durante o período seco, não podendo chegar ao nível ausente, retornando a calosidade após 2 a 5 semanas após o reinício à lactação, isto dependente da produção da vaca. Com isso, pode-se verificar que em animais com mais de 1 lactação tiveram maior incidência e maior distribuição dos tipos de calosidades ocorridos, demonstrando que a incidência é maior em animais mais velhos.

A tabela 1 demonstra a contagem de células somáticas dependentes o tipo de calosidade ocorrente em ambos os rebanhos analisados. O que se pode observar é que o maior número de animais se encontrava com contagem de células somáticas até 250.000 cs/ml, mostrando pouca contaminação com agentes infecciosos. Importante ressaltar que neste grupo, a grande parte das vacas apresentou calosidade de ordem ausente (67/103), diferindo das demais do mesmo grupo. Já para o grupo de vacas com contagem de células somáticas na faixa de 250.000 a 500.000 cs/ml, observou-se uma maior dispersão de resultados, não ocorrendo diferença estatística entre os grupos ausente e lisa, mas diferindo dos grupos rugosa e rugosa extrema.

**Tabela 1:** Influência da contagem de células somáticas sobre a ocorrência de calosidades nos 2 rebanhos.

Contagem de Células Somáticas	Calosidade			
	Ausente	Lisa	Rugosa	Rugosa extrema
<b>Até 250.000</b>	a 67/103 (65,0%)	a 33/73 (45,2%)	a 8/18 (44,4%)	c 0/6 (0,0%)
<b>250.000 a 500.000</b>	c 7/103 (6,8%)	b 6/73 (8,2%)	b 3/18 (16,7%)	b 2/6 (33,3%)
<b>Mais de</b>	b	a	a	a

<b>500.000</b>	29/103 (0,3%)	34/73 (46,6%)	7/18 (38,9%)	4/6 (66,7%)
----------------	------------------	------------------	-----------------	----------------

As letras (a, b, c) diferem entre si (colunas), segundo o Teste de Duas Proporções ( $p \leq 0,05$ ).

Já para vacas com contagem superiores a 500.000 cs/ml, o tipo de calosidade predominante foi a ausente e a rugosa, sendo que numericamente a calosidade de ordem lisa foi superior, mas não diferindo estatisticamente do grupo lisa. Segundo Shearn & Hillerton *apud* Sousa (2008), a quantidade de animais que podem ter calosidades significativas em um rebanho pode representar até 80% do total de animais do efetivo, variando dependente do tipo de ordenha, manejo de ordenha e principalmente características do animal. Na tabela 2 é verificada a influência da fase de lactação sobre a incidência de calosidades, se dividindo as fases de lactação em 3.

Segundo Sousa (2008), a incidência de calosidades em um animal após o parto é ausente, aumentando após 4 meses de lactação, sendo influenciada pela produtividade individual de cada vaca. A frequência de calosidades persiste durante a lactação e durante o período de secagem acaba por uma diminuição significativa da calosidade nos tetos. No caso de novilhas de 1ª lactação, o aparecimento de calosidades é relevante, este pode ser mais precoce do que em vacas com mais de 2 lactações.

Como descrito por Sousa (2008), pode-se observar que animais na 2ª fase de lactação apresentaram calosidades de ordem rugosa e rugosa extrema. Importante verificar que animais que estavam na 2ª fase de lactação tiveram maior dispersão de tipos de calosidade. A incidência de calosidade de ordem rugosa foi a que mais diferiu nos resultados, demonstrando a sua incidência em diferentes fases.

**Tabela 2:** Influência da fase de lactação sobre a incidência de calosidades, considerando-se o número total de tetos.

Fase da Lactação	Calosidade			
	Ausência	Lisa	Rugosa	Rugosa extrema
<b>1ª Fase</b>	Aa 162/800 (20,3%)	Bb 76/800 (9,5%)	Cb 14/800 (1,8%)	Cc 0/800 (0%)

<b>2ª Fase</b>	Ab	Bb	Ca	Da
	110/800 (213,8%)	80/800 (10,0%)	30/800 (3,8%)	16/800 (2,0%)
<b>3ª Fase</b>	Aa	Aa	Bb	Bb
	146/800 (18,3%)	134/800 (16,8%)	24/800 (3,0%)	8/800 (1,0%)

As letras (a, b, c) diferem entre si (colunas), e as letras (A, B, C) diferem entre si (linhas), segundo o Teste de Duas Proporções ( $p \leq 0,05$ ).

O tipo de úbere, bem como seu posicionamento e distância do piso comum as vacas, determina um fator de influência sobre a ocorrência de lesões nos tetos, e posteriormente sobre a incidência de mastites. Assim como demais fatores, o tipo de úbere é um fator determinado geneticamente, assim como demais caracteres morfológicos. O que já se sabe, que úberes mais altos tem menores chances de contaminação, bem como menores chances de lesões nos mesmos, assim como nos tetos.

No presente trabalho apresentado, pode-se observar que a grande parte dos úberes era classificada como normal, já que a maioria dos animais avaliados apresentava idade média. Pode-se observar também que em questão a úberes pequenos a pendulares, a incidência de calosidade de ordem ausente e lisa foram maiores, mas diferiu-se entre si, prevalecendo a calosidade de ordem ausente. O que se pode observar também, que a incidência de calosidades rugosas extremas foi consideravelmente maior em úberes normais, sendo que poderia ser esperado este resultado em úberes pendulares.

**Tabela 3:** Influência do tipo de úbere na incidência de calosidades de ambos os rebanhos.

<b>Tipo de úbere</b>	<b>Calosidade</b>			
	<b>Ausência</b>	<b>Lisa</b>	<b>Rugosa</b>	<b>Rugosa extrema</b>
<b>Pequeno</b>	b 13/106 (12,3%)	c 5/72 (6,9%)	c 1/16 (6,3%)	b 0/6 (0%)
<b>Normal</b>	a 70/106 (66,0%)	a 50/72 (69,4%)	a 9/16 (%)	a 5/6 (83,3%)
<b>Pendular</b>	b 23/106 (21,7%)	b 17/72 (23,6%)	b 6/16 (37,5%)	b 1/6 (16,7%)

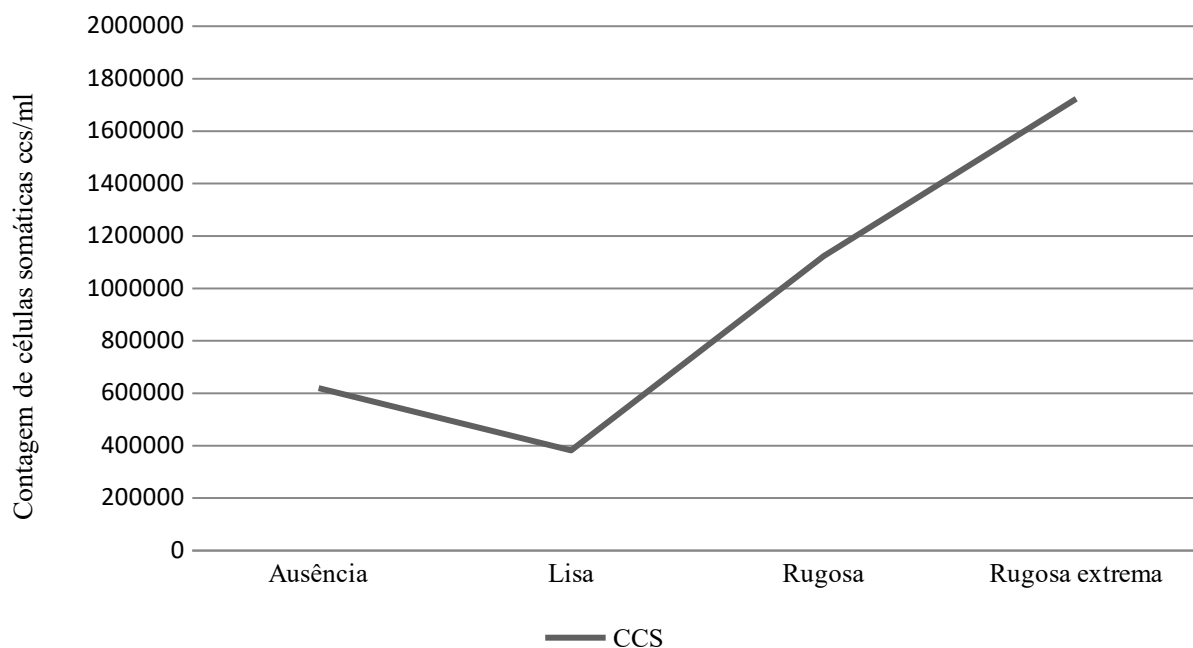
As letras (a, b, c) diferem entre si (colunas), segundo o Teste de Duas Proporções ( $p \leq 0,05$ ).

Segundo Sousa (2008), a correlação entre calosidade e mastite ainda não está definida, mostrando que relações entre calosidades que formam lesões agudas no canal do teto podem ser responsáveis pelo aumento de contagem de células somáticas, mas casos leves de calosidade em tetos até contribuem para uma leve diminuição na contagem final.

Analisando os dados coletados em ambos os rebanhos e comparando-se com os dados oriundos do controle leiteiro realizado juntamente com a APCBRH, pode-se observar uma menor contagem de células somáticas em animais que apresentavam a calosidade de ordem lisa. Isto pode ser comprovado devido o fato de que vacas que possuem este tipo de calosidade têm o melhor fechamento do esfíncter do teto após a ordenha. O que se pode entender, é que vacas que possuem calosidade de ordem lisa têm uma taxa de renovação de queratina na ponta do teto maior que animais que são classificados como ausentes.

Segundo alguns estudos, a incidência de calosidades espessas resultou em maiores incidências de mastites clínicas (Fox & Cumming *apud* Sousa), isto podendo ser pelo fato que as bactérias causadoras das mastites encontrem ali grande quantidade de queratina e o ambiente necessário para o seu desenvolvimento.

Neijenhuis em seus estudos constatou que níveis mais elevados de calosidade em tetos resultaram em maiores índices de contaminação nos quartos mamários, demonstrando maior incidência de mastites clínica.



**Figura 3:** Contagem de células somáticas e sua influência sobre o tipo de calosidades incidentes em ambos os rebanhos. (Teste de Duas Proporções ( $p \leq 0,05$ )).

No entanto, um estudo de Chrystal et al., 1999 demonstrou não haver relação entre a calosidade e a contagem final de células somáticas, o que não confere com o presente trabalho. Segundo o que Barbosa encontrou, a contagem de células somáticas cresce de maneira conjunta com que a vaca adquire idade produtiva, e com relações ao que é apresentada neste trabalho, a incidência de calosidades está relacionada com o aumento de contagem de células somáticas a partir de certo ponto.

## 5. CONCLUSÃO

A ocorrência de calosidades dentro de um rebanho pode ser devida diversos fatores, tanto de manejo, bem como de equipamentos utilizados para a ordenha. O que se pode observar



primeiramente que o tipo de equipamento tem influência sobre as proporções e tipos de calosidades, assim como o número de lactações e o tipo de úbere. Contudo, com a preocupação constante por qualidade de leite a ser produzido, a incidência de calosidades dentro de um rebanho efetivamente produtivo é um novo fator a se analisar dentro da cadeia produtiva. Com os resultados diferenciados entre as propriedades, foi constatada a necessidade de instalação de extratores automáticos no Rebanho 1, sendo esta realizada após os resultados obtidos neste trabalho.

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS**

BARBOSA, S. B. P., BATISTA, A. M. V., CUE, R. I., MONARDE, H. G., RIBAS, RIBAS, N. P.: **Avaliação da contagem de células somáticas na primeira lactação de vacas holandesas no dia do controle mensal.** Revista Brasileira de Zootecnia, Vol. 36, Nº 01, 2007

BARKEMA, H. W et al: **Classification and longitudinal examination of callused teat ends in dairy cows**. Journal of Dairy Science, Vol. 83, Nº12, 2000

BERQUÓ, E. S.; SOUZA, J.M.P.; GOTLIES, S.L.D.; **Bioestatística**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1981, 350p.

BOICHARD, D., Rupp, R.: **Genetic parameter for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits, and milking ease in first lactation Holsteins**. Journal of Dairy Science, Vol. 82, Nº 10, 1999

BOWMAN, P. J., GODDARDT, M.E., HALEI-MARIAN, M.: **Estimative of genetic parameters for daily somatic cell count of Australian dairy cattle**. Journal Dairy Science, Vol. 84, Nº5, 2001

GODOI, P. A., LIPINSKI, L. C.: **Teat extremity callosity in high production in the Castrolanda (Paraná – Brazil) milking basin**. 26th World Buiatrics Congress, Santiago, Chile, 2010

NEIJEINHUIS, F., BARKEMA, H. W., HOGEVEEN, H., NOORDHUIZEN, J., P. T. M.,: **Relationship between teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis**. Journal of Dairy Science, Vol. 84, Nº 12, 2001

SANTOS, M. V.: **Hiperqueratose dos tetos e sua influência na mastite**. Artigo técnico. Disponível em (<http://www.milkpoint.com.br/artigos-tecnicos/qualidade-do-leite/hiperqueratose-dos-tetos-e-sua-influencia-na-mastite-parte-1-16244n.aspx>) acesso em 09 de outubro de 2011.(a)

SANTOS, M. V.: **Lesões nos tetos causam aumento da CCS e na incidência de mastite**. Artigo técnico. Disponível em (<http://www.milkpoint.com.br/artigos-tecnicos/qualidade-do-leite/lesoes-nos-tetos-causam-aumento-da-ccs-e-na-incidencia-de-mastite-62270n.aspx>) acesso em 12 de outubro de 2011.(b)

SOUSA, J. M. B. **A Hiperqueratose do Canal do Teto nas Explorações Leiteiras Portuguesas - Causas e Efeitos Microbiológicos** [dissertação]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa; 2008. Disponível em <<http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/512>>. Acesso em 15 de outubro de 2011.