



Mastite e condição corporal de vacas mestiças leiteiras sob diferentes níveis tecnológicos de produção

Mastitis and body condition of crossbred dairy cows in different technological levels of production

Vinícius Barroso de Araújo Abreu^[a], Margarida Maria Nascimento Figueiredo de Oliveira^[b], Felipe Sousa Moreira^[c], Célio Roberto Oliveira^[c], Suely de Jesus Oliveira^[d]

^[a] Zootecnista, Mestre pelo Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Divinópolis, MG - Brasil, e-mail: vinicius@zootecnista.com.br

^[b] Médica veterinária, professora Doutora da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Departamento de Zootecnia, Diamantina, MG - Brasil, e-mail: margaridaufvjm@hotmail.com

^[c] Zootecnistas, Mestrandos pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (UFVJM), Diamantina, MG - Brasil, e-mails: felipemoreira@zootecnista.com.br; celio.zootecnista@yahoo.com.br

^[d] Engenheira-agrônoma, Assistente Técnica do Núcleo de Assistência Técnica Autorizada (NATA) da Nestlé, Montes Claros, MG - Brasil, e-mail: suelyeide@yahoo.com.br

Resumo

Objetivou-se avaliar a prevalência de mastite, escore de condição corporal e tempo em sala de ordenha em vacas leiteiras mestiças sob diferentes níveis tecnológicos. Os dados foram coletados de 110 vacas, a partir de duas visitas em dez propriedades leiteiras, representando os níveis tecnológicos baixo, médio e alto. Foram registrados o tempo de permanência em sala de ordenha e o tempo de ordenha. A condição corporal foi avaliada pelo método visual simultaneamente por dois avaliadores, utilizando-se a média dos avaliadores. O *California Mastitis Test* (CMT) foi realizado após a entrada dos animais na sala de ordenha da manhã. Propriedades de nível tecnológico médio apresentaram maior ($P < 0,001$) prevalência de mastite subclínica, somando 29,79% entre os escores 2 e 3 de CMT, seguidos pelos níveis tecnológicos alto e baixo, respectivamente. Os tempos de permanência em sala de ordenha e tempo de ordenha não foram influenciados ($P > 0,05$) pelo nível tecnológico da propriedade. O nível tecnológico alto apresentou menor ($P < 0,05$) escore de condição corporal (ECC = 2,75). Concluiu-se que a sanidade da glândula mamária e a condição corporal são fatores alterados pelo nível tecnológico da propriedade, porém, os tempos de permanência em sala de ordenha e tempo de ordenha não foram influenciados.

Palavras-chave: Califórnia Mastite Teste. Condição nutricional. Manejo de ordenha. Vacas em lactação.

Abstract

The objective of the present study was to assess the prevalence of mastitis in crossbred cows from dairy properties with different technological levels, as well as their body condition score and time in the milking parlor.

Data were collected from 110 dairy cows from ten farms (low, medium and high technological levels) during two visits. The time spent in the milking parlor and milking time was recorded. Two evaluators visually examined body condition at the same time. The California Mastitis Test (CMT) was performed after the animals entered the milking parlor during the morning milking. Farms with technological level 2 had greater ($P < 0.001$) prevalence of subclinical mastitis, totaling 29.79% between scores 2 and 3 CMT, followed by technological levels 3 and 1, respectively. The time spent in the milking parlor and milking time were not affected ($P > 0.05$) by the technological level of the property. Farms with technological level 3 had lower ($P < 0.05$) body condition score ($BCS = 2.75$). Therefore, overall health of the mammary gland and body condition are influenced by the technological level of the property, whereas the milking time and time spent in the milking parlor do not have this influence.

Keywords: *California Mastitis Test. Body condition. Milking management. Crossbred cows.*

Introdução

O Brasil é detentor de um dos maiores rebanhos bovino comerciais do mundo. Entretanto a pecuária nacional ainda encontra-se em desenvolvimento e o país, apesar de estar entre os maiores produtores mundiais de carne e leite, possui baixa taxa de produção de leite por hectare. O modelo de criação dominante, as precárias condições de exploração e o baixo nível tecnológico empregado estão entre os principais motivos da baixa eficiência produtiva na bovinocultura leiteira (FERREIRA et al., 2001).

O tempo decorrido entre o preparo da vaca até o início da ordenha é fator importante na eficiência do processo (BRUCKMAIER, 2001). A ordenha é dependente da ejeção do leite, também chamada descida do leite, que é determinada por fatores hormonais resultantes não só, mas também do manejo ao qual é submetida à matriz durante a ordenha (SILVA et al., 2002).

A mastite bovina é considerada a doença que acarreta os maiores prejuízos econômicos à produção leiteira (DETILLEUX, 2002), pela redução da quantidade e pelo comprometimento da qualidade do leite e/ou pela perda total da capacidade secretora da glândula mamária. Caracteriza-se por uma inflamação da glândula mamária e pode ser causada por vários microrganismos (PEELER et al., 2003; SONDERGAARD et al., 2002; SANTOS et al., 2004), podendo manifestar na forma clínica ou subclínica (BRAMLEY et al., 1996). Na forma subclínica não ocorrem mudanças visíveis na aparência do leite ou do úbere, embora ocorram alterações na composição do leite (BRAMLEY et al., 1996). As medidas

para controle da mastite subclínica têm recebido grande atenção, graças ao enorme impacto na produtividade dos rebanhos leiteiros, porque sua incidência é maior que a da forma clínica (PHILPOT; NICKERSON, 1991). O grau de inflamação da glândula mamária depende do nível sanitário e produtivo, que por sua vez são influenciados por diversos fatores, tais como a supervisão do serviço de ordenha, características inerentes ao ordenhador, nível nutricional, sistema de alimentação, número de ordenhas e ordem de lactações (MCDERMOTT et al., 1983).

Bauman e Currie (1980) relatam que no primeiro mês de lactação, as reservas corporais podem contribuir com cerca de 33% da produção de leite. Essa contribuição é reflexo da maior atividade lipolítica e da menor atividade lipogênica no tecido adiposo, o que se deve a mudanças endócrinas e hormonais características desse período (BELL, 1995).

Estudos que correlacionam o escore de condição corporal com a ocorrência de mastite são escassos na literatura. Diante da importância de escore de condição corporal ideal na produtividade do leite, e da mastite como fator negativo na produção e qualidade do leite, objetivou-se avaliar a prevalência de mastite e o escore de condição corporal de vacas mestiças leiteiras. Além do tempo de permanência do animal em sala de ordenha e tempo de ordenha, em propriedades de diferentes níveis tecnológicos.

Materiais e métodos

Os dados foram coletados em dez propriedades leiteiras da região Norte/Nordeste de Minas Gerais,

nos municípios de Porteirinha, Pai Pedro, Quem-Quem, Jaíba, Janaúba e Capitão Enéas, durante a estação chuvosa. Foram realizadas duas visitas em cada propriedade, sendo uma em novembro de 2011 e a outra em janeiro de 2012. A coleta dos dados foi sempre realizada na ordenha da manhã. Foram utilizados seis animais mestiços de cada propriedade, sendo dois de cada estágio de lactação (estágio de lactação 1 = até 100 dias de lactação, estágio de lactação 2 = de 100 a 200 dias de lactação e estágio de lactação 3 = acima de 200 dias de lactação), totalizando 110 observações por causa da falta de dez animais das diferentes fases de lactação, não utilizando primíparas e vacas acima de cinco gestações. Neste período foi realizada a avaliação da prevalência de mastite subclínica pelo *California Mastitis Test* (CMT), anotados o tempo de permanência em sala de ordenha (TPO), tempo de ordenha (TOR) e escore de condição corporal (ECC) dos animais.

O nível tecnológico das propriedades avaliadas é diferente, porém todas utilizam o sistema de ordenha mecanizada, do tipo balde ao pé, com pressão de vácuo a 50 kPa e 60 pulsações/minuto. As propriedades são participantes do programa de certificação de Boas Práticas na Fazenda, desenvolvido pela *Dairy Partners Americas* (DPA) "Parceiros em Laticínios nas Américas", formada pela parceria entre duas grandes empresas do mercado lácteo: Nestlé e Fonterra. A nutrição dos animais era semelhante entre as propriedades, sendo pasto o volumoso no período das águas e silagem de sorgo no período da seca, e suplementação concentrada fornecida o ano inteiro de acordo com a produção de leite.

Para determinação dos níveis tecnológicos, foram utilizados questionário e caderneta de campo para realização do inventário completo dos bens, posteriormente agrupados em: benfeitorias, máquinas, veículos, equipamentos, implementos, ferramentas e rebanho. Quando o pecuarista não possuía informações referentes ao valor e à data de aquisição para as estimativas do valor atual e da vida útil restante, os bens foram analisados em função do estado de conservação, ajustados em: ótimo, bom, regular ou ruim. Isto é, foram estimados em 100, 75, 50 e 25%, respectivamente, dos valores de mercado dos bens novos, segundo Lopes et al. (2005).

Para avaliar a influência do nível tecnológico nos sistemas de produção, os dez propriedades foram enquadrados em níveis tecnológicos: baixo (1), médio (2) ou alto (3), segundo Lopes et al. (2005).

A produção média de leite varia entre as propriedades, podendo os animais de uma propriedade classificada como nível tecnológico 3 apresentar produção média de leite de 10 litros/dia, em virtude do baixo potencial genético destes animais para produção de leite.

Para coleta individual dos tempos de permanência na sala de ordenha (TPO) e tempo de ordenha (TOR) foi utilizado cronômetro digital. Para TOR as medidas foram feitas a partir da colocação das teteiras até a sua retirada. As medidas de TPO foram registradas a partir da entrada na sala de ordenha até a liberação do animal, de acordo com Rosa (2004).

O escore de condição corporal (ECC) dos animais foi realizado pelo método de avaliação visual simultânea por dois avaliadores (ensaio duplo cego), utilizando uma escala de cinco pontos (1= muito magro e 5 = muito gordo), acrescentando 0,25 unidades (EDMONSON et al., 1989) e calculando a média dos avaliadores.

O CMT foi realizado antes da higienização dos tetos, utilizando kit comercial. A interpretação do CMT foi realizada sendo: 0 (sem presença de reação entre o reagente e o leite) indica uma reação completamente negativa; 1: reação suspeita (traços); 2: reação fracamente positiva (+); 3: reação positiva (++) e; 4: reação fortemente positiva (+++) e; 5: mastite clínica, de acordo com a metodologia de Schalm e Noorlander (1957).

Para análise comparativa do TPO, TOR, ECC e nível tecnológico, foi utilizado o teste não paramétrico Kruskal Wallis. Para análise do CMT e nível tecnológico foi utilizado o teste não paramétrico Qui-quadrado (χ^2). Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa *Minitab Statistical Software* 16 (2012).

Resultados e discussão

Os resultados do CMT se apresentam na Tabela 1. Observa-se que a prevalência de mastite subclínica foi maior ($P < 0,001$) para o nível tecnológico intermediário (nível 2) somando aproximadamente 30% de incidência entre os valores de 2 e 3 na escala de CMT, seguidos pelos níveis tecnológicos 3 e 1, respectivamente.

Resultados semelhantes foram encontrados por Nascimento et al. (2012), em que os menores prejuízos mensais com mastite foram provenientes da região de Assentamento Rural, e os maiores foram das regiões de Itapeçerica e Bambuí no Estado de Minas Gerais, sendo tais regiões classificadas pelo autor como sendo de baixo, médio e alto nível tecnológico, respectivamente.

Tabela 1 - Frequência de CMT positivo a partir do *California Mastitis Test*, entre os diferentes níveis tecnológicos

Nível Tecnológico	Escala de <i>California Mastitis Test</i>						PP	Total
	0	1	2(+)	3(++)	4(+++)	5		
1(%)	84,1	1,14	9,1	2,27	2,27	1,14	0	100
N	(74)	(1)	(8)	(2)	(2)	(1)	(0)	(88)
2(%)	53,72	2,66	11,17	24,47	5,32	0,53	2,13	100
N	(101)	(5)	(21)	(46)	(10)	(1)	(4)	(188)
3(%)	71,43	2,86	10,0	11,43	3,57	0	0,71	100
N	(100)	(4)	(14)	(16)	(5)	(0)	(1)	(140)
Total (%)	66,11	2,4	10,34	15,38	4,09	0,48	1,2	100
N	(175)	(10)	(43)	(64)	(17)	(2)	(5)	(416)
(X ²)	-	-	-	-	-	-	-	31,80 ^{***}

Legenda: 0 = reação negativa; 1 = reação suspeita (traços); 2 = reação fracamente positiva (+); 3 = reação positiva (++); 4 = reação fortemente positiva (+++); 5 = mastite clínica e; PP = quarto mamário perdido. Nível Tecnológico 1 = baixo; 2 = médio e; 3 = alto. N = número de observações (tetos).

Nota: ^{***}(P < 0,001). Valores de P < 0,05 diferem significativamente pelo teste Kruskal Wallis.

Fonte: Dados da pesquisa.

A maior ocorrência de mastite subclínica observada no nível tecnológico 2 do presente trabalho pode ser atribuída à dificuldade na transição de um nível tecnológico inferior para um nível mais intensificado e tecnificado. Compreende-se que a transição é um processo lento e complexo, que requer trabalho contínuo de conscientização dos produtores, por meio de assistência técnica, auxiliando na adoção de tecnologias e capacitação de mão de obra para melhor manejo na ordenha dos animais.

Apesar da diferença na prevalência de mastite entre os diferentes níveis tecnológicos, o resultado total somando todas as propriedades foram relativamente baixos e satisfatórios em relação a outras localidades do Estado de Minas Gerais, com percentual de aproximadamente 30% para as reações positivas (+, ++ e +++) e menos de 1% para mastite clínica.

Ferreira et al. (2007) verificaram que 41,1% de quartos mamários foram reagentes ao CMT nos mais variados graus (+, ++ e +++) em Teresina (PI). Já Ribeiro et al. (2006), em análise de rebanhos do Estado do Rio Grande do Sul, constataram a presença de mastite subclínica em 31,1% e de mastite clínica em 1,22% dos quartos mamários estudados. Martins et al. (2010) relataram percentual de quartos mamários afetados pela mastite clínica e subclínica de 5,8 e 65%, respectivamente, em

propriedades leiteiras da microrregião de Cuiabá, Estado de Mato Grosso. A menor prevalência de mastite observada no nível tecnológico 1 (Tabela 1) pode ser graças ao menor número de animais lactantes, em relação ao grau de sangue azebuados.

Alguns autores afirmam que os sistemas de ordenha mecânica, independente de serem em circuito fechado ou balde ao pé, apresentam falhas em vários aspectos, que podem comprometer a saúde da glândula mamária. Costa et al. (1996) acusam a falta de higiene nos currais de espera, a não higienização do úbere e mesmo a utilização de pré-dipping, como responsáveis por contaminação da máquina de ordenha, principalmente por patógenos ambientais. Entretanto todas as propriedades participantes da presente pesquisa utilizam o pré e pós-dipping rotineiramente, porém, a higienização do curral de espera de dois sistemas de produção não era feita com frequência, resultando em acúmulos de resíduos no local. Matzke, Holzer e Deneke (1992) mostram que os fatores ambientais, como a cama dos estábulos, alguns tipos de pastagens e a sala de ordenha, maximizam a infecção glandular, elevando-se a CCS. Já Zecconi et al. (1992) explicam que as máquinas de ordenha aumentam a espessura da teta e do seu óstio externo, favorecendo uma colonização bacteriana ambiental, bem como o maior

número de células somáticas, especialmente quando a higiene é precária.

Não houve diferença ($P > 0,05$) entre as medianas dos TPO e TOR com relação ao nível tecnológico das propriedades (Tabela 2). Tais resultados demonstram eficiência em relação aos tempos de condução dos animais e operação de ordenha em todos os níveis tecnológicos.

De acordo com Zafalon et al. (2008), o tempo decorrido do momento em que o animal entra na sala de ordenha até a colocação das teteiras deve ser o menor possível. O recomendável é que o tempo entre a estimulação dos tetos até a colocação das unidades de ordenha seja de aproximadamente um minuto, pelo fato de a meia-vida (duração na corrente sanguínea) da ocitocina ser curta, no máximo oito minutos, hormônio este necessário para que ocorra a ejeção de leite (GOREWIT et al., 1983).

Não houve efeito principal do estágio da lactação no ECC, mas há efeito principal significativo do nível tecnológico: o ECC médio obtido pelas fazendas de nível tecnológico 3 foi significativamente menor ($P < 0,05$) do que o obtido pelas fazendas de nível tecnológico 1 ou 2, o que pode ser atribuído à maior especialização desses animais para produção de leite (Tabela 3; Gráfico 1). Apesar de todos os animais das propriedades participantes serem mestiços, as vacas das fazendas do nível tecnológico 3 apresentam maior potencial genético para produção de leite.

Segundo Pedron et al. (1993), a maior mobilização de gordura corporal na fase inicial da lactação,

que proporciona nível elevado de ácidos graxos não esterificados (AGNE) na circulação, são utilizados pela glândula mamária junto com os nutrientes provenientes da dieta para produção de leite. Essa condição metabólica é caracterizada como balanço energético negativo (BEN), podendo gerar complicações ao animal, tais como doenças metabólicas e problemas reprodutivos no início da lactação (MATURANA FILHO, 2009).

Pesquisadores verificaram que animais da raça Holandesa apresentaram mobilização de reservas corporais no pós-parto em torno de - 0,80 unidades de ECC, indicando maior habilidade desses animais em mobilizar reservas corporais para produção de leite em comparação aos mestiços Holandês x Zebu (RUEGG; MILTON, 1995; LAGO et al., 2001; RENNÓ et al., 2006). Conforme Wildman et al. (1982), existe relação inversa entre mérito genético da vaca e ECC, pois os animais de maior mérito genético mobilizam em maior quantidade as reservas corporais para produção.

De acordo com Gallo et al. (1996), a mudança no ECC após o parto ocorre de forma mais acentuada em animais de alta produção, em razão do maior grau de resistência do tecido adiposo à insulina no início da lactação, o que favorece a mobilização de reservas corporais para produção de leite. Pedron et al. (1993) observaram que os animais de ECC ao parto $> 3,5$ mobilizaram maior quantidade de reservas corporais após o parto e notaram ainda baixa taxa de insulina e aumento da taxa de lipólise.

De acordo com Leroy et al. (2009), a concentração de insulina, drasticamente reduzida, resulta em

Tabela 2 - Tempo de permanência em sala de ordenha (TPO) e tempo de ordenha (TOR) de vacas em lactação em diferentes níveis tecnológicos

Nível Tecnológico	TPO		TOR	
	N	Mediana	N	Mediana
1	28	14'28"	28	6'04"
2	47	15'00"	47	6'20"
3	35	16'00"	35	5'50"
Total	110	-	110	-
P - valor		0,532		0,695

Legenda: N = número de observações (vacas).

Nota: Valores de $P < 0,05$ diferem significativamente pelo teste Kruskal Wallis.

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3 - Escore de condição corporal (ECC) de vacas em lactação em diferentes níveis tecnológicos de produção e estágio de lactação

Nível Tecnológico	N	ECC
1	28	3,0 ^a
2	47	2,9 ^a
3	35	2,7 ^b
Total	110	-
P-valor		0,015*

Estágio de lactação	N	ECC
1	37	2,8 ^a
2	36	2,8 ^a
3	38	3,0 ^a
Total	110	-
P-valor		0,178

Legenda: N = número de observações (vacas).

Nota: Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna são diferentes estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

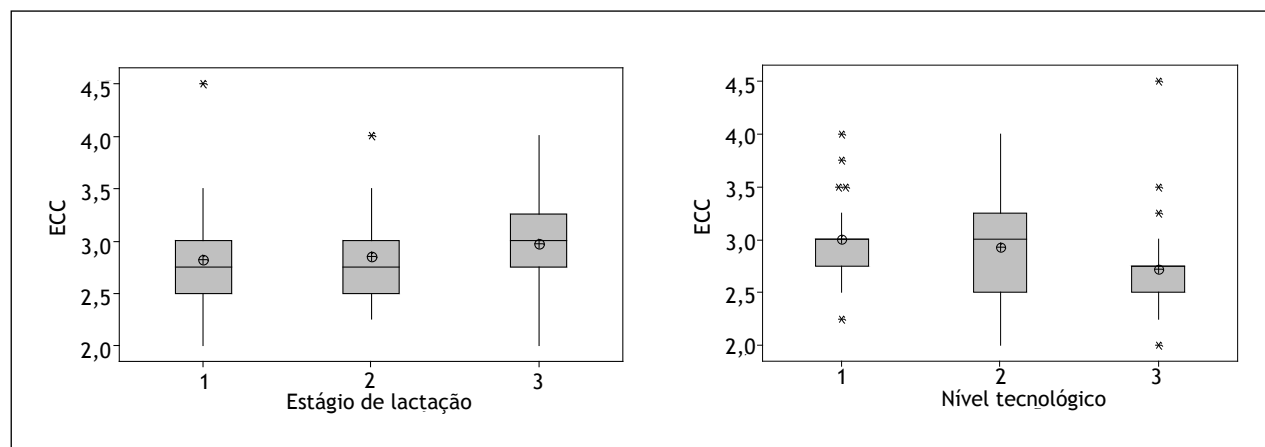
Fonte: Dados da pesquisa.

mobilização de reservas corporais e seu direcionamento para o úbere, sendo facilitada, em parte, pelo decréscimo da capacidade da insulina de promover a lipogênese e de se opor à lipólise (RABELO, 2009).

A hipoinsulinemia, além de promover a gliconeogênese hepática, atua como potente gatilho lipolítico. Os AGNEs mobilizados atuam como fonte

de energia para outros tecidos, objetivando economia de glicose, preferencialmente, utilizada pela glândula mamária para produzir lactose (LEROY et al., 2009) e para síntese proteica no transporte de aminoácidos.

Apesar da diferença significativa do ECC entre os níveis tecnológicos, de forma geral os animais

**Gráfico 1** - Box-plot para escore de condição corporal (ECC) de vacas em lactação, em função do nível tecnológico e estágio de lactação

Legenda: Nível tecnológico 1 (baixo), nível 2 (médio) e nível 3 (alto); estágio de lactação 1 (1 a 100 dias de lactação), estágio 2 (100 a 200 dias de lactação) e estágio 3 (acima de 200 dias de lactação).

Fonte: Dados da pesquisa.

estavam em bom estado nutricional, apresentando condição corporal intermediária entre 2,75 e 3,0. Em vista da influência do escore corporal na produtividade de leite, faz-se necessário o adequado manejo nutricional dos animais, independente do nível tecnológico, resultando em melhores índices produtivos.

Conclusão

O nível tecnológico da propriedade exerceu influência sobre a sanidade da glândula mamária e condição corporal, entretanto, não influenciou os tempos de permanência em sala de ordenha e tempo de ordenha.

Referências

- BAUMAN, D. E.; CURRIE, W. B. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. **Journal of Dairy Science**, v. 62, n. 9, p. 1514-1528, 1980. doi:10.3168/jds.S0022-0302(80)83111-0.
- BELL, A. W. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 9, p. 2804-2819, 1995. PMID:8582872.
- BRAMLEY, A. J. et al. **Current concepts of bovine mastitis**. Madison: National Mastitis Council, 1996. p. 1-3.
- BRUCKMAIER, R. M. Milk ejection during machine milking in dairy cows. **Livestock Production Science**, v. 70, n. 1-2, p. 121-124, 2001. doi:10.1016/S0301-6226(01)00204-4.
- COSTA, E. O. et al. An increased incidence of mastitis caused by *Prototeka species* and *Nocardia species* on a farm in São Paulo, Brazil. **Veterinary Research Communications**, v. 20, n. 3, p. 237-241, 1996. doi:10.1007/BF00366921.
- DETILLEUX, J. C. Genetic factors affecting susceptibility of dairy cows to udder pathogens. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 88, n. 3-4, p. 103-110, 2002. doi:10.1016/S0165-2427(02)00138-1.
- EDMONSON, A. J. et al. A body condition scoring chart for Holstein Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 72, n. 1, p. 68-78, 1989. doi:10.3168/jds.S0022-0302(89)79081-0.
- FERREIRA, J. L. et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina no município de Teresina, Piauí. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 261-266, 2007.
- FERREIRA, M. B. D.; LOPES, B. C.; FERREIRA, J. J. Sustentabilidade do sistema de produção de leite com animais F1: perspectivas e pesquisa. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA, E. V. (Eds). **Produção de Leite e Sociedade**. Capítulo 24, p. 383-405, Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2001.
- GALLO, L. et al. Change in body condition score of Holstein cows as affected by parity and mature equivalent milk yield. **Journal of Dairy Science**, v. 79, n. 6, p. 1009-1015, 1996. doi:10.3168/jds.S0022-0302(96)76452-4.
- GOREWIT, R. C. et al. Current concepts on the role of oxytocin in milk ejection. **Journal of Dairy Science**, v. 66, n. 10, p. 2236--2250, 1983. doi:10.3168/jds.S0022-0302(83)82073-6.
- LAGO, E. P. et al. Efeito da condição corporal ao parto sobre alguns parâmetros do metabolismo energético, produção de leite e incidência de doenças no pós-parto de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5 p. 1544-1549, 2001. doi:10.1590/S1516-35982001000600023.
- LEROY, J. L. M. R. et al. Prioridades de utilização de nutrientes em vacas leiteiras no pós-parto imediato: discrepância entre metabolismo e fertilidade. **Revista Leite Integral**, v. 3, n. 20, p. 32-39, 2009.
- LOPES, M. A. et al. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras, MG. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 4, p. 485-493, 2005. doi:10.1590/S0102-09352005000400009.
- MARTINS, R. P. et al. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 181-187, 2010. doi:10.5216/cab.v11i1.5085.
- MATURANA FILHO, M. **Desempenho produtivo e reprodutivo e parâmetros sanguíneos de vacas leiteiras alimentadas com diferentes fontes de gordura no período de transição e início da lactação**. 2009. 102 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

- MATZKE, P.; HOLZER, A.; DENEKE, J. The effect of environmental factors on the occurrence of udder diseases. **Tierärztliche Praxis**, v. 20, n. 1, p. 21-32, 1992. PMID:1509475.
- MCDERMOTT, M. P. et al. Cost benefit analysis of lactation therapy with somatic cell counts as indications for treatment. **Journal of Dairy Science**, v. 66, n. 5, p. 1198-1203, 1983. doi:10.3168/jds.S0022-0302(83)81919-5.
- MINITAB. **Statistical Software**. Version 16, MINITAB release, 12-21, Minitab Inc. 3081. Enterprises Drive, State College, USA. 2012.
- NASCIMENTO, G. C. et al. Diagnóstico sobre produção de leite e incidência de mastite nas propriedades assistidas pelo programa "Mais Leite". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 22., 2012, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2012. p. 58.
- PEDRON, O. et al. Effect of body condition score on performance, some blood parameters, and milk fat, acid composition in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 9, p. 2528-2535, 1993. PMID:8227654.
- PEELER, E. J. et al. The association between quarter somatic cell counts and clinical mastitis in three British dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 59, n. 3, p. 169-180, 2003. doi:10.1016/S0167-5877(03)00076-X.
- PHILPOT, W. N. E.; NICKERSON, S. C. **Mastitis: counter attack**. Naperville: Babson Bros, 1991.
- RABELO, E. Monitoramento de parâmetros metabólicos sanguíneos durante o período de transição. **Revista Leite Integral**, v. 4, n. 21, p. 32-37, 2009.
- RENNÓ, F. P. et al. Efeito da condição corporal ao parto sobre a produção e composição do leite, curva de lactação e mobilização de reservas corporais em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 2, p. 220-233, 2006. doi:10.1590/S0102-09352006000200011.
- RIBEIRO, M. E. R. et al. Ocorrência de mastite causada por *Nocardia* spp. em rebanhos de unidades de produção leiteira no sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 4, p. 471-473, 2006.
- ROSA, M. S. **Ordenha sustentável: a interação retireiro-vaca**. 2004. 83 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.
- RUEGG, P. L.; MILTON, R. L. Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canadá: relationship with yield, reproductive performance and disease. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n. 3, p. 552-564, 1995. doi:10.3168/jds.S0022-0302(95)76666-8.
- SANTOS, J. E. P. et al. Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 80, n. 1-2, p. 31-45, 2004. doi:10.1016/S0378-4320(03)00133-7.
- SCHALM, O. W.; NOORLANDER, D. O. Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 130, n. 5, p. 199-204, 1957. PMID:13416088.
- SILVA, R. W. S. M.; PORTELLA, J. S.; VERAS, M. M. **Manejo correto de ordenha e qualidade do leite**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2002. 6 p. (Embrapa Pecuária Sul. Circular técnica 27). Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55815/1/CR27-02.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2012.
- SONDERGAARD, E. et al. Genetic parameters of production, feed intake, body weight, body composition, and udder health in lactating dairy cows. **Livestock Production Science**, v. 77, n. 1, p. 23-34, 2002. doi:10.1016/S0301-6226(02)00023-4.
- WILDMAN, O. E. et al. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. **Journal of Dairy Science**, v. 65, n. 3, p. 495-501, 1982. doi:10.3168/jds.S0022-0302(82)82223-6.
- ZAFALON, L. F. et al. **Boas práticas de Ordenha**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008. 50 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos 78). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33238/1/documentos-78.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2012.
- ZECCONI, A. et al. Machine-induced teat tissue reactions and infection risk in a dairy herd free from contagious mastitis pathogens. **The Journal of Dairy Research**, v. 59, n. 3, p. 265-271, 1992. PMID:1401351.

Recebido: 28/02/2013
Received: 02/28/2013

Aprovado: 19/07/2013
Approved: 07/19/2013