

# **ZONEAMENTO BIOCLIMÁTICO PARA VACAS LEITEIAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

THIERES GEORGE FREIRE DA SILVA<sup>1</sup>; SÍLVIA HELENA NOGUEIRA TURCO<sup>2</sup>;  
MAGNA SOELMA BESERRA DE MOURA<sup>3</sup>; SERGIO ZOLNIER<sup>4</sup>.

## **RESUMO**

Foram utilizados os dados de temperatura e umidade relativa do ar de 252 localidades distribuídas pelo Estado de Pernambuco, com o objetivo de realizar um zoneamento bioclimático para o referido estado, baseando-se nos valores do índice de temperatura e umidade (ITU) para os meses mais quentes do ano. Os valores de ITU obtidos variaram de 68 a 79, sendo que as microrregiões que apresentaram menores valores do ITU foram a do Vale do Ipojuca, Vale do Ipanema e Garanhuns, onde estão localizados os principais municípios produtores de leite, segundo dados do **IBGE (2003)**. As microrregiões situadas próximas ao litoral e inserida na região semi-árida nordestina foram as que apresentaram condições climáticas mais desfavoráveis para o conforto térmico animal. Assim, para tais regiões a utilização de técnicas manejo e de condicionamento térmico torna-se de fundamental importância para reduzir as perdas de produtividade pelo gado leiteiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção de leite, índice de temperatura e umidade, conforto térmico.

## **BIOCLIMATIC ZONING FOR MILK COWS IN THE PERNAMBUCO STATE**

### **<sup>1</sup>SUMMARY**

The temperature and relative humidity of the air data of 252 places distributed by the State of Pernambuco were used, with the objective of accomplishing a zoning bioclimatical for referred him state, basing on the values of the temperatures and humidity index (ITH) for the hottest months of the year. The values of obtained ITH varied from 68 to 79, and the regions that they presented smaller values of ITH went to of the it is Vale do Ipojuca, Vale do Ipanema e

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Meteorologia Agrícola da UFV, Viçosa – MG; e-mail: [thigeoprofissional@hotmail.com](mailto:thigeoprofissional@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professora do DTCS da UNEB, Juazeiro-BA.

<sup>3</sup> Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, Petrolina – PE

<sup>4</sup> Professor do DEA da UFV, Viçosa – MG.

Garanhuns, where they are located the main municipal districts producing of milk, according to data of the IBGE (2003). The close located regions to the coast and inserted in the area semi-arid of northeastern of the Brazil they were the ones that they presented more unfavorable climatic conditions for the comfort thermal animal. Thus, for such areas the use of technical handling and of thermal conditioning becomes of fundamental importance to reduce the productivity losses for the milk cattle.

**KEYWORD:** Milk yield; Temperature and humidity index; Thermal comfortable

## INTRODUÇÃO

Vários índices têm sido desenvolvidos para predizer o nível de conforto térmico ambiental dos animais, utilizando variáveis meteorológicas tais como, temperatura do bulbo seco, a umidade relativa do ar, velocidade do vento e radiação. Um dos índices mais utilizados é o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), originalmente desenvolvido por **THOM (1959)**, que combina num único valor os efeitos da temperatura e da umidade relativa do ar.

Com o aumento da temperatura ambiente, as vacas leiteiras tendem a reduzir significativamente a produção de leite, já que esta atividade gera grandes quantidades de calor **BERBIGIER (1988)**. Esse efeito é maior quanto maior a produção do animal (**HUBER et al., 1994**). Em condições de calor, as vacas de alta produção, tendem a um grau de estresse maior podendo atingir reduções de produções de até 40% dependendo da continuidade do estresse (**BAËTA et al., 1997**).

De um modo geral, a zona de termoneutralidade para vacas holandesas, que apresentam altos níveis produção de leite, está situada entre os valores de 4,0 e 26°C (**HUBER, 1990**). Assim, para o Estado de Pernambuco as maiores possibilidades de desconforto térmico estão condicionados predominantemente aos meses mais quentes do ano, logo que os valores de temperatura média para os meses mais frios não ultrapassam os 26°C. A produção de leite tem grande importância como atividade agrícola no Estado de Pernambuco que é o segundo maior produtor leiteiro da Região Nordeste, perdendo apenas para o Estado da Bahia, mesmo apresentando apenas o quarto maior rebanho de vacas ordenhadas da Região (**IBGE, 2003**).

Objetivamos com esse trabalho realizar um zoneamento bioclimático para vacas leiteiras a partir da estimativa e espacialização dos valores do índice de temperatura e umidade para de Estado de Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados os dados meteorológicos obtidos do Departamento de Ciências Atmosféricas (DCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) referente a 252 localidades distribuídas pelo Estado de Pernambuco com o objetivo de se determinar os valores do Índice de Temperatura e Umidade (ITU) para os meses mais quentes do Estado.

Os valores de umidade relativa foram estimados a partir da obtenção de uma equação de regressão baseada na metodologia proposta por **TEIXEIRA (1999)**. Assim uma nova equação de estimativa da umidade relativa do ar foi desenvolvida nesse estudo para o Estado de Pernambuco. Sendo:  $UR = - 0,0005*(IH)^2 + 0,1608*IH + 76,643$  ( $R^2 = 0,90$ ), onde IH refere-se ao índice hídrico de **THORNTHWAITE & MATHER (1955)**.

Após a estimada dos valores de UR estes juntamente com os valores de Ta, ambos dos meses mais quente, foram utilizados para determinar os valores de índice de temperatura e umidade (ITU) para cada estação meteorológica situada no Estado de Pernambuco, através da equação proposta por **BUFFINGTON et al. (1982)**:  $ITU = 0,8 Ta + UR(Ta - 14,3)/100 + 46,3$ ; onde: Ta é a temperatura média do ar (°C); UR é a Umidade relativa média do ar (%).

Para análise do ITU foi utilizada a classificação proposta por **ROSENBERG et al. (1983)** que considera valores entre 75 e 78 como alerta aos produtores (providências são necessárias para evitar perdas); de 79 a 83 como ambientes perigosos (principalmente para os rebanhos confinados e medidas de segurança devem ser empreendidas para evitar perdas desastrosas); e de 84 em diante, condições de emergência (providências urgentes devem ser tomadas).

Com os dados geográficos do Estado e os valores estimados de ITU e DPL, foram confeccionados os mapas temáticos individuais utilizando as rotinas de interpolação presentes num Sistema de Informação Geográficas (SIG).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se para o Estado de Pernambuco que os valores de ITU variaram em média de 68 a 79, sendo assim, adotou-se para esse estudo o ITU de 75, como valor limítrofe, entre as regiões favoráveis e restritas para a exploração leiteira, baseado na classificação por **ROSENBERG et al. (1983)**.

Com a distribuição espacial desse parâmetro (Figura 01) constatou-se em grande parte do Estado de Pernambuco, a existência de áreas com ITU acima de 75 durante os meses mais quentes do ano. Em tais áreas o efeito combinado da temperatura e da umidade relativa do ar

sobre o animal pode resultar em perdas de produção, havendo assim restrições à exploração leiteira, caso providências não sejam tomadas pelos produtores.

Os menores valores de ITU foram observados em microrregiões como a do Vale do Ipojuca, Vale do Ipanema e Garanhuns, onde estão localizados os principais municípios produtores de leite, segundo dados do **IBGE (2003)**.

Já as microrregiões que apresentam maiores possibilidades de declínio da produção de leite estão situadas próximas ao litoral e inserida na região semi-árida nordestina, onde ocorrem os maiores valores de temperatura dentro do Estado.

## **CONCLUSÃO**

Com a estimativa e espacialização dos valores de ITU para os meses mais quentes do Estado de Pernambuco, foi possível delimitar microrregiões que apresentam maiores possibilidades de ocorrência de estresses para o gado leiteiro, e nas quais os animais apresentam maiores possibilidades de redução da produtividade, cabendo aos técnicos e produtores a utilização de meios mais adequados de acondicionamento térmico para evitar tais perdas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BAÊTA, F.C. **Ambiência em edificações rurais** – conforto animal, Viçosa: Editora UFV, 1997, 246p.

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

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

BUFFINGRTON, D. E.; COLLIER, R. J.; CANTON, G. H. Shede management systems to reduce heat stress for dairy cows. St. Joseph: American Society of Agricultural engineers, 1982 16p.(PAPER 82-4061).

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

RUBER, J.T. Heat stress interactions with protein, suplemental fat and fungal cultures. Journal of Dairy Science, Champaign, v.77, p.2080-2090, 1994.

IBGE 2003. **Produção pecuária**. IBGE, Rio de Janeiro. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)  
Acesso em: 18/08/05.

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

TEIXEIRA, A.H.C. **Estimativa da umidade relativa do ar no estado de Pernambuco**. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, II REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, Florianópolis-SC, 1999. CD-ROOM.

THON, E. C. **Cooling degress-day air conditioning, heating, and ventilating**. Transactions of the ASHRAE, St. Joseph, V. 55, n.7, p. 65-72, 1958.

THORNTHWAITE, C.W., MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton: Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, nº1).

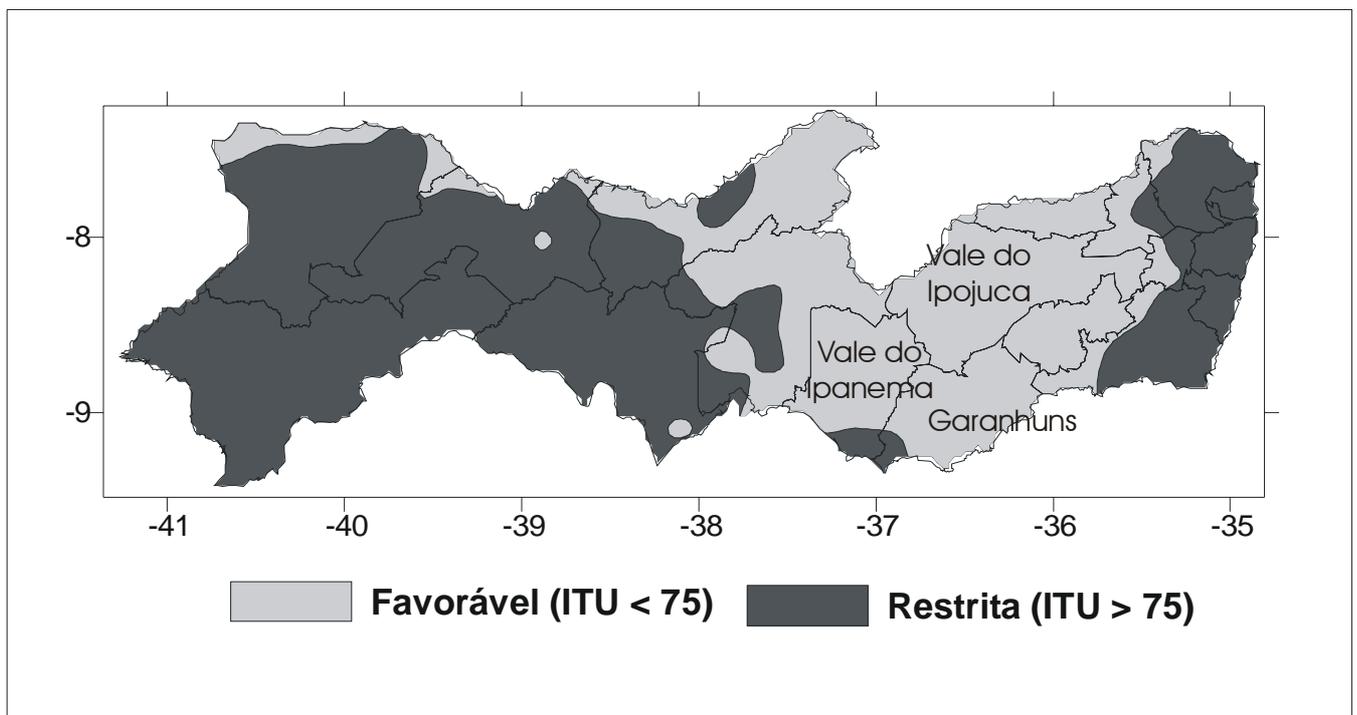


Figura 01 – Delimitação das áreas favoráveis ao gado leiteiro baseado no Índice de temperatura e umidade dos meses mais quentes (ITU) para o Estado de Pernambuco.