

ZONEAMENTO BIOCLIMÁTICO PARA VACAS LEITEIRAS NO ESTADO DE GOIÁS, BRASIL, NA PRIMAVERA E VERÃO

SANDRA REGINA PIRES DE MORAES¹; ANDRÉ LUIZ RIBAS DE OLIVEIRA²;
MARIA CLORINDA SOARES FIORAVANTI³

1 – Médica Veterinária, Profª. Doutora, Coordenadora do NECAB - Núcleo de Estudos em Construções, Ambiente e Bioclimatologia; Depto Eng. Agrícola / Meteorologia, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis – GO (62) 3328-1160, moraes_sandra@yahoo.com.br

2 – Engenheiro Agrônomo, Prof. Doutor, Pesquisador do NECAB; Depto Eng. Agrícola, UEG, Anápolis - GO.

3 – Médica Veterinária, Profª. Doutora, Pesquisadora do NECAB; Depto Medicina Veterinária, UFG, Goiânia - GO.

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

RESUMO: No Brasil, principalmente no planalto central, em condições de temperatura elevadas, a atividade da pecuária leiteira resulta em baixo desempenho produtivo e consequentemente, econômico. A caracterização por meio do zoneamento bioclimático permite a indicação das melhores regiões para criação de vacas leiteiras, com maior retorno financeiro em função do melhor desempenho zootécnico. O presente trabalho teve por objetivo o zoneamento bioclimático, por meio do Índice de Temperatura e Umidade (ITU), para vacas leiteiras no Estado de Goiás. O ITU foi calculado para os meses da primavera e do verão, com dados de umidade relativa do ar e temperatura média de bulbo seco estimada em função da altitude e latitude. Utilizando o programa SPRING, o ITU foi espacializado no Estado de Goiás, e a seguir, foram gerados os mapas temáticos do zoneamento bioclimático para vacas de leite, nos meses de setembro a fevereiro. As regiões mais indicadas no Estado de Goiás para criação das vacas leiteiras com melhor desempenho produtivo são a leste e sudeste na primavera e a leste, sudeste e parte da região nordeste no verão; as regiões de alerta com perda na produção - menos recomendadas - são a oeste e noroeste, nas duas estações.

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

BIOCLIMATICAL ZONING OF MILKY COWS IN THE STATE OF GOIÁS, BRAZIL, THE SPRING AND SUMMER

ABSTRACT: In Brazil, mainly in central plateaus, raised conditions of temperature, the activity of the cattle milkmaid results in overhead productive and thus, economic. The characterization by means of the bioclimatical zoning allows the indication of the best regions for creation of milk cows, with bigger financial return in function of the best performance. The present work had for objective the bioclimatical zoning, by means of the Temperature Humidity Index (THI), for milk cows in the State of Goiás, Brazil. The THI was calculated for the months of the spring and the summer, with data of relative humidity of the air and average temperature of dry bulb estimate in function of the altitude and latitude. With program SPRING, the THI was espacialized in the State of Goiás, and to follow, had been generated the thematic maps of the bioclimatical zoning for milk cows, in the september months the february. The indicated regions more in the State of Goiás for creation of the milk cows with better productive performance are the southeastern east and in the spring and the east, southeast and part of the northeast region in the summer; the regions of alert with loss in the production - less recommended - are the west and the northwest, in the two stations.

KEYWORDS: milk yield, temperature and humidity index, thermic comfort.

INTRODUÇÃO: CAMARGO e VEIGA, citados por NASCIMENTO et al. (1975), indicam que as condições mais adequadas para o gado europeu correspondem à média mensal inferior a 20 °C e umidade relativa entre 50% e 60%. Altas temperaturas do ar, associadas os altos valores de umidade relativa e à radiação solar direta, segundo TURCO et al (2006), são os principais elementos climáticos estressores responsáveis pelo baixo desempenho do gado leiteiro. No zoneamento bioclimático, a utilização de um índice de conforto térmico torna-se um importante recurso zootécnico para melhorar a eficiência da produção, pela distribuição de animais adequados a determinadas regiões (BARBOSA et al, 1995). Diversos índices foram desenvolvidos com objetivo de expressar o conforto do animal em relação ao ambiente e o mais prático e difundido no meio científico é o ITU – índice de temperatura e umidade, desenvolvido por THOM (1959). Em zoneamentos climáticos, as informações das condições térmicas regionais são elementos imprescindíveis e a escassez dos dados meteorológicos em grandes áreas limita, muitas vezes, estudos suficientemente detalhados sobre os tipos climáticos de grande parte do território nacional (SEDIYAMA e MELO JÚNIOR, 1998). Nesse sentido, o ajuste de equações de regressão múltipla tem possibilitado a estimativa dos valores médios mensais das temperaturas máximas, médias e mínimas, em função da latitude, longitude e altitude, com grau considerável de acurácia (FERREIRA et al, 1974; CAVALCANTI e SILVA, 1994; MARIN et al, 2003). Com a importância e a potencialidade climática da região para produção de grãos e criação de animais, este trabalho teve por objetivo geral o zoneamento bioclimático para vacas leiteiras no Estado de Goiás.

MATERIAL E MÉTODOS: O ITU foi calculado para as estações mais quentes (primavera e verão), para os meses de setembro, outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, a partir dos dados de estimados de temperatura de bulbo seco, em função da altitude e latitude e dos dados de umidade relativa apresentados por LOBATO (2002). A equação utilizada no cálculo do ITU, foi a proposta por THOM (1959) e adaptada por BUFFINGTON et al (1982): $ITU = 0,8 T_{bs} + UR (T_{bs} - 14,3) / 100 + 46,3$; em que T_{bs} = temperatura de bulbo seco (°C); UR = umidade relativa do ar (%). A equação utilizada para estimativa da temperatura de bulbo seco foi proposta por PEREIRA et al (2002): $T_{bs} = a + b ALT + c LAT$; em que T_{bs} = temperatura de bulbo seco do ar (°C); a, b, c, d = coeficientes estimados estatisticamente; ALT = altitude (m); LAT = latitude (min). Tendo por base as premissas da classificação do ITU para bovinocultura, proposta por DU PREEZ et al. (1990), foi realizado o fatiamento do ITU, a saber: $ITU \leq 70$ = normal; $70 < ITU < 72$ = alerta; $72 < ITU < 78$ = perda na produção; $78 < ITU < 82$ = perigo; $ITU \geq 82$ = emergência. Em seguida, o ITU foi espacializado no Estado de Goiás, em associação aos dados de latitude, longitude e altitude, sendo que os grid's gerados forneceram uma indicação da variabilidade climática que permitiu identificar a interação clima-animal durante os meses estudados. Como ferramenta auxiliar, foi utilizado o programa SPRING® (1996) - sistema de informações geográficas no estado da arte para as funções de processamento de imagens e modelagem numérica, onde foram gerados os mapas temáticos do zoneamento bioclimático para vacas de leite, nos meses da primavera e verão, no Estado de Goiás - setembro, outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 apresenta o zoneamento bioclimático para vacas leiteiras, com base no índice de temperatura e umidade (ITU), nos meses de setembro, outubro e novembro, para o Estado de Goiás.

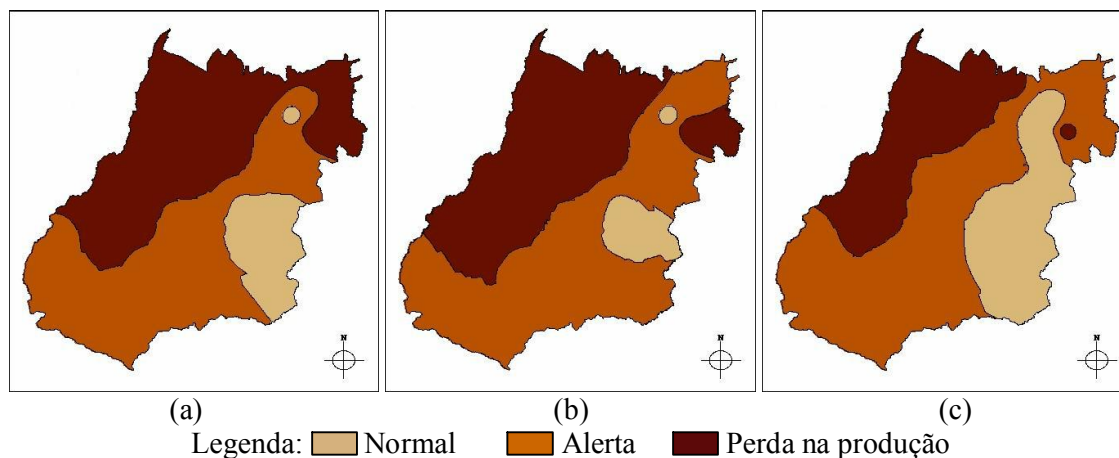


Figura 1 – Perfil bioclimático para vacas leiteiras, com base no índice de temperatura e umidade (ITU), nos meses de setembro (a), outubro (b) e novembro (c), no Estado de Goiás.

De acordo com a Figura 1, observa-se pela análise do zoneamento para vacas de leite no Estado de Goiás que as regiões sudeste e parte da leste apresentam condições classificadas como normais, com ITU abaixo de 70, nos meses mais quentes do ano, setembro, outubro e novembro. No mesmo período, a faixa que inclui as regiões nordeste, centro, sul e sudoeste são classificadas como alerta, com ITU variando entre 70 e 72 e a faixa que compreende as regiões oeste, noroeste e a maior parte da norte são classificadas como alerta com perda na produção, com ITU entre 72 e 78. Os municípios mais indicados, de acordo com o zoneamento neste período são aqueles próximos à bacia do Rio Corumbá, que incluem Anápolis, Distrito Federal e entorno, Luziânia, Cristalina, Pires do Rio, Ipameri e Catalão. A Figura 2 apresenta o zoneamento bioclimático para vacas leiteiras, com base no índice de temperatura e umidade (ITU), em dezembro, janeiro e fevereiro, para o Estado de Goiás.

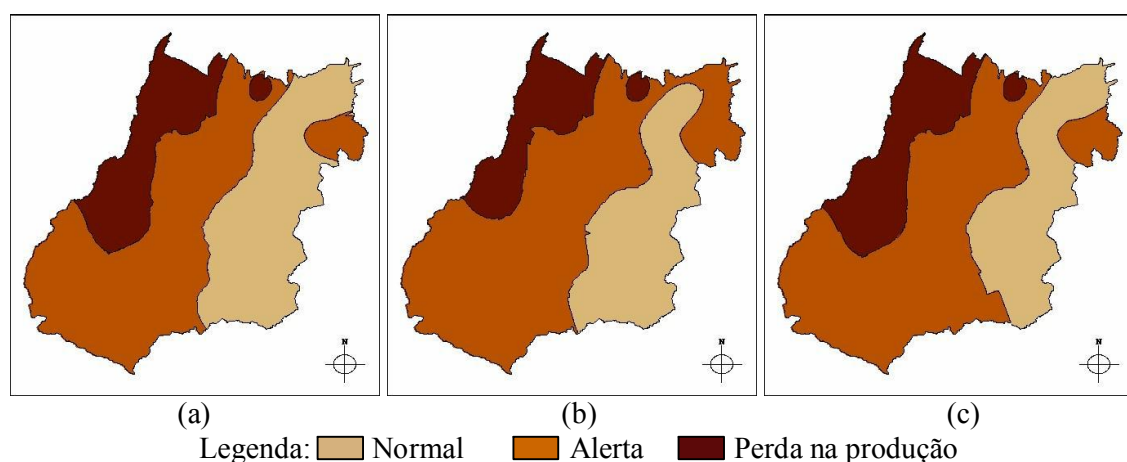


Figura 2 – Perfil bioclimático para vacas leiteiras, com base no índice de temperatura e umidade (ITU), nos meses de dezembro (a), janeiro (b) e fevereiro (c), no Estado de Goiás.

De acordo com a Figura 2, observa-se pela análise do zoneamento para vacas de leite no Estado de Goiás que as regiões leste, sudeste e parte da região nordeste apresentam condições classificadas como normais, com ITU abaixo de 70, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. No mesmo período, a faixa que inclui a parte central da região norte, pequena parte da região nordeste e as regiões sul, centro e sudoeste são classificadas como alerta, com ITU variando entre 70 e 72, e a faixa que inclui a região oeste e a maior parte da noroeste são classificadas como alerta com perda na produção, com ITU entre 72 e 78. Os municípios mais indicados, de acordo com o zoneamento neste período, são aqueles próximos às bacias dos Rios Paraná e Corumbá, que incluem o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, Formosa, Distrito Federal e entorno, Luziânia, Cristalina, Pires do Rio, Ipameri, Catalão, Itumbiara, Goiatuba, Morrinhos, Caldas Novas, Piracanjuba, Goiânia e Anápolis.

CONCLUSÕES: I) O estudo sistemático do ITU para o Estado de Goiás constitui importante instrumento indicativo de conforto e/ou desconforto dos animais, auxiliando na escolha da região e dos meios mais adequados de acondicionamento térmico. II) As regiões sudeste e parte da leste apresentam condições classificadas como normais, com $ITU < 70$, nos meses mais quentes do ano, setembro, outubro e novembro. III) A faixa que inclui as regiões nordeste, centro, sul e sudoeste são classificadas como alerta, com ITU variando entre 70 e 72, nos meses de setembro, outubro e novembro. IV) A faixa que compreende as regiões oeste, noroeste e a maior parte da norte são classificadas como alerta com perda na produção ($72 < ITU > 78$), em setembro, outubro e novembro. V) As regiões leste, sudeste e parte da região nordeste apresentam condições classificadas como normais, com $ITU < 70$, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. VI) A faixa que inclui a parte central da região norte, pequena parte da região nordeste e as regiões sul, centro e sudoeste são classificadas como alerta, com ITU variando entre 70 e 72, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. VII) A faixa que compreende a região oeste e a maior parte da noroeste são classificadas como alerta com perda na produção ($72 < ITU > 78$), nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. VIII) O zoneamento bioclimático para vacas de leite no Estado de Goiás não apresentou classificação nas faixas de perigo e emergência, com ITU acima de 78 e 83, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

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 BIOMETEOROLOGIA, 1., 1995, Jaboticabal. **Anais...**, Jaboticabal, 1995. p. 251-259.

BUFFINGTON, C. S.; COLLIER, R.J.; CANTON, G. H. **Shade management systems to reduce heat stress for dairy cows**. St Joseph: American Society of Agricultural Engineers, 1982. 16 p. Paper 82-4061

CAVALCANTI, E. P.; SILVA, E. D. V. Estimativa da temperatura do ar em função das coordenadas locais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 8., 1994, Belo Horizonte. **Anais...**, Belo Horizonte: SBMet, 1994, p. 154-157.

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 J. Vet. Res., v. 57, p. 183-187, 1990.

FERREIRA, M.; BURIOL, G. A.; PIGNATARO, I. A. B.; ESTEFANEL, V. Estimativa das temperaturas médias mensais e anuais do Estado de Santa Catarina. **Revista Centro Ciências Rurais**, Santa Maria, v.4, n.1, p.19-38, 1974.

LOBATO, E. J. V.; SACRAMENTO, G. L.; ANDRADE, R. S.; ALEIXO, V.; GONÇALVES, V. A. **Atlas Climatológico do Estado de Goiás**. Goiânia: UFG, 2002. 99 p.

MARIN, F.; PANDORFI, H.; FERREIRA, A. S. Estimativas das temperaturas máximas, médias e mínimas mensais para o Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 13., 2003, Santa Maria. **Anais...**, Santa Maria: CBA, 2003, p.761-2.

NASCIMENTO, J.; LEME, P. R.; FREITAS, M. A. R. Zoneamento ecológico da pecuária bovina do Estado de São Paulo. **Boletim Indústria Animal**, v. 32, p. 185-237, 1975.

PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002.

SEDIYAMA, G. C.; MELO JÚNIOR, J. C. F. Modelos para estimativas das temperaturas normais mensais médias, máximas, mínimas e anual no Estado de Minas Gerais. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.6, n.1, p.57 - 61, 1998.

SPRING - **Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. Camara G., Souza, R.C.M., Freitas, U.M., Garrido, J. Computers & Graphics, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

THOM, E.C. The discomfort index. **Weatherwise**. Washington, v. 12, n.2, p. 57-60, 1959.

TURCO, S. H.; SILVA, T. G. F.; SANTOS, L. F.; RIBEIRO, P. H. B.; ARAÚJO, G. G. L.; 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.