



Efeito do estresse térmico na produção de leite de animais da raça Holandesa em Minas Gerais¹

Cláudio Nápolis Costa^{2,6}, Marcelo Silva de Freitas³, Ary Ferreira de Freitas^{2,6}, Rubens Leite Vianello⁴, Ricardo Bertola Barra⁵

¹Parte do projeto de pós-doutorado do segundo autor, financiado pelo CNPq.

²Pesquisador da Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora - MG. Bolsista do CNPq. e-mail: cnc8@cnpgl.embrapa.br

³Pós-doutorando na Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora - MG. Bolsista do CNPq.

⁴Superintendente Técnico do Quinto Distrito de Meteorologia (INMET) – Belo Horizonte - MG.

⁵Superintendente Técnico da Associação dos Criadores de Gado Holandês de Minas Gerais (ACGHMG) – Juiz de Fora – MG.

⁶ Bolsista do CNPq.

Resumo: O objetivo nesse estudo foi quantificar o efeito do estresse térmico na produção de leite de animais da raça Holandesa em Minas Gerais. Para isso, foram utilizados 67.993 registros de produção de leite no dia do controle de 7.975 vacas, filhas de 778 touros, com partos ocorridos entre 1997 e 2005, em 279 rebanhos. Os dados meteorológicos foram provenientes de 47 estações localizadas no Estado. Para quantificar o efeito do estresse térmico sobre a produção de leite foi utilizado um modelo fixo contendo os efeitos de rebanho-ano-mês de parto, dias em lactação, idade da vaca ao parto, número de ordenhas, composição racial e Índice de Temperatura e Umidade (ITU). Considerando-se a média do ITU calculado entre um e quatro dias antes do controle leiteiro, observou-se um ponto de declínio inicial da produção no ITU de 21 e uma taxa de declínio da produção após esse ponto de -0,44 kg por unidade do Índice. Dados meteorológicos associados a registros de produção geram informações relevantes para a identificação de animais tolerantes ao estresse térmico, por meio de avaliação genética.

Palavras-chave: bovinos de leite, estresse térmico, produção de leite

Evaluation of heat stress effect on milk yield of Holstein cows in Minas Gerais State

Abstract: This study aimed to quantify the effect of heat stress on milk yield of Holstein cows in Minas Gerais State using 67,993 test day records of 7,975 cows, daughters of 778 sires, calving between 1997 and 2005 in 279 herds. Weather data came from 47 stations located in the State. The effect of heat stress on milk yield used a fixed model including the effects of herd-year-month of calving, days in milk, age of the cow at calving, number of milking, genetic composition of the cow and the Temperature and Humidity Index. Using the mean of ITU calculated for temperature and humidity records obtained between one and four days before milking, a threshold of heat stress was observed at Index 21 with a decline of -0.44 kg milk yield per degree of ITU. The procedure seems to be adequate to generate relevant information to identify heat stress tolerant dairy cows.

Keywords: dairy cattle, heat stress, milk yield

Introdução

Os bovinos de leite apresentam uma zona de conforto térmico, que variando para raças e níveis de produção, afetam a expressão do potencial produtivo dos animais. Essa zona de conforto apresenta uma variação de temperatura ambiente entre 10 e 20°C, e possibilita ao animal se manter em um estado de homeotermia, sem exigir muito do seu sistema termorregulador.

Em países tropicais os rebanhos leiteiros são submetidos a altas temperaturas e umidades relativas do ar por, pelo menos, seis meses ao ano, e condições climáticas adversas comprometem a habilidade do animal em dissipar calor, resultando em depressão no desempenho produtivo e reprodutivo (West et al., 2003).

Uma alternativa para minimizar o efeito do estresse térmico seria a seleção de animais mais resistentes ao calor. Entretanto, como em qualquer programa de seleção, para qualquer característica de interesse, são necessários registros para orientar os critérios de melhoria do desempenho das população. Enquanto os dados de produção e reprodução geralmente tem maior disponibilidade para a realização das avaliações genéticas, o mesmo não ocorre com os dados meteorológicos, já que os mesmos são raramente registrados nos rebanhos. Para tentar contornar esse problema, é possível utilizar a informação de estações meteorológicas próximas aos rebanhos, em conjunto com os dados de desempenho, para identificar procedimentos para se realizar as avaliações genéticas para as características de interesse.

O objetivo desse estudo foi identificar um procedimento metodológico que quantificasse o efeito do estresse térmico sobre a produção de leite de animais da raça Holandesa, em Minas Gerais.

Material e Métodos

Os registros de produção foram editados para utilizar as primeiras lactações de animais com idade ao parto entre 21 e 41 meses, sob os regimes de duas ou três ordenhas diárias, e das composições raciais Puro de Origem (PO) e Puro por Cruza (PC). Foram consideradas somente lactações com 5 a 13 controles e de duração até 400 dias, com no máximo 75 dias entre o parto e o primeiro controle e intervalo máximo entre os demais controles de 45 dias. Decidiu-se que cada classe de grupo contemporâneo, definido por rebanho-ano-mês de parto, apresentasse pelo menos 20 observações e que cada touro tivesse pelo menos sete filhas distribuídas em, no mínimo, três rebanhos. Assim, foram utilizados 67.993 registros de produção de leite no dia do controle de 7.975 vacas, filhas de 778 touros, com partos ocorridos entre 1997 e 2005, em 279 rebanhos de Minas Gerais, coletados pelo serviço de controle leiteiro da Associação dos Criadores de Gado Holandês de Minas Gerais (ACGHMG).

Os dados meteorológicos foram provenientes de 47 estações meteorológicas localizadas em Minas Gerais, supervisionadas pelo Quinto Distrito de Meteorologia (INMET/Mapa). Os registros de produção foram associados a dados meteorológicos pela distância entre o município de localização de cada rebanho e estação meteorológica mais próxima.

Utilizando as médias diárias de temperatura ambiente e de umidade relativa do ar, foi calculado o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), de acordo com a seguinte fórmula:

$$ITU = (Tmed - (0,55 \times (1 - URmed / 100))) \times (Tmed - 14,4) \quad (\text{NOAA, 1976})$$

em que *Tmed* representa a média diária de temperatura ambiente, em graus Celsius, e *URmed* a média diária da umidade relativa do ar. Somente foram utilizados dados meteorológicos coletados a partir de 1997, de estações situadas no máximo a 90 km de distância do município do rebanho e ITU entre 17 a 25 unidades. Para quantificar o efeito do estresse térmico sobre a produção de leite, foi utilizado um modelo fixo contendo os efeitos de rebanho-ano-mês de parto, dias em lactação, idade da vaca ao parto, número de ordenhas, composição racial e ITU.

Inicialmente procurou-se definir qual a medida de ITU a ser relacionada a produção de leite do dia do controle leiteiro, para melhor descrever o efeito do estresse térmico sobre a produção. Assim, foram comparados as medidas de ITU no dia do controle (ITU0) com os ITUs calculados até quatro dias antes do controle (ITU1, ITU2, ITU3 e ITU4), bem como médias de ITU calculados em diferentes intervalos antes do controle (ITU01, ITU02, ITU03, ITU04, ITU12, ITU13, ITU14). Exemplificando, o ITU12 significa a média dos ITU calculado entre um e dois dias antes do controle e o ITU03 refere-se à média dos ITU calculado desde o dia do controle até o terceiro dia antes do controle.

Para determinar o ponto de declínio inicial da produção (PDI), ou seja, o ponto em que os animais mostram redução no desempenho produtivo, e a taxa com que a produção decresce após esse ponto, foi utilizado um modelo fixo contendo os efeitos de rebanho-ano-mês de parto, dias em lactação, idade da vaca ao parto, número de ordenhas, composição racial e uma covariável que assumiu valores de zero, quando o ITU foi menor ou igual ao ponto de declínio inicial, e $ITU - PDI$ se o ITU foi maior que o PDI. Assim o PDI foi definido como sendo o ITU cuja medida apresentasse o maior coeficiente de determinação e a taxa de declínio da produção pela solução da covariável. As análises foram realizadas utilizando o programa BLUPF90 (Misztal, 1999).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são exibidos os coeficientes de determinação, os pontos de declínio inicial e as taxas de declínio da produção após os mesmos. Para todos os ITU utilizados nas análises, os valores dos coeficientes de determinação foram iguais a 0,25, e todos os ITU exibiram o mesmo ponto de declínio inicial, no $ITU = 21$, sendo esse resultado semelhante aos observados por Ravgnolo et al. (2000).

Com relação às taxas de declínio da produção de leite após o ITU de 21, observou-se uma pequena variação, em que o ITU14, que refere-se à média dos ITU observados entre um e quatro dias antes do controle leiteiro, foi o que apresentou a maior resposta, no qual os animais exibiram um queda na produção de leite de -0,44 kg / ITU após o ponto de declínio inicial no $ITU = 21$ (Tabela 1). Esta estimativa indica que os animais, mesmo sob influência de medidas para a diminuição do efeito do estresse térmico, como a utilização de ventiladores e nebulizadores, podem reduzir aproximadamente 0,5 kg de leite para cada unidade adicional de ITU, ou uma queda de 2,0 kg de leite para uma variação do ITU de 21 para 25. Como referência, um ITU 21 equivale ao efeito conjunto de temperatura de 25,0°C e umidade relativa do ar (UR) de 31,0% ou de temperatura de 23,0°C com UR de 58,0%. Um ITU de 25 corresponde a temperatura de 32,0°C com uma UR de 28,0% ou ainda 28,0°C com 60,0% de UR.

Na Figura 1 é mostrada a curva da produção de leite em função do ITU14, na qual evidencia-se o PDI no ITU 21. As taxas de declínio apresentadas nesse estudo (Tabela 1) foram superiores às observadas no estudo de Ravagnolo et al. (2000), que utilizou registros de produção da raça Holandesa e dados meteorológicos de estações dos Estados Unidos da América.

Tabela 1. Coeficientes de determinação (R^2), pontos de declínio inicial da produção (PDI) e taxas de declínio da produção após o PDI (TD), de animais da raça Holandesa, para diversas medidas de ITU.

ITU	R^2	PDI	TD (kg / ITU)
ITU0	0,25	21	-0,42
ITU1	0,25	21	-0,42
ITU2	0,25	21	-0,42
ITU3	0,25	21	-0,42
ITU4	0,25	21	-0,43
ITU01	0,25	21	-0,43
ITU02	0,25	21	-0,43
ITU03	0,25	21	-0,43
ITU04	0,25	21	-0,43
ITU12	0,25	21	-0,42
ITU13	0,25	21	-0,43
ITU14	0,25	21	-0,44

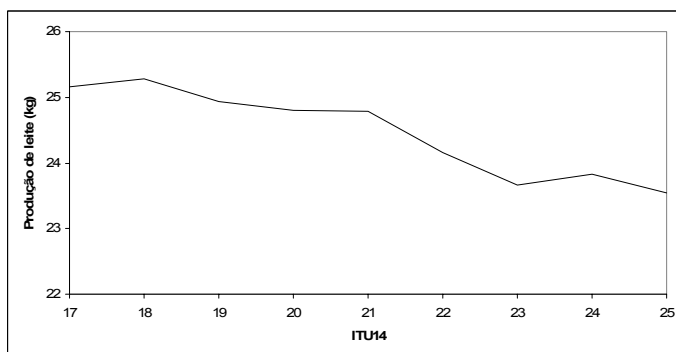


Figura 1. Efeito do stress térmico sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa, em MG.

Conclusão

Dados meteorológicos associados a registros de produção podem ser estruturados em um procedimento metodológico para gerar informações relevantes para a identificação de animais tolerantes ao estresse térmico.

Estudos adicionais são necessários para a estimativa de componentes de variância e parâmetros genéticos relacionados a resistência ao stress térmico e sua correlação genética com a produção de leite, no sentido de viabilizar a avaliação genética para aquela característica.

Referências Bibliográficas

- Misztal, I. 1999. REMLF90 Manual. [Ftp://num.ads.uga.edu/pub/blupf90/docs/blupf90.pdf](http://num.ads.uga.edu/pub/blupf90/docs/blupf90.pdf). Acessado em 12 de Janeiro de 2007.
- National Oceanic and Atmospheric Administration, 1976. Livestock hot weather stress. Regional Operations Manual Letter C-31-76. US Dep. Commerce, Natl. Oceanic and Atmospheric Admin., Natl. Weather Service Central Region, Kansas City, Missouri.
- Ravagnolo, O., Misztal, I., Hoogenboom, G. 2000. Genetic component of heat stress in dairy cattle, development of heat index function. *J. Dairy Sci.* 83:2120-2125.
- West, J.W., Mullinix, B.G., Bernard, J.K. 2003. Effects of hot, humid weather on milk temperature, dry matter intake, and milk yield of lactating cows. *J. Dairy Sci.* 86:232-242.