

EFEITOS AMBIENTAIS DE INVERNO SOBRE O CONSUMO DE MATÉRIA SECA POR VACAS HOLANDESAS ESTABULADAS E VACAS HOLANDESAS DESABRIGADAS

WINTER ENVIRONMENTAL EFFECTS ON DRY-MATTER INTAKE OF STABLED AND UNSHELTERED HOLSTEIN COWS

Antonio Cesar Alves FAGUNDES¹; Pedro Bernardo MULLER²; Anibal de Sant'Anna MORETTI³

RESUMO

A pesquisa, desenvolvida em Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, durante os meses de julho e agosto de 1986, teve como objetivo determinar a variação no consumo de matéria seca, em função da diminuição da temperatura ambiente, por vacas holandesas abrigadas e desabrigadas, durante o inverno em clima subtropical úmido. Foram utilizadas 12 vacas alimentadas "ad libitum" com ração à base de silagem de milho, distribuídas em dois tratamentos: vacas estabuladas (Grupo I) e vacas mantidas em piquetes sem abrigo (Grupo II), num delineamento inteiramente casualizado. O consumo diário, que foi de $0,077 \pm 0,005$ e $0,095 \pm 0,006$ kgMS/kg^{0,75} nos Grupos I e II, respectivamente, apresentou diferença significativa ($P < 0,01$). A temperatura ambiente, umidade relativa do ar, velocidade do vento e precipitação correlacionaram-se significativamente ($P < 0,05$) com o consumo de MS das vacas desabrigadas, cujos coeficientes de correlação variaram de -0,58 a 0,51, enquanto o consumo das vacas estabuladas apresentou correlação significativa ($P < 0,05$) com a temperatura ambiental às 7 horas, com coeficiente de -0,27. Concluiu-se que as temperaturas baixas determinam aumento no consumo de volumoso em vacas holandesas, sendo que os animais desabrigados consumiram em média 0,36 kgMS/vaca a mais que os estabulados, para cada unidade de diminuição da temperatura do ar e aumento da umidade relativa e velocidade do vento, às 7 e 21 horas, simultaneamente.

UNITERMOS: Termorregulação; Matéria seca do alimento; Estabulação; Inverno; Vacas da raça holandesa

INTRODUÇÃO

A racionalidade dos sistemas de produção depende do equilíbrio dinâmico de utilização dos meios, sendo a alimentação um dos principais fatores que regem a economicidade da produção animal.

O clima, por sua vez, é fator determinante do consumo de alimentos em ruminantes, de modo que, em temperaturas baixas, o consumo de matéria seca aumenta no período de aclimação (HANCOCK⁶, 1954; BLAXTER⁷, 1964), sendo a temperatura ambiente às 8, 11, 14 e 17 horas e a temperatura máxima diária, as variáveis que mais afetam as respostas fisiológicas desses animais (JOHNSON et al.⁸, 1962).

O mecanismo pelo qual a temperatura age sobre o consumo está associado às respostas hipotalâmicas devidas a estímulos térmicos e ao efeito gerador de energia do alimento, o que foi constatado pela redução no consumo de matéria seca em

vacas holandesas tratadas com líquido intra-ruminal quente (GENGLER et al.⁴, 1970), e pelo incremento do consumo em resposta ao resfriamento do hipotálamo de animais saciados (KLEIBER⁹, 1972; McDOWELL¹¹, 1972).

O efeito do tempo sobre o consumo de volumoso foi quantificado a partir de estudos que evidenciaram aumento de 15% na dissipação de energia em bovinos desprotegidos, comparados a estabulados, em temperaturas abaixo da zona de conforto térmico destes animais (OSUJI¹³, 1974). Mais tarde, AMES et al.¹ (1980) observaram que o estresse térmico pelo frio determina elevada conversão alimentar, pois o requerimento de energia para manutenção é maior do que em condições de conforto térmico. Da mesma forma CHRISTISON apud HAHN⁵ (1981) estimou aumento de consumo de 1 kg de feno/vaca a cada 10°C de redução de temperatura, em ambiente com média de 5°C.

1 - Professor Assistente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, Campus de Pirassununga - SP

2 - Professor Titular do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria - RS

3 - Professor Doutor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, Campus de Pirassununga - SP

Em contrapartida, JAHN et al.⁷ (1983) não encontraram diferença de consumo entre vacas holandesas estabuladas e desabrigadas durante o inverno, com variações de temperatura ambiente de 7,6 a 10,6°C, precipitação de 105,4 a 401,5 mm e umidade do ar de 63% ao dia, colocando em dúvida a influência das temperaturas baixas como determinantes do aumento do consumo de alimentos em ruminantes.

Neste contexto, o presente trabalho teve o propósito de comprovar e quantificar a variação no consumo de matéria seca, em função da diminuição da temperatura ambiente, em vacas holandesas estabuladas e vacas holandesas desabrigadas, durante o inverno em clima subtropical úmido.

MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi realizado nos meses de julho e agosto de 1986 no Setor de Bovinocultura de Leite do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, situado a 29°41' 25" de latitude sul e 53°48' 22" de longitude oeste, a 113 m de altitude e, segundo a classificação de KÖPPEN apud MÜLLER¹² (1989), clima subtropical úmido do tipo Cf.

Foram utilizadas 12 matrizes holandesas, homogeneizadas conforme o número de lactações (BRIQUET JUNIOR³, 1967) e sorteadas ao acaso em dois tratamentos: estabuladas (Grupo I) e desabrigadas (Grupo II).

Os animais foram alimentados com silagem de milho (*Zea mays* L.) "ad libitum" e concentrado protéico (16%PB) na proporção de 1 kg para cada 3 litros de leite produzidos.

O consumo de volumoso foi determinado diária e individualmente com base no teor de matéria seca do alimento, obtido pelo método de Weende.

As variáveis climáticas compreenderam: temperatura em termômetro de bulbo seco e de bulbo úmido, umidade relativa do ar, velocidade do vento e precipitação, às 9, 15 e 21 horas; temperaturas máxima e mínima e precipitação total diária, as quais foram coletadas do Mapa de Observações Meteorológicas da Estação de Santa Maria. Foi também observada a temperatura ambiente no interior do estábulo e nos piquetes, obtidas diariamente às 7, 9, 15 e 18 horas através de Globos-Negros (MÜLLER¹², 1989).

O delineamento utilizado no estudo estatístico foi o inteiramente casualizado, com 2 tratamentos e 3 repetições, cada um com 2 unidades animais (LELLOUCH; LAZAR¹⁰, 1974). Foram procedidas as análises de correlação e regressão linear simples e múltipla, segundo o modelo:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n,$$

onde Y é o valor estimado para o consumo de MS, em kg/kg^{0,75} e X_{1...n} os valores observados das diferentes variáveis climáticas.

RESULTADOS

As médias das variáveis meteorológicas são apresentadas na Tab. 1.

TABELA 1

Médias das observações climáticas no período de julho-agosto. Estação Meteorológica de Santa Maria - RS, 1986.

VARIÁVEL	HORÁRIO	MÉDIA	s
Temperatura do ar (°C)	9 horas	14,3	6,67
	15 horas	20,1	5,01
	21 horas	16,3	4,10
Temp. do bulbo úmido (°C)	9 horas	12,9	3,91
	15 horas	16,6	3,53
	21 horas	14,8	3,53
Temp. máxima do dia (°C)		21,3	5,07
Temp. mínima do dia (°C)		12,0	4,52
Umidade relativa do ar (%)	9 horas	85	13,69
	15 horas	70	19,76
	21 horas	88	8,99
Velocidade do vento (m/v)	9 horas	2,08	1,67
	15 horas	3,04	1,05
	21 horas	2,79	1,16
Precipitação (mm)	9 horas	4,50	11,02
	15 horas	1,40	3,40
	21 horas	1,53	4,75
Precip. total diária (mm)		7,45	16,29

A Tab. 2, destaca as médias de temperatura ambiente, cujos valores apresentaram diferença significativa (P < 0,01), entre os locais dos tratamentos, em todos os horários.

TABELA 2

Médias diárias, em 4 diferentes horários, das temperaturas ambientes (°C) tomadas de Globos-Negros no interior de estábulo e em piquetes, nos meses de julho e agosto. Santa Maria - RS, 1986.

LOCAL	7 horas	9 horas	15 horas	18 horas
Estábulo	14,2	17,3	20,9	18,8
Piquetes	13,0	21,1	25,4	17,0

Os dados de consumo de matéria seca, mostrados na Tab. 3, foram significativamente diferentes entre os Grupos (P < 0,01), havendo correlação significativa (P < 0,05) entre o consumo de MS das vacas estabuladas e a temperatura do Globo-Negro no interior do estábulo às 7 horas, cujo coeficiente foi de -0,27.

TABELA 3

Médias do consumo de matéria seca (kg/kg^{0,75}) de vacas holandesas estabuladas (Grupo I) e desabrigadas (Grupo II), durante os meses de julho e agosto. Santa Maria - RS, 1986.

GRUPO	CONSUMO	s
I - Estabuladas	0,077	0,005
II - Desabrigadas	0,095	0,006

A Tab. 4 apresenta os coeficientes de correlação entre as variáveis climáticas e o consumo de MS das vacas desabrigadas.

Analisando os resultados da Tab. 4, verificamos que o consumo de MS das vacas desabrigadas correlacionou-se significativamente (P < 0,01), com a temperatura do Globo-Negro nos piquetes, temperaturas do ar e do bulbo úmido e umidade relativa do ar em todos os horários, e ainda com a velocidade do vento às 9 e 15 horas.

O estudo da regressão revelou o modelo que melhor explicou a variação do consumo de MS das vacas estabuladas (C_I) representado pela seguinte equação:

$$C_I = 8,14 - 0,03 T_7 \quad (\text{Equação 1})$$

onde T₇ é a temperatura do Globo-Negro às 7 horas, no interior do estábulo. O desvio padrão de C_I foi de 0,66; o coeficiente de variação de 17,88% e o ajustamento de 0,30.

A variação do consumo de MS das vacas desabrigadas (C_{II}), foi explicada pela seguinte equação de regressão múltipla:

$$C_{II} = 5,73 - 0,08 TT_7 - 0,05 Ta_{21} + 0,05 URA_{21} + 0,21 V_{21} \quad (\text{Equação 2})$$

onde TT₇ é a temperatura do Globo-Negro dos piquetes, às 7 horas; Ta₂₁ é a temperatura do ar às 21 horas; URA₂₁, a umidade relativa do ar às 21 horas, e V₂₁, a velocidade do vento no mesmo horário.

A análise da variância deste modelo indicou um desvio padrão de 0,61, coeficiente de variação de 6,78 e de ajustamento de 0,60.

TABELA 4

Coefficientes de correlação significativos (P < 0,05), entre as variáveis climáticas e o consumo de MS das vacas holandesas desabrigadas durante os meses de julho e agosto. Santa Maria - RS, 1986.

VARIÁVEL	HORÁRIO	r
Temperatura do Globo-Negro	7 horas	-0,45
	9 horas	-0,52
	15 horas	-0,27
	18 horas	-0,24
Temperatura do ar	9 horas	-0,45
	15 horas	-0,51
	21 horas	-0,61
Temperatura do bulbo úmido	9 horas	-0,37
	15 horas	-0,56
	21 horas	-0,53
Temperatura máxima do dia		-0,58
Temperatura mínima do dia		-0,35
Umidade relativa do ar	9 horas	0,33
	15 horas	0,13
	21 horas	0,45
Velocidade do vento	9 horas	-0,18
	15 horas	0,17

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados neste trabalho, evidenciando um maior consumo de MS das vacas desabrigadas em relação às estabuladas, reforçam as observações de HANCOCK⁶ (1954); BLAXTER² (1964); KLEIBER⁹ (1972), as quais explicam ser esse aumento um mecanismo eficiente para regular a perda de calor corporal em ambientes frios. Porém, contrapõem-se às de JAHN et al.⁷ (1983), que não evidenciaram aumento significativo (P > 0,05), embora em temperatura ambiente

inferior à verificada neste trabalho.

A influência das temperaturas baixas como incremento do consumo de MS, referenciada pelos autores BLAXTER apud OSUJI¹³(1974); GENGLER et al.⁴ (1970); McDOWELL¹¹ (1972), foi reafirmada não só pela tendência das vacas consumirem mais volumoso quanto mais baixa a temperatura ambiente, como também pela observação de que as variáveis climáticas apresentaram associação com o consumo de MS das vacas desabrigadas.

A quantificação do efeito da temperatura ambiente sobre o consumo de matéria seca é estimada pelas equações de regressão, que explicam a variação do consumo em função da variação do tempo. Enquanto as vacas estabuladas aumentaram o consumo em apenas 0,03 kgMS/kg^{0,75} para cada °C de diminuição da temperatura ambiente às 7 horas (Equação 1), as desabrigadas aumentaram o consumo diário em 0,08 e 0,05 kgMS/kg^{0,75} a cada °C de redução da temperatura ambiente e do ar, respectivamente, às 7 e às 21 horas, somado ao aumento de 0,05 kgMS/kg^{0,75} quando a umidade do ar elevou-se em 1% às 21 horas e 0,21 kgMS/kg^{0,75} quando a velocidade do vento aumentou em 1 m/s às 21 horas (Equação 2). Tal aumento de consumo de MS em função da temperatura ambiente, assemelha-se ao encontrado por CHRISTISON apud HAHN⁵ (1981).

A intensidade do efeito do tempo sobre o consumo de MS das vacas desabrigadas é demonstrada pelo coeficiente de determinação da equação de regressão, o qual mostrou que 60% da variação no consumo deve-se à variação da temperatura ambiente, à semelhança das observações de JOHNSON et al.⁸ (1962), enquanto nas vacas estabuladas, a variação da temperatura ambiente foi responsável por apenas 30% da variação do consumo.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas condições do presente trabalho permitiram concluir que:

1. Vacas holandesas desabrigadas consomem maiores quantidades de matéria seca do que vacas holandesas estabuladas;
2. Temperaturas ambientais baixas são responsáveis pelo aumento do consumo de volumoso nesses animais;
3. A média de aumento do consumo de matéria seca das vacas desabrigadas, em relação ao das vacas estabuladas, foi de 0,36 kg para cada unidade de diminuição da temperatura do ar e de aumento da umidade relativa e da velocidade do vento, às 7 e 21 horas, simultaneamente.

SUMMARY

The purpose of this study was to verify the association of environment and feed intake and also to measure the variation on dry-matter intake of stabled and unsheltered holstein cows, as a function of temperature decrease, during the winter in humid subtropical climate. The experiment was developed in Santa Maria, State of Rio Grande do Sul, Brazil, during July and August, 1986. There were used 12 Holstein cows with ration based on corn silage fed for "ad libitum" consumption, distributed in two sets: stabled cows and cows maintained in paddlots. The experimental design was completely randomized. The daily dry-matter intake of unsheltered cows (0.095 ± 0.006 kg/kg^{0.75}), was significantly different ($P < 0.01$) from the stabled ones (0.077 ± 0.005 kg/kg^{0.75}). There was significant correlation ($P < 0.05$) among dry-matter intake of unsheltered cows and environmental temperature, air humidity, wind velocity and precipitation, with coefficients varying from -0.58 to 0.51 while the feed intake of stabled cows was only correlated significantly ($P < 0.05$) with the environmental temperature at 7 a.m. with coefficient of -0.27. These results show that feed intake of Holstein cows kept in paddlots was higher than in stabled cows, due to lower environmental temperatures, as high as 0.36 kgDM/cow for each unit of air temperature decrease and for each unit of increase of relative humidity and wind velocity at 7 a.m. and 9 p.m., simultaneously.

UNITERMS: Dry-matter; Winter; Stables; Holstein cows

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - AMES, D.R.; BRINK, D.R.; WILLS, C.L. Adjusting protein in feedlot diets during thermal stress. **Journal Animal Science**, v.50, n.1, p.1-6, 1980.
- 02 - BLAXTER, K.L. **Metabolismo energético de los rumiantes**. Zaragoza, Acríbia, 1964.
- 03 - BRIQUET JÚNIOR, R. **Melhoramento genético animal**. São Paulo, Editora da USP, p.71-93, 1967.
- 04 - GENGLER, W.R.; MARTZ, F.A.; JOHNSON, H.D. Effect of temperature on food and water intake and rumen fermentation. **Journal Dairy Science**, v.53, n.4, p.434-7, 1970.

05 - HAHN, G.L. Housing and management to reduce climatic impacts on livestock. **Journal Animal Science**, v. 52, n.1, p.175-86, 1981.

06 - HANCOCK, J. The direct influence of climate on milk production. **Journal Dairy Science**, v.16, n.2, p.91-102, 1954.

07 - JAHN, E.B.; VIDAL, A.V.; VYHMEISTER, H.B.; BONILLA, W.E.; MILLAS, P.A. Estabulacion invernal y su efecto sobre la produccion de leche. **Agricultura Técnica**, Chile, v.43, n.3, p.189-93, 1983.

08 - JOHNSON, J.C.; SOUTHWELL, B.L.; GIVENS, R.L.; McDOWELL, R.E. Interrelationships of certain climatic conditions and productive responses of lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.45, p.695, 1962.

09 - KLEIBER, M. **Bioenergética animal**. Zaragoza, Acríbia, 1972.

10 - LELLOUCH, L.; LAZAR, P. **Méthodes statistiques en expérimentation biologique**. Paris. Flammarion Médecine-Sciences, 1974.

11 - McDOWELL, R.E. **Improvement of livestock production in warm climates**. San Francisco, Freeman, 1972.

12 - MÜLLER, P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. Porto Alegre, Sulina, 1989.

13 - OSUJI, P.O. The physiology of eating and the energy expenditure of the ruminant at pasture. **Journal Range Management**, v.27, n.6, p.437-43, 1974.

Recebido para publicação em 09/09/93
Aprovado para publicação em 10/06/94