

Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 265-268, 1997.

Recebido para publicação em 16/01/97. Aprovado em 16/06/97.

RISCO DE PERDAS POR ESTRESSE CLIMÁTICO NA PRODUÇÃO DE LEITE NO RIO GRANDE DO SUL¹

RISK OF MILK PRODUCTION LOSSES BY CLIMATIC STRESS IN RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

Fernando Silveira da Mota², José Luiz da Costa Roskoff³ e João Baptista da Silva⁴

RESUMO

Foram determinadas as probabilidades de ocorrência de decréscimo de produção de leite no período de 1º de novembro a 31 de março em 11 locais do Estado do Rio Grande do Sul, para vacas leiteiras com produção média diária de 5 a 30 kg, utilizando o “*índice de desconforto animal*” ou “*índice de temperatura-umidade*”, desenvolvido em condições de laboratório pelo Serviço Meteorológico Americano. Os decréscimos tiveram uma variação de local para local, sendo maiores naqueles locais situados nas regiões climáticas do Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central e Missões.

Palavras-chave: vacas leiteiras, estresse climático, Rio Grande do Sul

SUMMARY

Probability estimates of milk production decline caused by climatic stress were determined for the period November 1st to March 31th for 12 locations in Rio Grande do Sul State, Brazil, for dairy cows with average daily production of 5 to 30 kg, using the “*discomfort index*” or “*temperature-humidity index*” developed by the United States Weather Bureau. The decline of milk production varied according to the location, being greater in Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central and Missões, regions.

Key words: dairy cows, climatic stress, Rio Grande do Sul, Brazil

¹ Projeto com suporte financeiro do CNPq e da FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul).

² Engº Agrº, L. Doc., M. Sc., Dr., Prof. Titular (aposentado - UFPel), Pesquisador IA - CNPq, Caixa Postal 49, 96001 - 970, Pelotas, RS.

³ Engº Agric., M.Sc., Prof. Adjunto, UFPel, Caixa Postal 354, 96001 - 970, Pelotas, RS.

INTRODUÇÃO

Pesquisas com vacas em laboratório têm sido realizadas para estabelecer as condições climáticas ótimas, para a produção de leite. Assim, por exemplo, vacas das raças Holandês e Jersey, em condições de laboratório não apresentaram decréscimo da produção de leite quando submetidas continuamente em temperaturas de $-12,0^{\circ}\text{C}$ (RAGSDALE et al., 1949). Entretanto, a produção de leite de vacas da raça Holandês caiu rapidamente com temperaturas acima de $23,9^{\circ}\text{C}$ e a das vacas da raça Jersey, com temperaturas acima de $26,7^{\circ}\text{C}$ (YECK & STEWART, 1959). Por outro lado, a umidade relativa acima de 85 % com temperatura de $23,9^{\circ}\text{C}$, aumenta o efeito negativo da temperatura sobre a produção de leite (RAGSDALE et al., 1953).

No Estado do Rio Grande do Sul as temperaturas máximas médias mensais são superiores a $24,0^{\circ}\text{C}$ de novembro a março, na maioria das localidades (MOTA & AGENDES, 1986). Estes dados indicam que no Estado podem ocorrer decréscimos da produção de leite durante a estação mais quente do ano.

Segundo BERRY et al. (1964), as perdas na produção de leite estão relacionadas com o denominado “*Índice de desconforto animal*” ou “*Índice de Temperatura-Umidade*” (ITU), permitindo o estabelecimento de uma função de relação entre o decréscimo da produção de vacas leiteiras (DPL) e o índice ITU, desenvolvido pelo U. S. WEATHER BUREAU (1959).

O DPL foi usado para determinar as probabilidades de decréscimo da produção de leite nos Estados Unidos (HANN & McQUIGG, 1967).

O objetivo deste trabalho foi estimar a probabilidade de decréscimo da produção de leite no Estado do Rio Grande do Sul, no sentido de permitir avaliar a necessidade de manejo ambiental para diminuir estas perdas.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados meteorológicos diários (temperaturas máximas e mínimas e umidade relativa média) foram utilizados para 11 (onze) estações meteorológicas (Bagé, Caxias do Sul, Encruzilhada do Sul, Passo Fundo, Porto Alegre, Rio Grande, São Luiz Gonzaga, Santa Maria, Santa Vitória do Palmar e Uruguaiana), da rede do INEMET, período 1942-1972 e Pelotas (UFPEL / EMBRAPA), período 1951 - 1974, para determinar o DPL.

⁴ Eng^o Agr^o, L. Doc., M. Sc., Dr., Prof. Titular (aposentado - UFPEL), Pesquisador IC - CNPq, Caixa Postal 354, 96001 - 970, Pelotas, RS.

O DPL é dado por:

$$\text{DPL} = - 1,075 - 1,736 \text{ PM} + 0,02474 (\text{PM}) (\text{ITU}) \quad (1)$$

onde DPL é o decréscimo da produção de leite (kg/dia/vaca), PM, a produção média diária (kg/vaca) e ITU, o índice de temperatura e umidade, diário, dado por:

$$\text{ITU} = 1,8 T - (1 - \text{UR}) (T - 14,3) + 32 \quad (2)$$

onde T é a temperatura média diária, (°C) e UR a umidade relativa média diária, em décimos. Os valores negativos de DPL são desprezados.

O DPL foi calculado a partir de dados meteorológicos diários (temperaturas máximas e mínimas e umidade relativa média), para a estação quente (151 dias - de 1º de novembro a 31 de março), para vacas com produção média diária de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 kg de leite. Determinou-se, assim, o decréscimo total da produção de leite destes 151 dias, para cada local e as probabilidades de serem inferiores aos valores estimados, em 20% e 80% dos anos.

Como se sabe, mesmo quando os dados originais são independentes, sua ordenação, crescente ou decrescente, rompe a independência. Nesse caso, qualquer que seja a distribuição original, o valor esperado da probabilidade de obter-se um valor da variável igual ou menor que o correspondente ao dado de ordem r, supondo os dados ordenados no sentido crescente é:

$$E(p) = r / (m + 1)$$

onde m é o número total de determinações (KENDALL & STUART, 1959).

BAPTISTA DA SILVA & AMARAL (1987) sugeriram uma modificação na fórmula acima, que seria:

$$E(p) = (r + 0,5) / (m + 1)$$

onde a constante 0,5 funciona como uma correção de continuidade, de modo a que sejam atendidos princípios básicos de probabilidade (ver Apêndice 1 de BAPTISTA DA SILVA e AMARAL, 1987).

No presente trabalho, as probabilidades de se obter um valor menor ou igual àquele da variável estudada, nas diversas condições de interesse, foram estimadas por esta última expressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os locais estudados os valores estimados dos decréscimos da produção de leite, no período de 1º de novembro a 31 de março, para vacas com produção média inferior a 20 kg/dia, foram inferiores à 100 kg, exceto em Uruguaiana, Porto Alegre, Santa Maria e São Luiz Gonzaga para o nível de 80 % de probabilidade (Tabela 1). Para vacas com produção média diária igual ou superior a 25 kg/dia, o decréscimo foi inferior a 100 quilogramas, apenas em Caxias do Sul, Encruzilhada do Sul, Bagé, Passo Fundo e Santa Vitória do Palmar.

Tabela 1. Probabilidade de perda de produção de leite (kg/vaca), por estresse climático, no período de 1º de novembro a 31 de março (Período 1942-72), ser menor ou igual ao valor da tabela, em 20% ou 80% dos anos, conforme a produção média diária das vacas, em diferentes localidades do Estado do Rio Grande do Sul.

Local	Probabilidade (%)	Produção média diária das vacas (kg/vaca)					
		5	10	15	20	25	30
Bagé	20	0,0	2,7	11,5	23,6	37,1	52,9
	80	0,2	11,0	34,7	65,6	98,4	131,9
Caxias do Sul	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	80	0,0	0,3	1,8	4,9	9,0	13,2
Encruzilhada do Sul	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	80	0,0	2,4	9,2	20,0	31,7	44,2
Passo Fundo	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	80	0,0	0,9	6,6	13,3	21,2	29,7
Pelotas *	20	0,1	9,6	28,9	50,6	73,7	97,0
	80	1,4	18,5	47,7	83,0	120,0	157,4
Porto Alegre	20	0,0	7,7	33,8	65,6	98,0	130,7
	80	1,0	26,4	71,5	122,9	176,2	230,3
Rio Grande	20	0,0	2,7	13,2	28,4	45,9	65,1
	80	0,3	13,0	36,4	69,7	104,2	138,2
Santa Maria	20	0,0	4,4	22,9	47,7	73,6	107,1
	80	0,9	22,5	61,3	107,8	156,6	205,3
Santa Vitória do Palmar	20	0,0	1,2	5,6	13,0	20,8	29,0
	80	0,0	4,6	14,4	27,6	42,8	59,5
São Luiz Gonzaga	20	0,0	7,0	30,0	60,3	93,5	127,2
	80	1,5	35,4	90,3	150,2	211,6	274,2
Uruguaiana	20	0,2	19,5	60,5	107,6	153,9	201,4
	80	2,9	47,3	105,7	172,7	242,7	314,0

* Período 1951 - 74

Para vacas leiteiras com produção média diária inferior a 20 kg, os decréscimos de produção devidos ao estresse climático, no período de 1º de novembro a 31 de março, são inferiores, em média, a 100 kg na maior parte do Rio Grande do Sul. Mas, são superiores, em média, à 100 kg, no mesmo período, chegando a 172,7 kg nas localidades do Baixo Vale do Uruguai, 122,9 kg na Depressão Central e 150,2 kg nas Missões, para uma probabilidade de 80%.

Para vacas leiteiras com produção média diária igual ou superior a 25 kg, somente nas regiões climáticas da Serra do Nordeste, Serra do Sudeste, Planalto Médio, Campanha, os decréscimos de produção por estresse climático, são inferiores a 100 kg no período de 1º de novembro a 31 de março, para uma probabilidade de 80%.

Verifica-se portanto que, considerando os parâmetros climáticos, as localidades com maiores decréscimos para a produção de leite (iguais ou superiores a 25 kg/dia, em média) encontram-se no Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central e Missões. As localidades com menores decréscimos encontram-se na Serra do Nordeste, Serra do Sudeste, Campanha, Litoral Sul e Planalto Médio.

Os valores esperados no decréscimo da produção de leite, indicados na Tabela 1, são guias valiosos para decidir sobre quais modificações do ambiente poderão ser economicamente adotados pelos produtores. Sombra para as vacas nos poteiros, ventilação ou ar condicionado nos estábulos, molhamento das vacas com água aplicada por aspersão, são técnicas que deverão ser avaliadas quanto ao seu custo-benefício, de acordo com a produtividade das vacas e a região em que são criadas, para diminuir os efeitos negativos do estresse climático (BERRY et al., 1964).

Para diminuir significativamente o efeito prejudicial do calor, uma maneira econômica em nosso sistema de criação, é dar sombra para as vacas leiteiras em pastoreio.

A melhor e mais eficiente sombra é a das árvores, cercada por pastagem verde. Mas, nem sempre existem árvores suficientes para todas as vacas em um poteiro. Contudo, pode-se construir abrigos de sombra econômicos (BERRY et al., 1964). O mais eficiente é com telhado de palha. Ou, se o custo não for antieconômico, usar telhados de chapas de metal. Os abrigos devem ter de 5 a 7 m de largura e ser compridos. O comprimento depende do número de vacas a proteger em cada abrigo. Cada vaca precisa de um espaço de 2 m x 2 m. A altura do telhado deve ser de 3 a 4 m para permitir uma boa ventilação para os animais. Os abrigos deverão ser orientados com o comprimento no sentido norte-sul para permitir que o sol da manhã e da tarde seque o chão para evitar lama que deverá sujar as vacas e depois o leite. É recomendado construir os abrigos em lugares secos, bem drenados e longe de cercas.

O cruzamento de raças leiteiras européias, criadas no Rio Grande do Sul, com linhagens de alta produção de leite de raças zebuínas, criadas na região tropical brasileira, poderia dar origem a um gado leiteiro mais adaptado às regiões quentes do Rio Grande do Sul.

CONCLUSÕES

Dependendo da região climática do Estado do Rio Grande do Sul e a produção média diária das vacas leiteiras, é necessário a modificação do ambiente para diminuir os decréscimos de produção, por estresse climático. Estas modificações podem ser avaliadas, de acordo com o seu custo-benefício, pelos produtores, levando em consideração as estimativas de decréscimo de produção por estresse climático determinadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAPTISTA DA SILVA, J., AMARAL, E. Probabilidades das precipitações pluviométricas em Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Rio de Janeiro, v. 2, p. 167 - 177, 1987.
- BERRY, I.L., SHANKLIN, M.D., JOHNSON, H.D. Dairy shelter design based on milk production decline as affected by temperature and humidity. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, Saint Joseph, v. 7, n. 3, p. 329 - 331, 1964.
- HANN, G.L. McQUIGG, J.D. **Expected production losses for lactating Holstein dairy cows as a basis for rational planning of shelters**. American Society of Agricultural Engineers, Saint Joseph, 16 p., 1967 (Paper MC 67 - 107).
- KENDALL, M. G., STUART, A. **The advanced theory of statistics**. Charles Griffin & Company Limited, London, 1959, 422 p. (v. 1).
- MOTA, F.S. da, AGENDES, M.O. de O. **Clima e agricultura no Brasil**. Porto Alegre, Ed. Sagra, 1986, 151 p.
- RAGSDALE, A.C. WORSTELL, D.M., THOMPSON, H.J. et al. **Influence of temperature, 50 to 0 F and 50 to 95 F, on milk production, feed and water consumption and body weight in Jersey and Holstein cows**. University of Montana, 1949, 25 p. (Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 449).
- RAGSDALE, A.C., THOMPSON, H.J., WORSTELL, D.M., et al. **The effect of humidity on milk production and composition, feed and water consumption, and body weight in cattle**. University of Montana, Bozeman, 1953, 60 p. (Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 521).
- U. S. WEATHER BUREAU. **Instructions to field stations for experimental use of "Discomfort Index"**. U. S. Government Printing Office, Washington, 1959, 3 p.

YECK, R.G. STEWART, R.E. A ten - year summary of the psychroenergetic laboratory dairy cattle research on the University of Missouri. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, Saint Joseph, v. 2, n. 1, p. 71 - 77, 1959.