

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

GELSON EDUARDO DE CEZARO

**Influência do comprimento do teto e do formato do úbere de vacas
Holandesas sobre a contagem de células somáticas em rebanhos da
bacia leiteira de Witmarsum – Paraná – Brasil**

Castro

2011

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

GELSON EDUARDO DE CEZARO

**Influência do comprimento do teto e do formato do úbere de vacas
Holandesas sobre a contagem de células somáticas em rebanhos da
bacia leiteira de Witmarsum – Paraná – Brasil**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia da Universidade Estadual de
Ponta Grossa.

Orientador: Leandro Lipinski

Castro

2011

Influência do comprimento do teto e do formato do úbere de vacas Holandesas sobre a contagem de células somáticas em rebanhos da bacia leiteira de Witmarsum – Paraná – Brasil

Influence of the length of the teat and udder shape of Holstein cows on the somatic cell count in dairy herds Witmarsum Basin - Paraná - Brazil

Gelson Eduardo de Cezaro¹, Leandro Lipinski ², Sadi João Piasecki Junior³.

¹ Graduando do curso de Zootecnia – UEPG

² Professor Orientador do curso de Zootecnia – UEPG

³ Médico Veterinário – Palmeira – Paraná – Brasil

RESUMO

A produção de leite é influenciada por muitas variáveis, e dentre os fatores que prejudicam a produção de derivados lácteos são infecções na glândula mamária, acarretando com altas contagens de células somáticas (CCS) no leite. O objetivo do trabalho foi avaliar o comprimento de tetos e formato de úbere de vacas Holandesas em rebanhos de duas propriedades da bacia leiteira de Witmarsun – PR, verificando se estes fatores existem relações com contagem de células somáticas. A avaliação foi feita com 200 animais lactantes, antes do momento da ordenha. O método de avaliação utilizado foi uma adaptação do método Canadense. Para medir os tetos foram feitas observações estipulando o comprimento sendo de 1 a 9, os úberes foram classificados como, normal, pequeno ou pendular. Os testes de estatística foram realizados pelo Teste de Duas Proporções ($p \leq 0,05$). O comprimento do teto não apresentou influencia na CCS. Os formatos de úberes apresentaram diferenças significativas em relação à CCS, sendo que animais com úberes pendulares têm tendência a ter maior CCS do que comparados com úberes normais. Úberes pendulares são conseqüências da idade do animal e do número

de lactações, que quanto maior, maior a ocorrência, cosequentemente, aumentando a CCS.

PALAVRAS-CHAVE: bovinocultura de leite, mastite, qualidade de leite.

ABSTRACT

Milk production is influenced by many variables, and among the factors that affect the production of dairy products are infections in the mammary gland, leading to high somatic cell counts (SCC) in milk. The objective of this study was to evaluate the length and shape of udder teats of Holstein cows in herds of two properties of the dairy region of Witmarsun - PR, making sure there are factors such relations with somatic cell count. The evaluation consisted of 200 lactating animals before the time of milking. The evaluation method used was a Canadian adaptation of the method. To measure the roofs were made comments stating the length being from 1 to 9, the udders were classified as normal, small or commuting. The statistical tests were performed by the Test of Two Proportions ($p \leq 0.05$). The length of the roof had no effect on CCS. Formats udders showed significant differences with respect to CCS, and animals with pendulous udders tend to have higher CCS than compared with normal udders. Pendulous udders are consequences of the animal's age and number of lactations, the higher, the greater the occurrence cosequentemente, increasing the CCS.

KEYWORDS: dairy cattle, mastitis, milk quality.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade do leite in natura é influenciada por muitas variáveis, entre as quais destacam-se fatores zootécnicos associados ao manejo, alimentação, potencial genético dos rebanhos e fatores relacionados à obtenção e armazenagem do leite. Uma das causas que exerce influência extremamente prejudicial sobre a composição e as características físico-químicas do leite é a mastite, acompanhada por um aumento na contagem de células somáticas (CCS) no leite. Com o aumento na CCS, a composição do leite, a atividade enzimática, o tempo de coagulação, a produtividade e a qualidade dos derivados lácteos, são influenciados negativamente (KITCHEN, 1981).

Segundo SANTOS & FONSECA (2007a), mastite (ou mamite) é a inflamação da glândula mamária que tem como principal causa os microrganismos, tais como bactérias, fungos, leveduras e algas. Esses microrganismos são capazes de invadir a glândula mamária, multiplicar e produzir substâncias nocivas (SCHRICK et.al. 2001). A inflamação surge, então, como resposta do animal, que se empenha em eliminar o microrganismo causador, neutralizar as toxinas e regenerar os tecidos danificados (SANTOS & FONSECA 2007a).

Além do aumento do número de células, a mastite provoca alterações nos três principais componentes do leite, gordura, proteína e lactose. Enzimas e minerais também são afetados. A extensão do aumento da CCS e as mudanças na composição do leite estão diretamente relacionadas com a superfície do tecido mamário atingido pela reação inflamatória. Portanto há uma relação direta entre a CCS e a concentração dos componentes do leite (SCHÄELLIBAUM, 2000).

Com esse intuito foi criada a instrução normativa 51 (IN51), que estabelece critérios de manejo sanitário, higiene, armazenamento e transporte do leite, visando uma

melhoria na qualidade do leite produzido no Brasil. O valor máximo estabelecido para CCS é de 400.000 cel/ml de leite, semelhante ao limite adotado pela União Européia (Pereira *et al.* 2005).

A peça fundamental na produção de leite é o úbere, assim suas condições determinam à qualidade do leite. A conformação de úbere e sua sustentação por ligamentos firmes têm alta relação com a longevidade produtiva das vacas. Entretanto, encontramos diferentes formatos de úbere, dentre eles alguns considerados pendulosos, isto é, apresentam seus ligamentos mais distendidos ou frouxos (característicos de animais mais velhos), que são mais susceptíveis a mastites e alta CCS (Porcionato *et al.*; 2009a).

O úbere consiste em 4 glândulas mamárias (denominadas de quartos leiteiros) separadas entre si, não há passagem de leite de um quarto para o outro, cada uma com um teto distinto. As glândulas mamárias posteriores produzem cerca de 60% do leite (Teixeira *et al.*; 2008).

O leite produzido nos alvéolos segue através de ductos até chegar à cisterna da glândula, em seguida para a cisterna do teto no momento da ordenha. A cisterna do teto é um ducto de passagem do leite, e tem um volume de aproximadamente 10 a 50 ml.

Os tetos dos bovinos são estruturas altamente especializadas na função de libertar o leite armazenado nas cisternas do úbere e em impedir a invasão de microrganismos. Os tetos podem ter posição, orientação, tamanho e forma muito variável, mas em média medem 8 cm de tamanho e têm uma parede com 6 mm de espessura (Dyce *et al.*; 1990).

Cada teto possui suprimento sangüíneo e nervoso, a parede é formada por pele, tecido conjuntivo e fibras musculares lisas, e a extremidade é vedada por um esfíncter

constituído por tecido muscular, onde protege contra a entrada de microorganismos, e controla a saída do leite.

A glândula mamária é protegida por um complexo sistema de mecanismos de defesa primários e secundários. Os mecanismos primários são aqueles que evitam a entrada de germes patogênicos na glândula mamaria e estão associados com o canal do teto. Os mecanismos secundários incluem componentes químicos, celulares e imunológicos localizados dentro da glândula mamária.

No momento da ordenha mecânica cuidados devem ser tomados para que não ocorra sobre-ordenha, ou que os níveis de vácuo não prejudiquem o teto, e principalmente o esfíncter do teto, podendo causar danos com hiperqueratose e prolapso de esfíncter. Qualquer dano causado nessa região pode significar a entrada de bactérias causadoras de mastite.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a influência do comprimento do teto, formato de úbere e número de lactações em vacas Holandesas sobre a contagem de células somáticas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em duas propriedades da bacia leiteira da Colônia de Witmarsun no Paraná, feito uma coleta de dados em cada propriedade, nos meses de junho e julho de 2011. A 1ª propriedade (1) localiza-se no município de Palmeira, onde foram avaliadas 59 vacas em lactação. A 2ª propriedade (2) é situada no município da Lapa, sendo 141 vacas em lactação. Nas duas propriedades eram realizadas duas ordenhas diárias, umas pela manhã e outra no período da tarde. A coleta dos dados observando o tamanho dos tetos e o formato do úbere foi feita no período que antecedia

a ordenha, tornando mais eficiente à avaliação por estarem com o úbere cheio. Fora dos horários de ordenhas os animais permaneciam em pastejo com água a vontade. A sala de ordenha de ambas as propriedades era do tipo espinha de peixe, com linha de leite alta, com pressões de vácuo entre 45 a 47 kpa. Apenas na propriedade de palmeira era utilizada a extração automática do conjunto de ordenha.

Em ambas as propriedades eram realizadas a limpeza do úbere com papel toalha, lavando os tetos se necessário, precedido de pré-dipping, com produto anti-séptico a base de iodo, e pós-dipping com higienizador e condicionador de tetos com barreira e proteção. Após a ordenha os animais eram alimentados com dieta estabelecida dentro do manejo de cada propriedade, para que permanecessem maior tempo possível em pé, até ocorrer o fechamento do esfíncter dos tetos que acontece de 30 á 60 minutos após a ordenha.

As avaliações de contagem de células somáticas já provinham do controle leiteiro realizado mensalmente, juntamente à Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH).

O método de avaliação utilizado foi uma adaptação do método Canadense. Para medir os tetos foram feitas observações estipulando o comprimento sendo de 1 a 9, 1 muito pequeno e 9 muito grande. Os úberes foram classificados como normal, pequeno ou pendular. A contagem de células somáticas foi dividida em três grupos sendo, até 250.000/ml, de 250.000/ml até 500.000/ml e acima de 500.000/ml de leite.

Para a análise estatística foi utilizado o Teste de Duas Proporções, com nível de significância de 5% (valor crítico de $Z=1,96$), conforme propuseram Berquo *et al.* (1981).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados sobre a influência do comprimento dos tetos sobre a CCS estão consubstanciados na tabela 1, onde observou-se que neste trabalho o comprimento de tetos não influenciou na contagem de células somáticas ($p \leq 0,05$). Os dados corroboram com Kucjaz (2003), que também não encontrou relação do comprimento do teto com CCS. No entanto, Shook (1989) relatou que um aumento no comprimento de tetos também aumentou a predisposição das vacas à mastite.

Tabela 1: Relação do comprimento de teto na contagem de células somáticas (CCS).

Comprimento de teto X CCS					
	Comprimento de Teto(cm)				
CCS	3	4	5	6	7
	2\119	22\119	60\119	31\119	4\119
Ate 250.000/ml	(1,68%)	(18,49%)	(50,42%)	(26,05%)	(3,36%)
De 250.000 ate	2\19	3\19	10\19	4\19	0\19
500.000/ml	(10,53%)	(15,79%)	(52,63%)	(21,05%)	(0%)
	0\62	9\62	33\62	18\62	2\62
Acima de 500.000/ml	(0%)	(14,52%)	(53,23%)	(29,03%)	(3,23%)

Sem diferenças significativas, segundo o Teste de Duas Proporções ($p \leq 0,05$).

Alguns autores demonstraram que o comprimento e o diâmetro do teto têm uma função importante na prevenção da mastite (Klein *et al.*, 2005), pois quanto maior o comprimento do canal do teto, mais volumoso será o tampão de queratina que atua como barreira natural, prevenindo a contaminação do teto por microrganismos causadores de mastite (Paulrud e Rasmussen, 2004; Klein *et al.*, 2005).

Outros autores colocam que o comprimento do teto é importante no aparecimento da hiperqueratose, mas Neijenhuis *et al.* (2001) verificaram que não contribuía significativamente para presença de calosidade e rugosidade nos tetos. No entanto pode influenciar na sobrepressão aplicada pela teteira. Quanto maior for o teto, maior é a profundidade que vai atingir na teteira e maior vai ser a sobrepressão, até um determinado ponto, em que esta força começa a decrescer, ao aproximar-se do fundo da copa de ferro (Mein *et al.*; 2003b).

De acordo com os dados coletados, o maior número de animais apresentam tetos de 5 cm ou menor, o que facilita a higiene e desinfecção dos mesmos. Porcionato *et al.* (2010b) citam que baixa CCS tem ligação com tetos pequenos.

Segundo Teixeira *et al.* (2008) valores até 250.000 células/ml, são considerados normais. A elevação da CCS é uma resposta às agressões na glândula mamária e o principal fator, que afeta a CCS, é o próprio estatus de infecção da glândula (Reneau, 1986; Harmon, 1994; Radostitis *et al.*, 2002).

A tabela 2 mostram os resultados encontrados na relação de formato de úbere com CCS, onde que, os animais com úbere normal e pequeno apresentaram menor contagem de células somáticas que animais com úbere pendular ($p < 0,05$).

Tabela 2: Formato de úbere relacionado com contagem de células somáticas.

Formato de úbere X CCS			
CCS			
F. Úbere	Normal	Pequeno	Pendular
	a	a	a
Ate 250.000/ml	81\134 (60,44%)	13\19 (68,42%)	25\47 (53,19%)
	b	b	b
De 250.000 ate 500.000/ml	16\134 (11,94%)	1\19 (5,26%)	2\47 (4,25%)
	c	c	a
Acima de 500.000/ml	37\134 (27,61%)	5\19 (26,31%)	20\47 (42,55%)

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

Úbere pendular é um fator predisponente ao aumento de CCS, mas não é um fator limitante. Segundo Kuczaj (2003) vacas com úberes menores que 45cm de altura do chão, foram mais vulneráveis aos estados inflamatórios do úbere.

A glândula mamária é sustentada por ligamentos suspensórios, sendo, dois laterais e um medial. A elasticidade do ligamento medial permite absorver os impactos resultantes da movimentação do animal; contudo, esse ligamento sofre certo relaxamento com o avançar da idade e com a constante produção de leite, pode ocorrer rompimento ou distensão excessiva desse conjunto de tecidos, causando a formação do úbere pendular, o que acarreta dificuldade de ordenha, maior predisposição a lesão nos tetos e maior risco de infecções intramamárias (Santos).

. Dentre os animais que apresentaram úbere normal, 60% tiveram a contagem de células somáticas até 250.000 células/ml de leite.

Animais com o úbere bem inserido e com ligamentos fortalecidos são menos suscetíveis a adquirirem mastite, por apresentarem menor risco de contato com microorganismos patogênicos e com o solo.

O ambiente onde os animais permanecem, assim como a sala de ordenha e os equipamentos também podem influenciar na CCS do leite. De acordo com RASMUSSEN & MADSEN (2000), o equipamento de ordenha e o ato em si, pode influenciar direta ou indiretamente na saúde da glândula mamária.

Outro fator que pode interferir na ocorrência de mastite é a idade do animal, e o período de lactação, animais mais velhos tendem a ter úbere com ligamentos mais distendidos ou frouxos. Segundo LADEIRA (1998) fêmeas mais velhas (sete a nove anos) são mais susceptíveis às infecções intramamárias, devido a lesões internas e desgaste sofrido pelo esfíncter da teta e pela glândula em si.

Conforme aumenta o número de lactações, diminui o número de animais com úberes normais e pequenos, porém aumenta o número de animais com úberes pendulares (gráfico 1).



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

Gráfico 1: Número de lactações influenciando no formato de úbere.

Animais com úberes pequenos são animais novos de primeira ou segunda lactação, animais com três ou mais lactações são animais mais velhos, com sistema mamário já desenvolvido. De acordo com os resultados quanto maior o número de lactações aumenta o número de animais com úberes pendulares devido o desgaste dos ligamentos de sustentação da glândula mamária.

Na tabela 3, temos os resultados encontrados para a ocorrência de CCS quanto ao número de lactações. Neste mostra que a contagem de até 250.000 células/ml, não se mostrou significativo entre os animais de primeira lactação aos que tiveram três ou mais, este resultado pode ser explicado devido uma boa higienização do local e equipamentos de ordenha, pois estes tem relação direta com o aumento da CCS. Quanto maior o número de lactações, maior é o número de células somáticas. Se observou uma maior percentagem (67,74%) de animais com CCS acima de 500.000 células/ml nas vacas de três ou mais lactações, resultado também encontrado por Kuczaj (2003), onde animais com mais de três lactações comparados com vacas primíparas aumentou até cinco vezes o número de CCS.

Tabela 3: Contagem de células somáticas em relação ao numero de lactação.

CCS X Lactação			
Número de Lactação			
<u>CCS</u>	1	2	3 ou mais
	a	b	a
	50\119	24\119	45\119
<u>Ate 250.000/ml</u>	42,02%	20,17%	37,82%
	a	a	b
<u>De 250.000 ate</u>			

	4\19	3\19	12\19
<u>500.000/ml</u>	21,05%	15,79%	63,16%
	a	a	b
	10\62	10\62	42\62
<u>Acima de 500.000/ml</u>	16,13%	16,13%	67,74%

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

Segundo Hortet et al. (1999), vacas com o maior número de lactações, ocorrem maiores perdas na produção de leite comparado com animais de menor número de lactações. Isso se explica pela saúde do úbere, onde que de acordo com o número de lactações que o animal teve, e possíveis problemas nas lactações, como mastite clínica, podem ter danos irreparáveis no úbere como perda de parte de tecidos secretores de leite, como citado por Reneau (1986), vacas mais velhas tendem a ter infecções mais longas, causando danos mais extensos nos tecidos.

De acordo com, Mccarthy et al. (2007) não observaram efeito significativo da ordem de lactação sobre a ocorrência de infecções intramamárias, embora tenham encontrado maior tendência de infecções mamárias e de mastite clínica em animais com um maior número de lactações.

4. CONCLUSÃO

Dentro de um sistema de produção de leite vários fatores afetam a produção, entre eles a presença de mamites nas vacas leiteiras. De acordo com este estudo o comprimento de teto não interfere na contagem de células somáticas do rebanho. Já o

formato do úbere e número de lactações, teve diferenças significativas, influenciando na contagem de células somáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

DOWLEN, H. H., OLIVER, S. P.. Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. *Journal of Dairy Science*, v. 84,p. 1407– 1412, 2001.

DYCE, K., Sack, W. & Wensing, C. 1990. Tratado de anatomia veterinária. Editora Guanabara. Rio de Janeiro. Cap. 21. 477-482.

HARMON, R.J **Symposium: mastitis and genetic evaluation for somatic cell count**. *Journal of Dairy Science*, v.77, n. 7, p.2103-2112, 1994.

HORTET P, Beaudou F, Seegers H, Fourichon C. Reduction in milk yield associated with somatic cell counts up to 600000 cells /ml in French Holstein cows without clinical mastitis. *Livest Prod Sci*. 1999; 61: 33-42.

KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy science: Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, v.48, n. p.167-188, 1981.

KLEIN, D.; FLOCK, M.; KHOL, J.L. et al. Ultrasonographic measurement of the bovine teat: breed differences and the significance of the measurements for udder health. *J. Dairy Res.*, v.72, p.296-302, 2005.

KUCZAJ, M. Analysis of changes in udder size of high yielding cows in subsequent lactations with regard to mastitis. **Electronic Journal of Polish Agricultural Universities**, v.6, p.2-5, 2003.

LADEIRA, S.R.L. Mastite bovina. In: RIET-CORREA, F., SHILD, A.L., MÉNDEZ, M.C. **Doenças em ruminantes e eqüinos**. Pelotas: Universitária/UFPel, 1998. Cap. 3. p. 248-260.

MACCARTHY S, Berry DP, Dillon P, Rath M, Horan B. Effect of Holstein-Friesian and feed system on udder health and milking characteristics. *Livest Sci*. 2007; 107: 19-28.

MEIN, G., Reinemann, D., O`Callaghan, E. & Ohnstad, I. 2003b. Where the rubber meets the teat and what happens to milking characteristics. IDF world 82 dairy summit

& centenary proceedings. Conference on 100 years of liners and pulsators. Bruges, Belgium. 431-438.

NEIJENHUIS, F., Mein, G. A., Britt, J. S., Reinemann, D. J., Hillerton, J.E., Farnsworth, R., Baines, J. R., Hemling, T., Ohnstad, I., Cook, N., Morgan, W. F. & TIMMS, L. 2001c. Evaluation of bovine teat condition in commercial dairy herds: 4. Relationship between teat end callosity or hyperkeratosis and mastitis. Second international symposium on mastitis and milk quality proceedings. Vancouver, BC, Canada. 362-366.

PAULRUD, C.O.; RASMUSSEN, M.D. How teat canal keratin depends on the length and diameter of the teat canal in dairy cows. *J. Dairy Res.*, v.71, p.253-255, 2004.

PORCIONATO, M. A. F., SANTOS, M. V. Anatomia do úbere e tetos pode afetar a CCS e ocorrência de mastites. Milkpoint nov. 2009a. Disponível em:<<http://www.milkpoint.com.br/artigos-tecnicos/qualidade-do-leite/a-anatomia-do-ubere-e-tetos-pode-afetar-a-ccs-e-ocorrencia-de-mastites-58860n.aspx>>. Acessado em: 5 nov. 2011.

PORCIONATO M. A. F., SOARES W. V. B., REIS C. B. M., CORTINHAS C. S., MESTIERI L. & SANTOS M. V. Milk flow, teat morphology and subclinical mastitis prevalence in Gir cows. Brasília, v.45, n.12, p.1507-1512, dez. 2010b.

RADOSTITIS, O. M.; GAY C.C.; BLOOD, D.C. et al. Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9, ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002. Cap. 15, p. 541-629.

RASMUSSEN, M.D., MADSEN, N.P. Effects of milking vacuum, pulsator airline vacuum, and cluster weight of milk yield, teat condition, and udder health. **Journal Dairy Science**, v. 83, n. 1, p. 77-84, 2000.

RENEAU, J. K. **Effective use of dairy herd improvement somatic cell counts in mastitis control.** Journal of Dairy Science, v. 69, n. 6, p. 1708-1720, 1986.

RIBEIRO M. E. R., ZANELA M. B., BARBOSA, R. S. Adequação do Leite Produzido no Rio Grande do Sul à Instrução Normativa 51 do MAPA, Comunicado Técnico 143, ISSN 1806-9185
Novembro, 2006 Pelotas, RS.

SANTOS, M. V. Estrutura e função da glândula mamária. Disponível em: <<http://www.marcosveiga.net/biblioteca/livros/1%20Estrutura%20e%20fun%e7ao%20do%20sistema%20mamario3.pdf>> Acessado em: 5 nov. 2011.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. Barueri, São Paulo: Manole, 2007a. 314p.

SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e qualidade de queijos. In: Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite, 2, 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: CIETEP/FIEP, 2000. p.21-26..

SCHRICK, F. N., HOCKETT, M. E., SAXTON, A. M., LEWIS, M. J., DOWLEN, H. H., OLIVER, S. P.. Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. *Journal of Dairy Science*, v. 84,p. 1407–1412, 2001.

SHOOK , G.E. Selection for disease resistance. ***Journal of Dairy Science***, v.72, p.1349-1362, 1989.

TEIXEIRA, P., Ribeiro C. e Simões J. 2008. Prevenção de mamites em explorações de bovinos leiteiros. Da teoria à prática. Um ebook para veterinários, produtores e estudantes. <http://www.veterinaria.com.pt/>.