

TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO FERRAMENTA NO DIAGNÓSTICO DE MASTITE SUBCLÍNICA EM BOVINOS DE LEITE.

Roberta Passini^{1*} (PQ), rpardini@ueg.br; Caio C. A. Aires² (PQ), Jéssica C. D. Campos³ (PG), Luana A. Akamine⁴ (PG).

^{1*}Docente do Curso de Engenharia Agrícola, CCET, UEG, ²Graudado em Engenharia Agrícola, CCET-UEG, ³Mestranda em Engenharia Agrícola, CCET-UEG; ⁴Doutoranda, FCAV/UNESP.

Resumo: Tecnologias inovadoras e biotecnologias vem contribuindo significativamente para o avanço em pesquisa animal. Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo correlacionar dados da temperatura superficial das glândulas mamárias, produção de leite e contagem de células somáticas (CCS), para o diagnóstico de mastite subclínica. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos, sendo dois grupos de vacas em lactação: PRI - primíparas e MUL - multíparas, com 10 repetições cada, totalizando 20 animais. Foram coletados os dados de produção de leite, Temperatura Superficial Média de Úbere (TSMU), obtidas por imagens termográficas, e CCS de cada animal. Houve uma diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos, sendo que vacas primíparas apresentaram valores maiores de produção de leite e temperatura superficial média do úbere. A contagem de células somáticas não diferiu estatisticamente ($P > 0,05$) entre os grupos estudados. Foram observados valores de correlação de $r = -0,49$ entre a temperatura superficial média de úbere (TSMU) e CCS; de $r = -0,40$ entre a CCS e produção de leite e; de $r = 0,17$ para TSMU e produção de leite.

Palavras-chave: imagens termográficas. glândula mamária. bovinocultura leiteira.

Introdução

A bovinocultura de leite é um segmento de grande importância para a agropecuária brasileira, entretanto, para se ter um produto com alta competitividade no mercado é necessário prevenir doenças como a mastite, responsável por grandes prejuízos econômicos (LADEIRA, 2007). A termografia infravermelha vem sendo empregada na medicina veterinária e produção animal como ferramenta de diagnóstico, prevenção e correlação entre características de interesse econômico ou clínico. Pode ser utilizada para detectar processos inflamatórios ou sinais patológicos subclínicos, antes da doença tornar-se evidente, permitindo a aplicação do conceito de terapêutica de precisão. A termografia infravermelha, por ser um método não invasivo, tem a vantagem de não causar estresse aos animais avaliados (LEÃO, 2015).

Material e Métodos

O experimento foi executado na Fazenda Piracanjuba Pró-Campo Ltda. localizada na Rodovia GO-020, Km 48, no município de Bela Vista de Goiás – GO, no período de fevereiro de 2017. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos, sendo dois grupos de vacas em lactação: primíparas, animais de primeira parição e; múltiparas, animais com mais de uma lactação, com 10 repetições por tratamento, totalizando 20 animais. As vacas possuíram uma média de produção de 18,11 litros dia^{-1} , e permaneceram em sistema semi-intensivo ou confinadas em *Compost Barn*. As imagens foram coletadas no período da manhã, antes da ordenha, entre as 4:30 e 7:30 horas, durante 15 dias não consecutivos. Durante a coleta das imagens os animais permaneciam na posição em pé, sendo fotografadas as glândulas mamárias a uma distância de 0,6 a 1 metro do animal. Foram tiradas três fotos em cada posição, sendo as 3 posições, anterolateral direita, anterolateral esquerda, e posterior do úbere. (SATHIYABARATHI et al., 2016). Para a CCS, utilizou-se o método de citometria de fluxo por meio do equipamento eletrônico Somacount¹ 300. Os animais que apresentaram CCS entre 250.000 a 500.000 cel.ml^{-1} de leite foram considerados portadores de mastite subclínica, de acordo com a classificação de Carvalho et al. (2011). Os dados de produção de leite foram coletados semanalmente. Os dados foram analisados pelo programa SISVAR 5.6® (FERREIRA, 2014), através da análise de variância (ANOVA) e correlação de Pearson entre as variáveis, possuindo como premissas a homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos. Os dados da contagem de células somáticas (CCS), foram transformados pela raiz quadrada. Quando significativas, as médias foram comparadas pelo Teste t, considerando um nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças estatísticas significativas ($P < 0,05$) para Temperatura Superficial Média de Úbere (TSMU), produção de leite, temperatura superficial individual dos quartos: anterior direito (TAD), anterior esquerdo (TAE), posterior direito (TPD) e posterior esquerdo (TPE). Para contagem de células somáticas

(CCS) não houve diferença significativa entre os tratamentos. Os valores médios das variáveis nos diferentes tratamentos estão descritos na Tabela 1.

TABELA 1 – Médias dos valores de temperatura superficial média de úbere (TSMU), temperaturas individuais dos quartos, produção de leite e contagem de células somáticas (CCS), para os diferentes tratamentos, com os respectivos coeficientes de variação e probabilidades estatísticas.

Variáveis	Tratamentos		C.V. (%)	Prob. F
	Primíparas	Múltiparas		
TSMU (°C)	36,20 a	35,51 b	1,80	0,0001
TAD (°C)**	36,38 a	35,33 b	2,73	0,0001
TAE (°C)	36,29 a	35,66 b	2,70	0,0001
TPD (°C)	36,14 a	35,61 b	2,40	0,0001
TPE (°C)	36,00 a	35,42 b	2,62	0,0001
Prod. de leite (L dia ⁻¹)	18,97 a	17,24 b	29,27	0,005
CCS (x1000) cel mL ⁻¹ *	487 a	946 a	30,18	0,2268

Médias, nas linhas, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo Teste t, a 5% de probabilidade. *CCS foram considerados apenas os animais com diagnóstico de mastite subclínica; **TAD: Temperatura Superficial do Quarto Anterior Direito; TAE: Temperatura Superficial do Quarto Anterior Esquerdo; TPD: Temperatura Superficial do Quarto Posterior Direito; TPE: Temperatura Superficial do Quarto Posterior Esquerdo.

As primíparas apresentaram as maiores temperaturas superficiais médias de úbere (TMSU), apresentando também as maiores temperaturas superficiais para os quartos avaliados isoladamente. Para a TSMU foi observada uma diferença de 0,7°C entre primíparas (36,2°C) e múltiparas (35,51°C). Colak et al. (2008) não observaram diferenças entre os quartos do úbere, não encontrando diferença entre as temperaturas dos quartos anteriores e posteriores do úbere. A produtividade diferiu entre os grupos estudados, sendo que as primíparas apresentaram maior produção (18,9 L dia⁻¹), comparadas às múltiparas (17,2 L dia⁻¹), computando uma diferença, na média, de 1,7 L dia⁻¹. A produtividade inferior do grupo das múltiparas pode estar relacionada a uma maior quantidade de vacas desse grupo apresentarem CCS elevada, causando agravamento na saúde do úbere e maior possibilidade de infecções e danos permanentes à glândula (BARTTLET et al., 1990). Valores altos de CCS causados pela mastite, reduzem a produção de leite. Além disso, vacas mais velhas tendem a ter infecções mais longas, causando danos mais extensos nos tecidos (RENEAU, 1986).

A contagem de células somáticas (CCS) não apresentou diferença estatística entre os grupos estudados. Isso pode ser justificado, em virtude de terem sido

considerados apenas os animais com diagnóstico de mastite subclínica para a análise dos dados. Segundo Cunha et al. (2008) há um aumento progressivo na CCS com o aumento da ordem de lactação, ou seja, quanto maior a quantidade de lactações maior a probabilidade do animal obter uma CCS mais elevada.

No estudo da correlação entre as variáveis CCS, TSMU e produção de leite foram observados valores considerados de médio a baixos (Tabela 2), quando comparados a Polat et al. (2010) e Colak et al. (2008). Foi observada uma correlação de $r = -0,49$ entre a TSMU e CCS; de $r = -0,40$ entre a CCS e produção de leite e; de $r = 0,17$ para TSMU e produção de leite. Em seus estudos, Cunha et al. (2008) observaram correlação negativa entre CCS e produção de leite ($-0,18$).

TABELA 3 – Correlações de Pearson para as variáveis contagem de células somáticas (CCS), temperatura superficial média de úbere (TSMU) e produção de leite.

Variáveis	CCS	TSMU	Produção de Leite
CCS	-	-0,49	-0,40
TSMU	-	-	0,17

Para Berry et al. (2003), métodos de detecção de mastite que dependem das medidas das alterações da temperatura da pele do úbere devem levar em conta suas variações diárias sob várias condições ambientais e um patamar de referência deve ser estabelecido.

Considerações Finais

Vacas primíparas apresentam temperaturas superficiais de úbere mais elevadas, provavelmente associadas à maior produção de leite. O uso da termografia infravermelha permitiu identificar diferenças de temperatura de úbere entre vacas multíparas e primíparas. Neste estudo, as correlações entre temperaturas superficiais de úbere e CCS apresentaram valores baixos. Maiores estudos devem ser conduzidos com a finalidade de apurar as possibilidades do uso de imagens termográficas para fins diagnósticos.

Agradecimentos

A Fazenda Pró-Campo Piracanjuba, por disponibilizar os animais e toda a estrutura para este estudo.

Referências

BARTLETT, P. C.; MILLER, G. Y.; ANDERSON, C. R.; KIRK, J. H. Milk production and somatic cell count in Michigan dairy herds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 73, n. 10, p. 2794-2800, 1990.

BERRY, R.J.; KENNEDY, A.D.; SCOTT, S.L.; KYLE, B.L.; SCHAEFER, A.L. Daily variation in the udder surface temperature of dairy cows measured by infrared thermography: Potential for mastitis detection. **Canadian Journal of Animal Science**, Winnipeg, v.83, n.2 p.687-693, 2003.

CARVALHO, A. C.; CARNEIRO, A. V.; BRITO, J. R. F.; FONSECA, A. H.; STOCK, L. A.; OLIVEIRA, V. M.; ZOCCAL, R.; YAMAGUCHI, L. C. T. **Impacto econômico da mastite bovina em rebanhos leiteiros**. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, 2011. 27p.

COLAK, A.; POLAT, B.; OKUMUS, Z.; KAYA, M.; YANMAZ, L.E.; HAYIRLI, A. Early detection of mastitis using Infrared thermography in Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.91, n.11, p.4244-4248, 2008.

CUNHA, R.P.L.; MOLINA, L.R.; CARVALHO, A.U.; FACURY, E.J.; FERREIRA, P.M.; GENTILINI, M.B; Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.1, p.19-24, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.38, n.2, p.109-112, 2014.

LADEIRA, S.R.L. Mastite bovina. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; LEMOS, R.A.A. et al. (Eds), **Doenças de Ruminantes e Equídeos**, v.1, 3ed. Santa Maria: Pallotti, 2007. p.359-370.

LEÃO, J.M.; LIMA, J.A.M.; PÔSSAS, F.P.; PEREIRA, L.G.R. Uso da termografia infravermelha na pecuária de precisão. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n.79, dez., 2015.

POLAT, B.; COLAK, A.; CENGİZ, M.; YANMAZ, L.E.; ORAL, H.; BASTAN, A.; KAYA, S.; HAYIRLI, A. Dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.93, n.8, p.3525-3532, 2010.

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

SATHIYABARATHI, M.; JEYEKUMAR, S.; MANIMARAN, A.; HEARTWIN, A.; SIVARAM, A.; Das, D.N.; RAMESH, K.P. Thermographic imaging: A potential non-invasive technique for early detection of subclinical mastitis in crossbred cows. **National Dairy Research Institute**, Karnal, v.10, n.2, p.37-38, 2016.