

ZONEAMENTO DO CONFORTO HIGROTÉRMICO PARA ANIMAIS HOMEOTÉRMICOS NO PARANÁ

WILIAN DA S. RICCE¹, JOÃO H. CAVIGLIONE², PAULO H. CARAMORI³, SÉRGIO J. ALVES⁴, LUÍS F. A. FREGONESI⁵

¹ Eng. Agrônomo, Mestre, Pesquisador, Agroconsult Ltda., Londrina – PR, fone: (0XX43) 3376-2267, ricce@iapar.br.

² Eng. Agrônomo, Mestre, Pesquisador, Agrometeorologia, IAPAR, Londrina – PR.

³ Eng. Agrônomo, PhD., Pesquisador, Agrometeorologia, IAPAR, Londrina – PR.

⁴ Eng. Agrônomo, Doutor, Pesquisador, Integração Lavoura-Pecuária, IAPAR, Londrina – PR.

⁵ Estudante de Geografia - UEL, Estagiário, Agrometeorologia, IAPAR, Londrina – PR.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 –
Aracaju - SE

RESUMO: O objetivo foi zonestar o índice de conforto higrotérmico para bovinos no estado do Paraná. Com os valores de temperatura e umidade relativa do ar foram gerados os valores de ITU para o estado para as quatro estações do ano (primavera, verão, outono e inverno). Na primavera, os valores de ITU críticos estão na faixa oeste e noroeste do estado. No verão, uma maior faixa do sudoeste, oeste, noroeste, norte e litoral apresentam valores críticos. Já no outono e inverno, os valores de ITU são normais e, portanto não indicam restrições ao conforto animal. Nas regiões onde os valores de ITU são considerados críticos, medidas devem ser adotadas para o aumento do conforto térmico aos animais.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinos, bioclimatologia, estresse calórico.

TEMPERATURE-HUMIDITY INDEX ZONING TO HOMEOTHERMIC ANIMALS IN PARANÁ, SOUTH OF BRAZIL

ABSTRACT: The objective was the zoning of the temperature-humidity index (THI) for bovines in Paraná state, South of Brazil. Based on temperature and relative humidity estimates of THI were generated for the state during the four seasons (spring, summer, autumn and winter). In the spring, the THI values were critical for the west and northwest of the state. In the summer, southwest, west, northwest, north and the coast were affected by critical values. In the autumn and winter, the values of THI are in the normal range and therefore do not indicate restriction to animal comfort. In regions where the THI values are critical, some decisions must be made to increase thermal comfort for the animals.

KEYWORDS: Bovines, bioclimatology, heat stress.

INTRODUÇÃO: Dentre os estados brasileiros, o Paraná encontra-se em 10º lugar no ranking de número de cabeças de bovino com aproximadamente 10 milhões de animais, representando 5% do rebanho nacional (IBGE, 2007). A pecuária de leite e corte tem importância na agropecuária do estado, porém os índices produtivos estão bem abaixo do potencial. Dentre os fatores que afetam a expressão da produção animal, o conforto é um dos mais importantes. Os elementos climáticos que intervêm nas condições de conforto animal são: temperatura, umidade, radiação solar, ventos, nebulosidade e precipitação, pois interferem diretamente no balanço de energia do animal (Assis, 1995). O zoneamento bioclimático, utilizando um índice de conforto térmico, aparece, portanto, como condição básica no êxito das atividades agropecuárias fornecendo subsídios para a distribuição de

animais adequados a determinadas regiões (Barbosa et al., 1995). O principal indicador para o conforto animal é o Índice de Temperatura e Umidade (ITU). Mapeamentos de ITU já foram realizados na Argentina, África do Sul e Sudoeste da África/Namíbia, e no Brasil para a região Sudeste (Pires et al., 2003) e para a Bahia (Turco et al., 2006).

Localizado entre os paralelos 22 e 27° Sul e cortado pelo trópico de Capricórnio, O Estado do Paraná encontra-se em uma zona de transição climática, sendo o relevo a característica que acentua esta transição. Devido a esta associação, encontram-se no Paraná climas desde tropical seco a temperado úmido. Ao norte do trópico existem áreas com baixas altitudes que acentuam as características de clima tropical, apresentando um período de seca no inverno. À medida que se desloca em direção ao centro-sul do estado, as altitudes aumentam e acentuam-se as características de clima subtropical e temperado. O clima no litoral é semelhante ao encontrado no norte, mas com precipitações bem distribuídas.

Neste trabalho realizou-se o zoneamento do índice de conforto higrotérmico para animais homeotérmicos no estado do Paraná, visando subsidiar a melhoria do potencial produtivo com base na caracterização das variações regionais.

MATERIAL E MÉTODOS: A estimativa dos Índices de Temperatura e Umidade para conforto animal foi realizada por meio da equação:

$$ITU = 0,8 * T_{bs} + UR (T_{bs} - 14,3) / 100 + 46,3$$

Em que, T_{bs} é a temperatura do bulbo seco (°C) e UR a Umidade relativa do Ar (%). Foram calculados os valores médios de umidade relativa e temperatura do ar utilizando os dados meteorológicos da rede de Estações do IAPAR de 1975 a 2006. Foram estimados os valores médios para cada estação do ano (verão, outono, inverno e primavera). Os dados de umidade relativa do ar foram interpolados no “Spatial Analyst” aplicando-se o método do inverso da potencia das distâncias, utilizando o software de geoprocessamento ArcGis 9.0®. As temperaturas foram correlacionadas com latitude, longitude e altitude, obtendo-se equações lineares múltiplas de estimativa. Foram utilizados os dados de altitude obtidos pelo “Shuttle Radar Topography Mission – SRTM” e disponibilizados pelo USGS com resolução horizontal de 90m.

O ITU foi classificado segundo Du Preez et al. (1990) de acordo com as classes: menor ou igual a 70: normal; de 70 a 72: alerta; de 72 a 78: alerta e acima do índice crítico para a produção de leite (perda na produção); de 78 a 82: perigo; e acima de 82: emergência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

As equações ajustadas para espacialização das informações de temperatura são as seguintes:

$$T_{\text{verão}} = - 05,1902 - 3,3781 \times 10^{-6} \times \text{latitude} + 4,5320 \times 10^{-6} \times \text{longitude} - 5,0357 \times 10^{-3} \times \text{altitude}$$

$$T_{\text{outono}} = - 34,3880 - 2,3084 \times 10^{-6} \times \text{latitude} + 7,8150 \times 10^{-6} \times \text{longitude} - 4,7084 \times 10^{-3} \times \text{altitude}$$

$$T_{\text{inverno}} = - 53,5579 - 3,6031 \times 10^{-6} \times \text{latitude} + 1,0194 \times 10^{-5} \times \text{longitude} - 3,7475 \times 10^{-3} \times \text{altitude}$$

$$T_{\text{primavera}} = - 33,6811 - 4,9891 \times 10^{-6} \times \text{latitude} + 8,2551 \times 10^{-6} \times \text{longitude} - 4,5127 \times 10^{-3} \times \text{altitude}$$

Os resultados da espacialização do ITU são apresentados na Figura 1 (A, B, C, D). Na primavera (Figura 1A), observa-se uma faixa que se estende do noroeste até o oeste do estado com valores críticos de ITU. Valores entre 70 e 72 (alerta) são encontrados cortando do sudoeste até o norte e uma parte do litoral. As outras regiões apresentam níveis de ITU normais.

No verão (Figura 1B), uma faixa maior do sudoeste, passando pelo oeste e noroeste até o norte do estado, como também o litoral apresentam valores de ITU considerados críticos, podendo levar à diminuição da produção animal. A avaliação desta estação do ano como um todo pode estar subestimando o valor de ITU, pois se trata de valores médios para o período.

Assim, em anos específicos deve-se considerar que podem ocorrer situações de estresse maiores do que as apresentadas.

No outono (Figura 1C) e no inverno (Figura 1D), os valores de ITU são considerados normais, não afetando o desempenho dos animais.

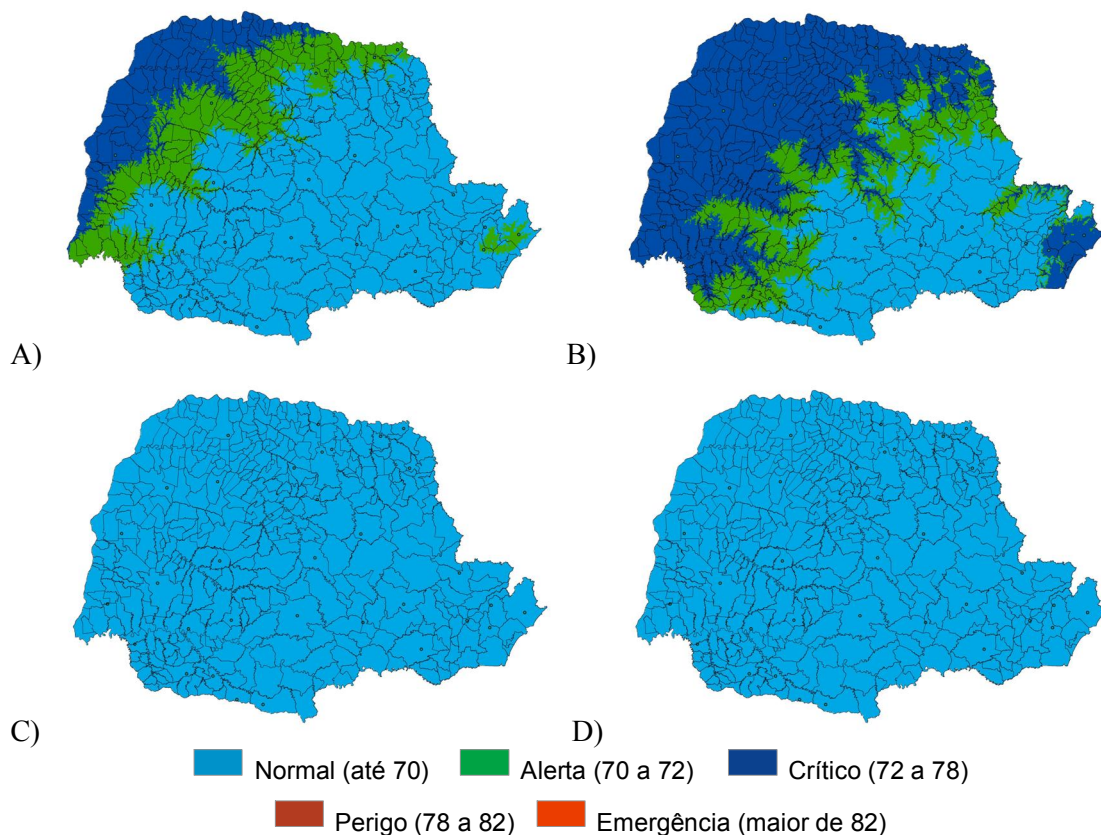


Figura 1. Índice de Temperatura e Umidade para o estado do Paraná. A) Primavera. B) Verão. C) Outono. D) Inverno.

Os resultados obtidos indicam que nas estações de primavera e verão, há necessidade de cuidados especiais com a ambiência nas regiões norte e oeste. A situação se torna mais crítica no verão, quando também no litoral as condições se tornam desfavoráveis. A ênfase em sistemas silvipastoris nestas regiões deve ser uma prioridade como forma de melhorar o conforto térmico animal.

CONCLUSÕES: No Paraná o desconforto animal pode ser evidenciado já na primavera, problema que é agravado no verão principalmente em regiões de menor altitude. No outono e inverno não se observam valores críticos de ITU. Nas regiões onde o índice de temperatura e umidade alcança valores críticos, medidas devem ser adotadas para aumentar o conforto dos animais e propiciar melhores condições para o aumento da produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSIS, E.S. Bases para a adequação climática de construções e instalações rurais para a criação de animais. In: **Congresso Brasileiro de Bioclimatologia**, 1, Jaboticabal-SP, p.161-273, 1995.

BARBOSA, O.R.; SILVA, R.G.; SCOLAR, J.; GUEDES, J.M.F. Utilização de um índice de conforto térmico em zoneamento bioclimático da ovinocultura. In: **Congresso Brasileiro de Bioclimatologia**, 1, Jaboticabal-SP, 1995.

IBGE. **Sistema Ibge de recuperação automática – SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em abril de 2007.

DU PREEZ, J.D.; GIESECKE, W.H.; HATTINGH, P.J.; EISENBERG, B.E. Heat stress in dairy cattle and other livestock under Southern African conditions. II. Identification of areas of potential heat stress during summer by means of observed true and predicted temperature-humidity index values. **Onderstepoort Journal of Veterinarian Research**, v. 57, p. 183-187, 1990.

PIRES, M. de F.A.; SILVA JÚNIOR, J.L.C. da; CAMPOS, A.T. de; COSTA, L.C.; NOVAES, L.P. **Zoneamento da Região Sudeste do Brasil, utilizando o índice de temperatura e umidade**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 21, 2003. (Embrapa Gado de Leite, Boletim de Pesquisa, 13).

TURCO, S.H.N.; SILVA, T.G.F. da; SANTOS, L.F.C. dos; RIBEIRO, P.H.B.; ARAÚJO, G.G.L. de; HOLANDA JÚNIOR, E.V.; AGUIAR, M.A. Zoneamento bioclimático para vacas leiteiras no estado da Bahia. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.20-27, 2006.