

## 1. INTRODUÇÃO

A bacia leiteira da mesoregião Sul/Sudeste do Estado de Minas Gerais é uma das mais importantes para o estado, associada à indústria de laticínios bem como o maior rebanho de gado de leite do país, que se encontra entre -20.12° e -22.85° sul de latitude e entre -47.35° e -44.00° de longitude. O clima predominante em Minas Gerais é caracterizado como tropical ou tropical de altitude, com temperaturas médias anuais abaixo de 20°C. Os índices de pluviosidade no Estado variam, em média, entre 1000 e 2000 mm anuais, sendo bastante definidas as estações de seca e de chuvas. Os rebanhos se encontram expostos ao ambiente, cujas características afeta tanto as respostas fisiológicas como as produtivas.

A produção de leite do Brasil vem passando por uma grande transformação devido a nova realidade econômica e adoções de modernas tecnologias, em busca do crescimento substancial da produtividade. Este processo de modernização resulta da abertura da economia, integração regional, liberação dos preços e da concorrência dos produtos lácteos importados do Mercosul e da União Européia.

O uso adequado de animais especializados, considerando principalmente um correto manejo sanitário, reprodutivo, nutricional e o impacto do clima sobre esses animais, associados à adoção de técnicas simples de controle do rebanho leiteiro, podem representar acréscimos interessantes em renda, sem a necessidade de elevados investimentos nos sistemas de produção de leite, aspecto que parece ser o fator limitante ao crescimento do rendimento da nossa pecuária (SANTOS, 1998). Para que este processo venha a ser bem sucedido, as respostas da relação clima-animal precisam ser adequadamente quantificadas e monitoradas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados climáticos foram obtidos através de banco de dados (INMET/DF). As séries, foram tratadas quanto coerência, homogeneidade e consistência de acordo com proposto pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). Após o encerramento das análises temporais e espaciais dos dados, foi feito o cálculo do ITU para regiões sul/sudeste produtora de leite do Estado de Minas Gerais. O ITU para a bacia leiteira foi obtido pela função da temperatura e da umidade relativa do ar, THON, (1959) :

$$ITU = 0,8 T_{bs} + UR ( T_{bs} - 14,3 ) / 100 + 46,3 \quad (\text{Eq.1})$$

onde,

$T_{bs}$  = temperatura do termômetro de bulbo seco, °C

UR = umidade relativa do ar, %

ITU = Índice de Temperatura e Umidade (ITU)

Para se determinar o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), foram analisados os dados meteorológicos diários de temperatura média, temperatura máxima, temperatura

mínima e umidade relativa obtidos nas Estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) do Estado de Minas Gerais, Sudeste do Brasil. Esses dados foram analisados considerando a sua variação diária e sazonal. A variação diária, por sua vez, foi analisada considerando uma aproximação senoidal para a temperatura, ou seja, a partir dos dados de temperatura máxima, mínima foi simulada para valores horários.

Os dados diários de temperatura e umidade relativa, dos três horários (12:00, 18:00, 24:00 TMG), foram transformados em horários conforme metodologia proposta por CAMPBELL & NORMAN (1997) e ZOLNIER (1996), respectivamente.

As séries climáticas a serem utilizadas neste estudo variam de no mínimo 10 a 17 anos de dados. Após calculado, o ITU foi classificado segundo DU PREEZ et al., (1990b) e através de programa de computador para sistema de informações gráficas foi feito o mapeamento da Região Sul/Sudeste do estado de Minas Gerais, de acordo com as diferentes classes de ITU:

menor ou igual a 70 = normal;

de 70 a 72 = alerta; aproximando do índice crítico para a produção de leite;

72 a 82 = alerta, e acima do índice crítico para a produção de leite;

78 a 82 = perigo;

acima de 82 = emergência.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região sul/sudeste do Estado de Minas Gerais, a distribuição do ITU varia de 70 a 72 nos meses mais quentes janeiro, fevereiro e março. Na figura 1, temos uma distribuição espacial do índice de umidade e temperatura média, para o mês de janeiro de toda série, onde observa-se na parte mais escura do mapa as regiões que obtiveram índices maiores que 72, nas regiões mais claras as regiões que apresentaram índices menores que 72. Na figura 2, temos uma distribuição espacial do índice de umidade e temperatura média, para o mês de junho de toda série, onde verifica-se que durante os períodos de temperaturas mais amenas e umidade relativa aproximando dos 70 %, o índice foi inferior a 72, e segundo a classificação de DU PREEZ et al., (1990b) a região se caracteriza como NORMAL.

O valor considerado como limite entre o conforto térmico e estresse varia muito segundo vários autores, no entanto existe um consenso que a partir do valor de ITU igual a 72 os animais de alta produção começam a sentir a ação do estresse calórico.

Um dado muito importante que falta na maioria das bibliografias é o número de horas de estresse que o animal sofre durante o dia. Na tabela 1, apresentamos algumas localidades desta região em estudo com médias do ITU<sub>médio</sub> horário mensal de toda série, para os meses de janeiro, fevereiro, junho e julho. Como os valores encontram-se em média não é correto afirmar que durante todo o dia não tenha ocorrido alguma hora com estresse, foi observado em algumas localidades que ocorre índices maiores de 72 pelos menos de 2 a 4 horas em média

<sup>1</sup> Mestrando do Curso de Meteorologia Agrícola - UFV email: jlcabral@alunos.ufv.br

<sup>2</sup> Prof. DEA-UFV email: l.costa@mail.ufv.br

<sup>3</sup> Pesquisadora Embrapa/Gado de Leite email: fatinha@cnppl.embrapa.br



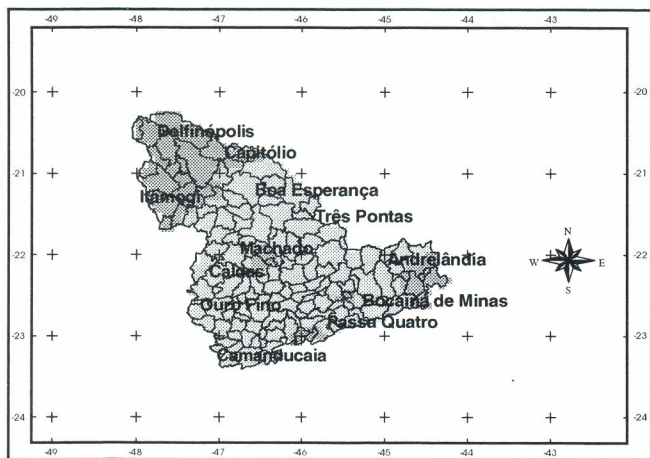


Figura 1 – Distribuição Espacial do ITU no mês de Janeiro para Mesoregião Sul/Sudeste do Estado de Minas Gerais

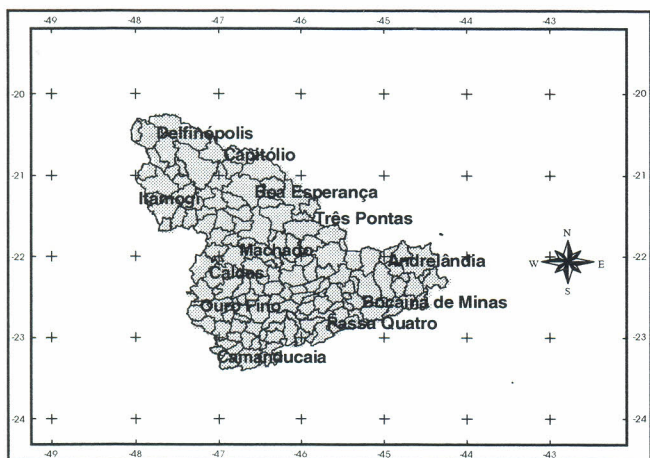


Figura 2 – Distribuição Espacial do ITU no mês de Junho para Mesoregião Sul/Sudeste do Estado de Minas Gerais

#### 4. CONCLUSÃO

O Índice de Temperatura e Umidade para Mesoregião Sul/Sudeste do Estado de Minas Gerais, não ultrapassou índices que se aproximassem do índice crítico para a produção de leite.

Tabela 1 – Algumas localidades da região em estudo com médias do número de horas de estresse para toda série

Localidade	HORAS DE ESTRESSE ITU > 72			
	Janeiro	Fevereiro	Junho	Julho
Camanducaia	4	4	0	0
Machado	8	8	1	1
Ouro Fino	6	6	1	1
Passa Quatro	7	7	1	0
Poços de Caldas	4	4	0	0

As áreas escuras no mapa para o período de verão (janeiro, fevereiro e março), são desfavoráveis, afetando a produção e a reprodução das vacas leiteiras. Já nas áreas mais claras apresenta condições clima-ambiente favoráveis para produção de leite, observado com maior intensidade nos meses que apresentam temperaturas amenas.

Que em algumas localidades da região estudada, o ITU horário em média variou de 4 a 8 horas, nos meses mais quentes, portanto existem dias que o ITU horário ultrapassa das 10 horas/dia, provocando um maior número de estresse ao animal.

#### 5. REFERÊNCIAS

- CAMPBELL, G. S., NORMAN, JOHN M. Introduction to environmental biophysics, 2<sup>nd</sup> ed. Springer, 1997
- DU PREEZ, J.D., GIESECKE, W.H. HATTINGH, P.J. 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, p183-187, 1990b.
- SANTOS, F.A. P. Manipulação de fatores em sistemas de produção de leite. Informativo COMEVAP. ed 213, Setembro/98, p5.
- THON, E. C. Cooling degree-day air conditioning, heating, and ventilating. Transactions of the ASAE, St. Joseph, v.55, no. 7, p 65-72, 1958.
- ZOLNIER, S. Avaliação de modelos para estimativa dos valores médios horários do Índice de Temperatura e Umidade. *Engenharia na Agricultura. Série: Construções Rurais e Ambiente*, Viçosa, MG, 5(16):1-17.