

ISSN 0104-1347

Estimativa do declínio na produção de leite, em período de verão, para Maringá-PR

Estimating milk production decline in the summer period in Maringá, Paraná State – Brazil.

Elcio Silvério Klosowski¹, Alessandro Torres Campos¹, Aloísio Torres de Campos² e Eliane Gasparino¹

Resumo: O declínio na produção de leite (DPL) foi estimado para seis níveis de produção normal (10, 15, 20, 25, 30 e 35kg.dia⁻¹.vaca⁻¹) na região de Maringá, Paraná, Brasil. Foram utilizados dados meteorológicos de temperatura média do ar, temperatura máxima e mínima diária e umidade relativa do ar para o período de 1984 a 1996, coletados na Estação Climatológica Principal de Maringá. Determinados os valores de índice de temperatura e umidade (ITU) constatou-se que seus valores ultrapassaram o limite crítico para gado de leite (ITU>75), principalmente no período de verão, tendo sido escolhido este período para estudo da DPL. Com os resultados obtidos verificou-se que animais de maior potencial de produção tendem a apresentar maior declínio na produção do que aqueles menos produtivos (produção normal de ~10kg.dia⁻¹.vaca⁻¹). Observou-se maior declínio na produção no mês de dezembro havendo uma redução do DPL até o mês de março. Conclui-se, desta forma, que os produtores devem estar atentos às condições ambientais em que o animal é criado prioritariamente neste período, principalmente em instalações de confinamento.

Palavras-chave: Bovinocultura de Leite, Índices de Conforto Térmico, produtividade, bioclimatologia.

Abstract: Milk Production Decline (MPD) was estimated for six levels of normal production (10, 15, 20, 25, 30 and 35kg.day⁻¹.cow⁻¹) in Maringá, Paraná State, Brazil. Average values of mean air temperature, daily maximum and minimum air temperature, and relative humidity were used during the 1984-1996 period, collected in Maringá Meteorological Station were used. Temperature and Humidity Index (THI) was determined and it was verified that these values exceeded the dairy cattle critical limit (ITU>75), mainly in the summer period, having been chosen this period to the MDP study. It was verified that animals with the highest productive potential tend to show larger decline in the production than those less productive (normal level of production of ~10kg.dia⁻¹.cow⁻¹). Larger production declines were observed in December, presenting a MDP reduction until March. It was concluded that the milk producers should attempt for the animal environmental conditions mainly in the summer period in confinement buildings.

Key words: Dairy-cattle, Thermal Comfort Indexes, productivity, bioclimatology.

Introdução

As vacas de raças leiteiras em lactação, são particularmente sensíveis ao estresse térmico devido à sua função produtiva mais especializada e à sua alta eficiência na utilização dos alimentos (BACCARI JR., 1989).

Os decréscimos observados na produção de leite em vacas submetidas ao estresse pelo calor são devidos, principalmente, aos efeitos envolvidos na regulação térmica, no balanço de energia e nas modificações endócrinas (JOHNSON, 1985). A principal estratégia das vacas lactantes para amenizar o incremento calórico é a redução na ingestão de matéria

¹Prof. Dr. Centro de Ciências Agrárias, UNIOESTE, Grupo de Estudos em Ambiente do Oeste do Paraná (GPEA), Marechal Cândido Rondon-PR. Rua Pernambuco – 1777, CEP 85960-000. eklosowski@unioeste.br.

²Pesquisador Dr., Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora - MG. Rua Eugênio do Nascimento, 610, CEP 36038-330. (Membro do GPEA).

seca. A conseqüência é a queda na produção de leite. A redução do estresse térmico aumenta a ingestão de alimentos e a produção de leite sofre um incremento de pelo menos 10 a 20 % (SHEARER & BRAY, 1995).

Considera-se como zona de conforto térmico aquela faixa de temperatura ambiente dentro da qual o animal homeotermo praticamente não utiliza seu sistema termorregulador, sendo o gasto de energia para manutenção mínimo, ocorrendo a maior eficiência produtiva (TITTO, 1998). Existe grande variação na literatura sobre as temperaturas críticas superior e inferior, que delimitam esta faixa de termoneutralidade. HUBER (1990) cita a faixa de 4,0 a 26,0°C como de conforto térmico para vacas holandesas. A partir destes dados, conclui-se que a maior parte do Brasil apresenta, freqüentemente temperaturas superiores a estas, por várias horas do dia, em grande parte do ano, sujeitando as vacas leiteiras ao estresse calórico.

A sensação de conforto está relacionada, também, com a umidade do ar. A temperatura ambiente associada à umidade relativa do ar são combinados num indicador de conforto térmico chamado índice de temperatura e umidade (ITU) (MACHADO, 1998).

Outros índices têm sido desenvolvidos e usados para prever o conforto ou o desconforto das condições ambientais. Um índice considerado mais apurado para se medir o conforto térmico em regiões tropicais é o Índice de Temperatura do Globo e Umidade (ITGU), pois incorpora a umidade, a velocidade do vento, a temperatura do bulbo seco e a radiação num único valor (CAMPOS, 1986). Entretanto, trabalhos realizados por BUFFINGTON *et al.* (1979) mostraram que não há diferença significativa entre ITU e ITGU para as condições de sombreamento. Também, segundo BUFFINGTON *et al.* (1977), os ITUs não apresentaram diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, para locais cobertos.

O estudo sistemático do ITU para as regiões produtoras de leite constitui importante instrumento indicativo de conforto / desconforto a que os animais podem estar submetidos, auxiliando produtores na escolha dos meios mais adequados de condicionamento térmico. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivos, determinar os valores de ITU para a região de Maringá – PR, e, por meio destes, estimar as possibilidades de declínio na produção de leite, considerando seis níveis normais de produção, no período de 1984 a 1996.

Material e Métodos

Foram utilizados dados meteorológicos da Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM), que é vinculada ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e instalada na Universidade Estadual de Maringá (latitude 23°25'S, longitude 51°57'W e altitude de 542 metros), referentes ao período compreendido entre 1984 e 1996, totalizando 13 anos. Foram calculadas as médias horárias para o período de 7h00min às 23h00min e também médias mensais de temperaturas máxima e mínima e umidade relativa do ar. Na ECPM, são realizadas coletas de rotina em intervalos de uma hora, de 7h00min às 23h00min (temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo úmido, umidade relativa do ar).

Foi estimado o ITU pela equação (BUFFINGTON *et al.*, 1981):

$$\text{ITU} = T_{bs} + 0,36T_{po} + 41,2 \quad (1)$$

onde T_{bs} é a temperatura de bulbo seco (°C) e T_{po} a temperatura do ponto de orvalho (°C).

O declínio na produção de leite, foi estimado a partir da equação 2, proposta por BERRY *et al.* (1964), adaptada por HAHN (1993):

$$\text{DPL} = -1,075 - 1,736 \times \text{PN} + 0,02474 \times \text{PN} \times \text{ITU} \quad (2)$$

onde DPL é o declínio na produção de leite (kg.dia⁻¹) e PN é o Nível Normal de Produção (kg.dia⁻¹).

O PN é um dado utilizado como referência, de uma forma genérica, considerando-se uma situação em que o animal não sofresse estresse térmico, ou seja, a produtividade que um animal normal apresentaria caso submetido a uma condição de termoneutralidade.

Foram utilizados os valores de ITU, para o período compreendido entre as 11h00min e 17h00min. Considerou-se, para análise, os níveis de produção de 10, 15, 20, 25, 30 e 35kg.vaca⁻¹.dia⁻¹.

Foi utilizada para análise a classificação proposta por ROSENBERG *et al.* (1983) que consideram o ITU nas amplitudes: entre 75 e 78 como alerta aos produtores (providências são necessárias para evitar perdas); o ITU na amplitude de 79 a 83 significa perigo (principalmente para os rebanhos confinados e medidas de segurança devem ser empreendidas para evitar perdas desastrosas); ITU igual ou superior a 84 caracteriza emergência (providências urgentes devem ser tomadas).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 são apresentados os dados médios mensais de temperatura máxima diária, temperatura mínima diária, temperatura média diária e umidade relativa do ar, para o período de 1984 a 1996. Observa-se que, a partir de novembro, a temperatura média alcança valores superiores a 25°C, sendo que, a umidade relativa do ar apresenta uma elevação (aproximadamente 62% em novembro para 68% em dezembro), mantendo-se esta tendência nos meses de janeiro a março. Apesar dos valores de temperatura média se situarem na faixa de conforto térmico, preconizada por HUBER (1990) (de 4,0 a 26,0°C), observa-se que as médias das temperaturas máximas diárias atingem valores da magnitude de 30°C. Com relação às temperaturas mínimas diárias, nota-se que os valores médios para o período não atingem aqueles considerados como mínimos, dentro da faixa de conforto térmico apresentada por HUBER (1990) (de 4°C). Pela Figura 1, constata-se que, mesmo no inverno, o menor valor atingido, de aproximadamente 13°C, se encontra dentro da faixa de conforto, indicando que a região de Maringá não apresenta condições ambientais estressoras, em termos de baixas temperaturas do ar, para as vacas.

Os valores mensais de ITU são apresentados na Figura 2, onde são indicados os valores limítrofes de ITU, assim como a zona considerada crítica às vacas, de acordo com ROSENBERG et al. (1983). Constata-se que, para os meses de verão, os valores de ITU superam 75 para um longo período do dia

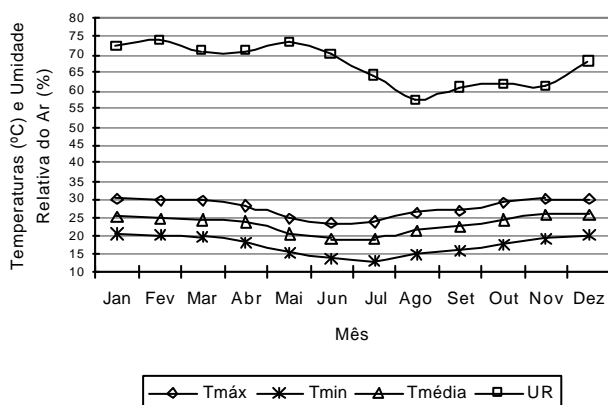


Figura 1 Valores médios mensais de Temperatura Máxima diária (Tmáx), Temperatura Mínima diária (Tmin), Temperatura Média diária (Tmédia) e Umidade Relativa do Ar média diária (UR) para o período de 1984 a 1996 em Maringá, PR.

(11-12 a 18-19 horas), revelando que estes meses são os mais críticos para a produção leiteira na região. Devido a este fato, foram estimados os valores de declínio na produção de leite para o período compreendido entre dezembro a março.

Segundo MACHADO (1998), o valor de ITU igual a 72 pode ser alcançado com temperaturas tão baixas quanto 23°C, quando a umidade relativa for superior a 95%, ou, quando a temperatura for de 25°C, com umidade de 50%. O autor completa que, nas condições do Estado de São Paulo, ITU superiores a 72 são facilmente alcançados.

Com os valores obtidos de ITU, foi possível estimar as possibilidades de declínio na produção de leite, considerando 6 níveis potenciais de produção normal, como pode ser visualizado na Figura 3.

As vacas leiteiras tendem a reduzir significativamente a produção de leite com o aumento da temperatura ambiente, já que as atividades ligadas à produção de leite geram grandes quantidades de calor (BERBIGIER, 1988). Esse efeito é maior quanto maior a produção do animal (HUBER et al., 1994). Este comportamento pode ser percebido nas estimativas dos dados apresentados na Figura 3. Nota-se que, para uma produção normal de aproximadamente 35kg.dia⁻¹ pode haver uma redução de 4,2kg.dia⁻¹ em dezembro, ou 2,7kg.dia⁻¹ em março, e, para uma produção normal em torno de 10kg.dia⁻¹, poderá haver um declínio aproximado na produção, em torno de 0,5kg.dia⁻¹ para dezembro e de aproximadamente 0,0 kg.dia⁻¹ para março. Analisando, por outro lado, a produção de animais com níveis normais semelhantes, tais como 35kg.dia⁻¹ e 30kg.dia⁻¹, verifica-se diferenças de declínio na produção de 4,2 e 3,5kg.dia⁻¹, para o mês de dezembro e 2,7 e 2,2kg.dia⁻¹ para março, para estes níveis normais de produção, respectivamente (Figura 3).

CAMPOS et al. (2001) em trabalho realizado para a região de Goiânia - GO, obtiveram resultados aproximados de redução na produção de leite, de 6,0 e 6,8kg.dia⁻¹, para os meses de dezembro e março, respectivamente, considerando-se um nível de produção normal de 30kg.dia⁻¹. Considerando-se um nível médio de produção normal de 10kg.dia⁻¹, estes autores detectaram reduções na produtividade dos animais de aproximadamente 0,8 e 1,2kg.dia⁻¹ para dezembro e março, respectivamente.

O efeito sazonal adverso sobre a produção de leite tem sido demonstrado por vários pesquisadores. Nos meses de verão em rebanhos criados nos Estados

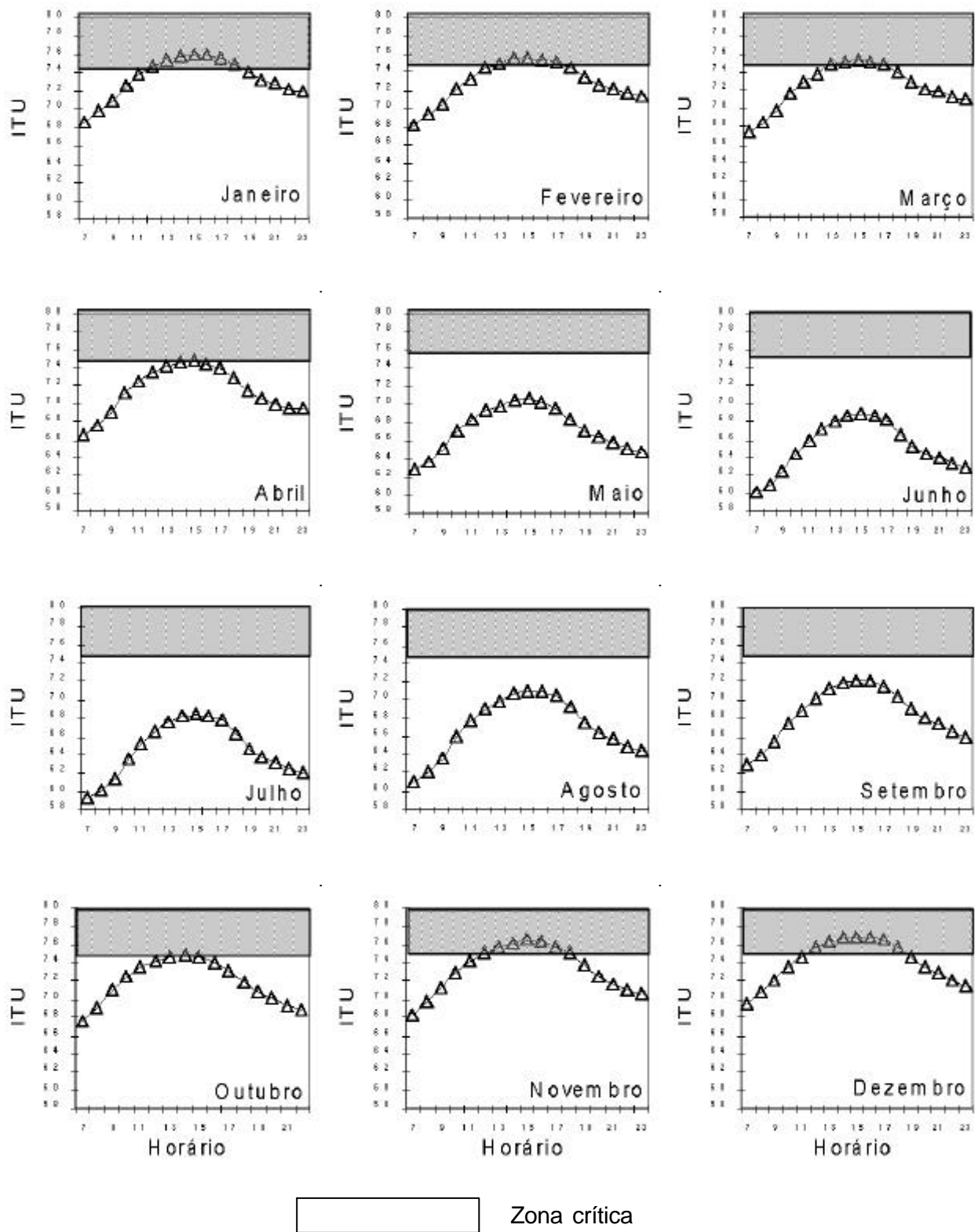


Figura 2. Valores médios do índice de temperatura e umidade (ITU) para o período de 1984 a 1996, determinados para Maringá, meses de janeiro a dezembro.

Unidos, constatou-se uma diminuição de 2,3 a 4,6kg de leite por dia (Chandler citado por BACCARI JR., 2001).

JOHNSON (1980) afirma que quanto mais produtora uma vaca, maior sua taxa metabólica (produção de calor interno no organismo) e maior a sua sensibilidade ao estresse pelo calor. O autor observou que o declínio na produção de leite acentuou-se a partir do valor de ITU de 76 a 78. Segundo o mesmo autor, as vacas de baixa produção, $13\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$, foram menos afetadas com o ITU de 76 do que as de alta produção, $22\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$. CHEN, et al. (1993) apontam que a principal razão para a redução na produção de leite, em situações de estresse pelo calor, é redução no consumo de alimentos.

Referências Bibliográficas

BACCARI JR., F. Manejo ambiental para produção de leite nos trópicos. In: CICLO INTERNACIONAL DE PALESTRAS SOBRE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL, 1., 1986, Botucatu. *Anais...*, Jaboticabal: FUNEP, 1989, p. 45-53.

BACCARI JR., F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Londrina: Editora UEL, 2001. 142 p.

BERBIGIER, P. **Bioclimatologie des ruminants domestiques en zones tropicales**. Paris: INRA, 1988. 237 p.

BERRY, I.L.; SHANKLIN, N.D.; JOHNSON, H.D. Dairy shelter design based on milk production decline as affected by temperature and humidity. *Transaction of the ASAE*, St. Joseph, v. 7, p. 329-331. 1964.

BUFFINGTON, D.E. et al. **Black globe-humidity confort index for dairy cows**. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 1977. 19 p. (Paper 77-4517).

BUFFINGTON, D.E.; CANTON, G.H.; COLLIER, R.J. **Inspired-air-cooling for dairy cows**. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 1979. 25 p. (Paper 79-4510).

BUFFINGTON, D.E. et al. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows.

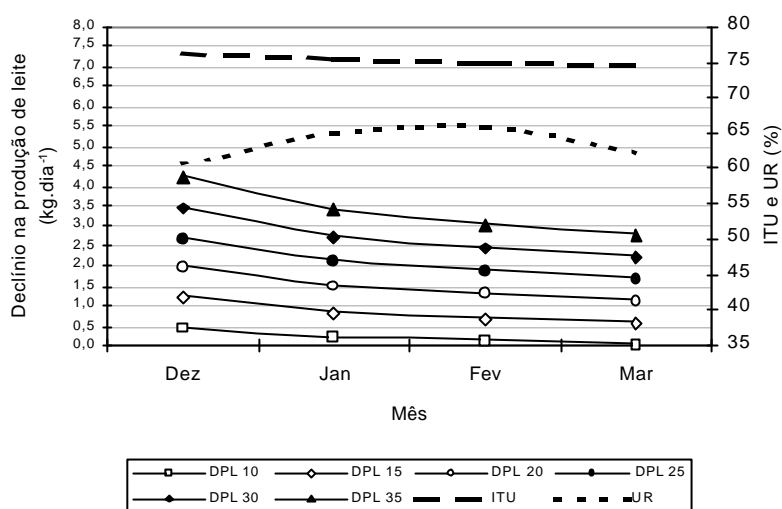


Figura 3. Valores médios de declínio na produção de leite (DPL) para os níveis de produção de 10, 15, 20, 25, 30, 35kg.dia⁻¹.vaca⁻¹, do índice de temperatura e umidade (ITU) e da Umidade Relativa do ar (UR) para o período de verão na região de Maringá – PR.

Transaction of the ASAE, St. Joseph, v. 24, n. 3, p. 711-714. 1981.

CAMPOS, A.T. **Determinação dos índices de conforto e da carga térmica de radiação em quatro tipos de galpões, em condições de verão para Viçosa-MG**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1986. 66 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Federal de Viçosa. 1986

CAMPOS, A.T. et al. Prognóstico de declínio na produção de leite em função do clima para a região de Goiânia, GO. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. *Anais...*, Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 11-13.

CHEN, K.H. et al. Effect of protein quality and evaporative cooling on lactational performance of holstein cows in hot weather. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 76, n. 3, p. 819-825, 1993.

HAHN, G.L. **Bioclimatologia e instalações zootécnicas: aspectos teóricos e aplicados**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 28 p.

HUBER, J.T. Alimentação de vacas de alta produção sob condições de stress térmico. In: **Bovinicultura Leiteira** Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 33-48.

HUBER, J.T. et al. Heat stress interactions with protein, supplemental fat and fungal cultures. *Journal of Dairy Science*, Champaign v. 77, p. 2080-2090, 1994.

JOHNSON, H.B. Physiological responses and productivity of cattle. In: YOUSEF, M.K. **Stress physiology in livestock**. Boca Raton: CRC Press, v. 2, 1985, p. 3-22.

JOHNSON, H.D. Environmental management of cattle to minimize the stress of climatic change.

International Journal of Biometeorology, Berlin. v. 24, p. 65-78, 1980.

MACHADO, P.F. Efeitos da alta temperatura sobre a produção, reprodução e sanidade de bovinos leiteiros. In: SILVA, I.J.O. **Ambiência na produção de leite em clima quente**. Piracicaba: FEALQ, 1998. Cap. 4, p. 179-188.

ROSENBERG, N.J.; BLAD, B.L.; VERMA, S.B. **Microlimate**: the biological environment. 2. ed. New York: Wiley-Interscience Publication, 1983. 495 p.

SHEARER, J.K.; BRAY, D.R. Efeito do calor e estresse ambiental sobre a saúde da glândula mamária. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 2., 1995, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: FMVZ/USP, 1995. p. 45-52.

TITTO E.A.L. Clima: influência na produção de leite. In: SILVA, I.J.O. **Ambiência na produção de leite em clima quente**. Piracicaba: FEALQ, 1998. Cap. 2, p. 10-23.

