

ANÁLISE DA VARIAÇÃO DO ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE PARA A REGIÃO DE PIRACICABA ENTRE OS ANOS DE 1943 E 2003

Maristela Neves da Conceição¹ Maurício Perissinotto² Sonia Maria Stefano Piedade³

ABSTRACT It was used daily temperature and relative humidity from the Agrometeorology Post of ESALQ/USP to determine in the Piracicaba region the temperature and humidity index (THI), medium monthly, maximum monthly, minimum monthly and medium daily. It was found that in the months that the temperature was wild, the THI has been at the alert class to Dutch dairy cows. The THI had a growth during the hot months in that area, the THI had increased, on average, 1,42 points in November, 3,37 in January, 3,64 in February and 3,74 in December, between 1943 and 2003. In conclusion, because of the THI growth the climatic technique use was more urgent in that area, to have a better animal condition and, consequently, a dairy production growth.

INTRODUÇÃO

Aumentos na temperatura do planeta Terra têm sido amplamente divulgados e discutidos no mundo inteiro. No Brasil existem poucos estudos determinando como estas alterações afetam a agropecuária.

Sentelhas et al (1994) concluíram que a redução dos excedentes hídricos encontrada na região de Campinas deveu-se ao aumento na temperatura e não ao desmatamento.

Pinto et al. (2002) citam o aumento na temperatura e seu efeito no zoneamento climático pré-estabelecido para as culturas

A produção leiteira obtida com animais de raças especializadas é influenciada pela temperatura ambiente e umidade relativa que podem ser relacionadas através de vários índices, o mais utilizado atualmente denomina-se ITU (índice de temperatura e umidade)(Silva, 2000).

Em função destes índice foram estabelecidas classes de acordo com a reação fisiológica e/ou comportamental dos animais. O animal dentro de uma faixa de ITU considerada adequada desempenhará suas características produtivas de forma otimizada. Esta faixa pode variar em função da raça, estágio de lactação e idade do animal. De acordo com Du Preez et al (1990), as classes para vacas leiteiras da raça Holandesa podem ser estabelecidas da seguinte forma:

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;

de 78 a 82: perigo e

acima de 82: emergência.

Baseado nestas classes foi estabelecido por Pires et al. (2003) um zoneamento da Região Sudeste para a produção leiteira.

No presente trabalho procurou-se determinar, para a região de Piracicaba, como está ocorrendo a variação do ITU em função do tempo, e assim determinar a necessidade ou não da utilização de alternativas para se amenizar os efeitos climáticos na produção de leite.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados da estação meteorológica da ESALQ localizada: Latitude: 22° 42' 30" sul - Longitude de 47° 38' 00" oeste - Altitude de 546 metros - Piracicaba - SP - Brasil de onde foram obtidos: temperaturas médias, mínimas e máximas mensais e médias diárias e umidade relativa, média mensal, e diária no período de 1943 a 2003.

O ITU foi calculado de acordo com Tom(1959),citado por Silva, 2000).

$$ITU = Tbs + 0,36Tbu + 41,5$$

Em que:

Tbs = Temperatura do termômetro de bulbo seco em °C

Tbu = Temperatura do termômetro de bulbo úmido em °C

Para análise das médias mensais foi utilizada regressão e para a comparação entre as médias diárias utilizou-se a comparação entre médias com teste t para amostra com variâncias diferentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 podemos observar que no decorrer do ano o ITU obtido com as temperaturas máximas, mesmo nos meses considerados mais frios, esteve acima de 72, considerado nível de alerta, significando que nas condições de Piracicaba devemos contar com maneiras de atenuar os efeitos da alta temperatura e umidade mesmo nos meses considerados de inverno, se quisermos otimizar a produção.

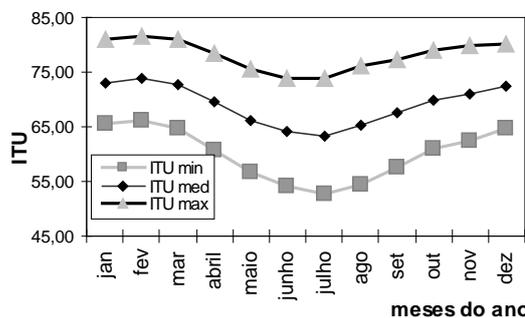


Figura 1. Médias mensais do ITU no período de 1943 a 2003, em Piracicaba, SP.

A Figura 2 demonstra a variação do ITU no decorrer do tempo, podemos observar que houve um aumento sensível no ITU médio na região nestes

¹ Pesquisadora NUPEA/ESALQ/USP, Av. Pádua Dias,11; e-mail maristel@esalq.usp.br

² Pesquisador NUPEA/ESALQ/USP

³ Professora Departamento de Ciências Exatas ESALQ/USP

últimos 60 anos, tendência esta que acompanha o aumento da temperatura média mínima observada por Sentelhas et al. (1994) para a região de Campinas e Gusev et al, com dados do IAC/Apta/SAA, também na região de Campinas, citado por Pinto et al. (2002).

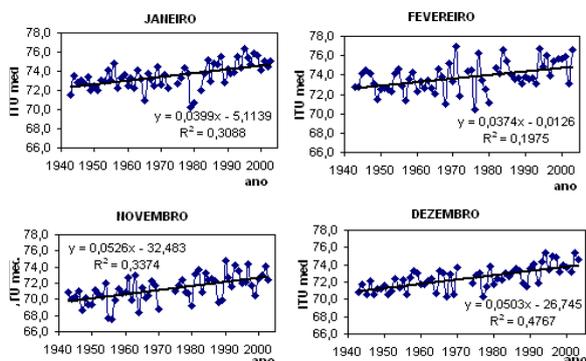


Figura 2. ITU médio a partir de dados de Temp. média e UR% da região de Piracicaba.

Para determinarmos se as diferenças de ITU observadas nos gráficos foram significativas, aplicou-se o teste t para duas amostras com variâncias diferentes. Foram comparadas as médias de temperaturas diárias dos dias de janeiro, fevereiro, novembro e dezembro dos anos de 1943 e 2003. Os resultados podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Comparação de duas amostras usando o Teste-t presumindo variâncias diferentes.

Mês	1943	2003	Stat t	P(T<=t) bi-caudal
Jan	71,29	75,03	-5,7724	6,34 E-07 **
Fev	72,88	76,52	-6,6531	1,92 E-08 **
Nov	70,80	72,22	-1,7276	0,0958 ns
Dez	70,78	74,52	-5,4708	1,13 E-06 **

** - diferenças entre as médias altamente significativas
ns - não houve diferença entre as médias

Segundo a Tabela 1, ao nível de 5% de significância houve diferença no ITU para janeiro, fevereiro e dezembro, comprovando o aumento observado nos gráficos.

Observamos, também, na referida tabela, que mesmo no mês de novembro, onde não se verificou diferença estatística, as médias diárias passaram de valores considerados normais em 1943, ou seja, 70,8, para o valor de 72,2, já dentro da zona de alerta, em 2003.

O ITU está relacionado com a temperatura ambiente e com a umidade do ar, explicações para a elevação da temperatura são as mais diversas, sendo o efeito estufa e o aumento da urbanização as mais aceitas, embora haja uma corrente de pesquisadores que afirma ser este um fenômeno que necessite de um maior número de anos para que se tenha uma conclusão efetiva. Segundo West et al (2003) o aumento no ITU vem causar um maior desconforto aos animais que devem lançar mão de condicionantes fisiológicos para manter sua temperatura corporal, perdendo desta forma eficiência produtiva.

Desta forma pode-se concluir que houve um aumento no valor do índice ITU médio na região de Piracicaba nos últimos 60 anos. Mesmo nos meses mais frios (temperaturas mais baixas) do ano o ITU máximo esteve acima da classe de alerta durante o

período estudado. São necessários estudos com animais para determinarmos se os índices estabelecidos em outros países, com animais adaptados a outras condições climáticas são também aplicáveis para os nossos animais.

REFERÊNCIAS

- 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 Vet. Res, v 57, p. 183-187, 1990.
- Pinto, H. S.; Assad, E. D.; Zullo Jr, J.; Brunin, O. Aquecimento Global e a Agricultura. <http://www.comciencia.br/reportagens/clima16.htm>. 2002, acesso em 08/12/2004.
- Pires, M.F.A.; Silva Jr, J.L.C. da; Campos, A. T.de; Costa, L.C.; Novais, L.P. Zoneamento da Região Sudeste do Brasil, utilizando o Índice de Temperatura e Umidade. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento - EMBRAPA. Juiz de Fora, MG. 13, 2003, 21p.
- Relatório do estado do ambiente 1999, Alterações climáticas. <http://www.iambiente.pt/rea99/docs/21altclima.pdf> acesso em 07/12/2004
- Sentelhas, P.C. ; Camargo, A P. de; Camargo, M.B.P. de; Alfonsi, R.R. Um Século de Desmatamento: Efeitos no Regime Térmico, Pluvial e no Balanço Hídrico em Campinas, SP. Revista Brasileira de Agrometeorologia. Santa Maria, v. 2, p. 99-103, 1994
- Silva, R.G. da. Introdução à Bioclimatologia Animal – São Paulo: Nobel, 2000 286p.
- Thom, E.C. The discomfort index. Weatherwise, Boston, v.12, n 1 p 57-70, 1959.
- West, J. W.; Mullinix, B.G.; Bernard, J.K. Effects of Hot, Humid Weather on Milk Temperature, Dry Matter Intake, and Milk Yield of Lactating Dairy Cows. J. Dairy Sci. v 86. p 232-242, 2003