

Temperatura de superfície corporal obtida por termografia e sua associação com a Frequência Respiratória de vacas lactantes

Amanda Righini Brito¹, Maria Eduarda Demiciano², Luciane Silva Martello³

1 - FZEA/USP

2 - FZEA/USP

3 - FZEA/USP

RESUMO - O estudo foi desenvolvido para avaliar a correlação entre a termografia infravermelha (TIV) de diferentes pontos anatômicos e a Frequência Respiratória (FR), em bovinos de leite. Foram utilizadas 12 vacas leiteiras da raça Holandesa, com média de produção de 20 kg/dia, alojadas em instalações do tipo free-stall. Estas foram monitoradas durante trinta dias, divididas em três períodos, sendo: 10 dias no inverno, 10 dias na primavera e 10 dias no verão. Foram coletados dados de frequência respiratória e imagens de infravermelho da região da frente, área ocular, costela, flanco e úbere de cada vaca. Tais medidas foram realizadas em todos os animais, três vezes ao dia, às 5 horas, às 11 horas e às 17 horas. Os dados foram analisados através da correlação de Pearson. A maior associação entre a FR e TIV foi observada para a área da costela (temperatura máxima), e menor associação para a região ocular. Já com a produção leiteira a correlação se deu de maneira negativa, sendo a maior associação obtida com a região do úbere mínimo.

Palavras-chave: Bovinocultura Leiteira, Zootecnia de Precisão, termografia

ABSTRACT - The study was developed to evaluate the correlation between infrared thermography (TIV) of different anatomical points and Respiratory Frequency (RF) in milk cattle. Twelve Holstein dairy cows, with an average production of 20 kg / day, were housed in free-stall facilities. These were monitored for 30 days, divided into three periods: 10 days in winter, 10 days in spring and 10 days in summer. Respiratory rate data and infrared images were collected from the forehead, eye, rib, flank and udder regions of each cow. These measurements were performed on all animals, three times a day, at 5 o'clock, 11 o'clock and 17 o'clock. Data were analyzed using Pearson's correlation. The greatest association between RF and TIV was observed for the rib area (maximum temperature), and lower association for the ocular region. With milk production, the correlation occurred in a negative way, being the largest association obtained with the minimum udder region

Keywords:

Introdução

O estresse térmico é definido por Silva (2000) como a força exercida pelos componentes do ambiente térmico sobre um organismo, causando nela uma reação fisiológica proporcional à intensidade da força aplicada e a capacidade do organismo em compensar os desvios causados pela força. Sendo este grande responsável pela baixa produtividade do rebanho,

principalmente no Brasil onde os animais se encontram em regiões com altas temperaturas associadas com altas umidades relativas. Desta maneira os níveis de estresse dos animais podem ser monitorados através de variáveis fisiológicas como a frequência respiratória (FR), pois esta participa dos mecanismos de termorregulação do animal em busca da homeostasia. Outro parâmetro importante é a emissão de calor pela superfície da pele, que pode ser captado pela utilização da termografia infravermelha (TIV). Assim, o presente trabalho tem como objetivo associar as frequências respiratórias encontradas com as TIVs de cada animal, estabelecendo assim uma associação entre elas.

Revisão Bibliográfica

Termografia Infravermelha. Termografia de infravermelho (TIV) é uma técnica não invasiva capaz de captar o calor por meio da radiação térmica emitida pela superfície corporal, convertendo-a em sinais elétricos que em seguida são transformados em uma imagem digital que é exibida na tela da câmera. (KNIZKOVA,2007). Assim a TIV pode ser utilizada para monitorar a perda de calor na superfície dos animais e, conseqüentemente detectar de forma precisa problemas que estejam relacionados com a termorregulação (CANATA et al., 2012; MOURA et al.,2011). Vários trabalhos atestaram o uso da TIV para determinar as perdas de calor por radiação e convecção em animais de produção (Phillips and Sanborn, 1994; Ek et al., 1999). No entanto alguns aspectos como a área do corpo, cuja TIV reflete com maior acurácia a temperatura corporal e que esteja mais associada com características de termorregulação, como a FR, também precisam ser elucidados. Frequência Respiratória A frequência respiratória está sujeita a variações intrínsecas e extrínsecas. As intrínsecas caracterizam-se pelas respostas aos exercícios físicos, medo, excitação, estado fisiológico e produção de leite (Wolff e Monty, 1974; Stöber, 1993; Carvalho et al., 1995; Marai et al., 1999). Fatores extrínsecos são atribuídos ao ambiente, como condições climáticas, principalmente temperatura e umidade do ar, radiação solar, velocidade dos ventos, estação do ano, hora do dia, densidade e sombreamento (Ingraham et al., 1979; Igono et al., 1985; Okantah et al., 1992; Muller e Botha, 1993; Muller et al., 1994a; Pires et al., 1998b; Marai et al., 1999). A frequência respiratória normal em bovinos adultos varia entre 24 e 36 movimentos respiratórios por minuto (mov/min) (Stöber, 1993), mas pode apresentar valores mais amplos, entre 12 e 36 mov/min (Terra, 1993).

Materiais e Métodos

O estudo foi desenvolvido no free-stall presente na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, campus Fernando Costa/USP- Pirassununga. Foram utilizadas 12 vacas em lactação, da raça Holandesa, com produção média de 20 kg/dia. Estas foram monitoradas durante 10 dias, em três estações do ano (primavera, verão e inverno), totalizando 30 dias, em três períodos, às 5 horas, às 11 horas e às 17 horas. Dos animais foram coletados dados de frequência respiratória (FR). As imagens de infravermelho foram coletadas com a câmera termográfica TESTO 875-2, transmitidas ao programa computacional TESTO IRsoft, que forneceu os perfis termográficos dos animais estudados bem como as temperaturas mínimas, médias e máximas de cada região corporal selecionada. As regiões fronte, área ocular, flanco, costela e úbere. A frequência respiratória foi medida pela contagem dos movimentos do flanco a cada 15 segundos, sendo calculado posteriormente para número de movimentos por minuto. Todos os dados coletados foram organizados em uma planilha Excel e analisados através da correlação de Pearson.

Resultados e Discussão

Através da análise da estatística descritiva presente na tabela 1 observou-se, que a variável FR apresentou grande variação entre os valores máximos e mínimos, com um desvio padrão de 15.76, tendo uma variação média de 20 a 100. Isto se dá pelo fato variável fisiológica variar de acordo com o animal e hora de coleta. Tabela 1 – Estatística Descritiva.

Variável	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
FR	481	57.1	15.76	20.0	100.0
Cabmin	471	28.5	4.25	13.1	43.3
Cabmax	471	30.6	3.76	17.5	46.0
Cabmed	471	33.3	2.85	21.1	49.3
Olmax	478	37.0	0.89	32.4	42.2
Cosmin	477	31.6	3.46	16.3	39.0

Cosmax	477	33.3	3.03	19.3	42.2
Cosmed	477	34.4	2.74	22.4	44.5
Flanmin	480	32.0	3.43	15.9	44.0
Flanmax	480	33.6	3.00	20.5	46.9
Flanmed	480	34.9	2.68	22.1	49.5
Ubmin	474	28.8	4.73	12.1	38.4
Ubmax	474	34.1	1.93	23.3	37.8
Ubmed	474	36.6	1.64	30.3	41.0
Leite	478	21.3	6.02	10.5	37.7

*N- número de amostra, Fr- frequência respiratória, Cabmin- cabeça mínima, Cabmax- cabeça máxima, Cabmed- cabeça média, Olmax- olho máximo, Cosmín- costela mínimo, Cosmáx- costela máxima, Cosmed- cabeça média, Flanmín- flanco mínimo, Flanmáx- flanco máxima, Flanmed- Flanco médio, UBmax, úbere máximo, Ubmín, úbere mínimo, Ubméd- úbere média. A correlação obtida entre as TIVS e a FR podem ser observadas na Tabela 1, evidenciando que esta ocorre de maneira mediana, por serem medidas momentâneas e com certa oscilação. Tabela 2 – Coeficientes de correlação de Pearson entre TR e as TIVs em diferentes locais do corpo.

Variáveis	Ca	Ca	Ca	O	Co	Co	Co	F	F	F
	min	max	med	max	min	max	med	min	max	med
FR	0,39	0,38	0,36	0,30	0,50	0,49	0,45	0,45	0,47	0,45
Camin	_	0,97	0,85	0,61	0,78	0,85	0,84	0,82	0,86	0,86
Camax	_	_	0,85	0,63	0,77	0,85	0,85	0,82	0,86	0,86
Camed	_	_	_	0,64	0,66	0,75	0,74	0,72	0,75	0,76
Omax	_	_	_	_	0,52	0,58	0,60	0,55	0,57	0,58
Comin	_	_	_	_	_	0,98	0,88	0,83	0,85	0,82
Comax	_	_	_	_	_	_	0,97	0,88	0,91	0,89
Comed	_	_	_	_	_	_	_	0,86	0,89	0,88
Fmin	_	_	_	_	_	_	_	_	0,95	0,93
Fmax	_	_	_	_	_	_	_	_	_	0,99
Fmed	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_

Os valores das correlações entre FR e TIV das diferentes áreas do corpo variaram de 0.29 a 0,48. A maior associação foi observada com a temperatura máxima da costela (0,48) e a menor associação com a região ocular (0.29). As correlações entre FR e temperaturas do úbere variaram de 0.23 a 0.52, sendo a maior associação obtida com a temperatura mínima do úbere. Já com produção leiteira a correlação se deu de maneira negativa

Conclusões

As correlações entre a frequência respiratória e as temperaturas medidas pela TIV foram positivamente associadas. Dentre as regiões corporais estudadas, a TIV da região do da costela foi a que apresentou maior associação com a FR e a de menor associação foi a da região ocular.

Referências

SILVA, R. G. Introdução a bioclimatologia animal. Zootec. Nutr. Anim., v.24, p.295-306, 2000. WOLFF, L.K.; MONTY, D.E. Physiologic responses to intense summer heat stress and its effect on the estrous cycle of non-lactating and lactating Holstein-Friesian cows in Arizona. Am. J. Vet. Res., v.35, p.187-192, 1974. TERRA, R.L. História, exame físico e registro dos ruminantes. In: SMITH, B.P. Tratado de medicina interna dos grandes animais. São Paulo: Manole, 1993. v.1, cap.1, p.3-15 STÖBER, M. Identificação, anamnese, regras básicas da técnica de exame clínico geral. In: DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.D.; STÖBER, M. Exame clínico dos bovinos. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. cap.2, p.44-80. CARVALHO, F.A.; LAMMOGLIA, M.A.; SIMÕES, M.J. et al. Breed effects thermoregulation and epithelial morphology in imported and native cattle subjected to heat stress. J. Anim. Sci., v.73, p.3570-3573, 1995. IGONO, M.G.; STEEVENS, B.J.; SHANKLIN, M.D. et al. Spray cooling effects on milk production, milk and rectal temperatures of cows during a moderate temperature summer season. J. Dairy Sci., v.68, p.979-985, 1985. INGRAHAM, R.H.; STANLEY, R.W.; WAGNER, W.C. Seasonal effects on shade and nonshade cows as measure by rectal

temperature, adrenal cortex hormones, thyroid hormone and milk production. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.1792-1797, 1979.

OKANTAH, S.A.; AGGREY, S.E.; AMOAKO, K.J. The effect of diurnal changes in ambient temperature on heat tolerance in some cattle breeds and crossbreeds in a tropical environment. *Bull. Anim. Health Prod. Afr.*, v.41, p.33-38, 1992.

MULLER, C.J.C.; BOTHA, J.A.; SMITH, W.A. et al. Production, physiological and behavioral responses of lactating Friesian cows to a shade structure in a temperate climate. IN: BUCKLIN, R.A. (Ed.). *INTERNATIONAL DAIRY HOUSING CONFERENCE*, 3., 1994b, St. Joseph, MI. Proceeding... St. Joseph, MI: American Society of Agricultural Engineers, 1994b. p.597-588.