

Avaliação das variáveis climatológicas e do Índice de Temperatura e Umidade na região agreste do estado da Paraíba, Brasil

Gustavo de Assis Silva¹, Bonifácio Benício de Souza², Elisângela Maria Nunes da Silva³

¹ Doutorando do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária – UFCG, Campus de Patos, PB. e-mail: gustavo.assis@ipa.br

² Professor Associado IV da Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária- UFCG, Campus de Patos, PB. e-mail: bonif@cstr.ufcg.edu.br

³ Pós -doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária – UFCG, Campus de Patos, PB. Bolsista do CNPq. e-mail: elisangelamns@yahoo.com.br

Resumo: Objetivou-se com esse trabalho fazer uma avaliação das variáveis climatológicas e do índice de temperatura e umidade na região agreste do estado da Paraíba região no período dos últimos 49 anos. Para esta pesquisa foram avaliados aproximadamente 37.804 dados climatológicos obtidos através do banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa (BDMEP, INMET) da estação meteorológica de Campina Grande. As médias das variáveis climatológicas, temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo úmido, umidade relativa do ar e do índice de temperatura e umidade foram analisados através do Programa de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, versão 9.1) e os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A análise de variância revelou efeito do horário ($P < 0,05$) para as variáveis ambientais e para o índice de temperatura e umidade. Contudo, todas as variáveis e o ITU apresentaram comportamento semelhante durante todo o período estudado. As médias das variáveis climatológicas demonstraram que o clima da região estudada vem apresentando uma tendência de regularidade durante o período avaliado. Informações dessa natureza podem auxiliar na tomada de decisões, para promover o conforto e bem estar das populações e rebanhos locais.

Palavras-Chave: clima, conforto térmico, Paraíba

Abstract: The objective of this work was to evaluate the climatological variables and temperature-humidity index in the Agreste region of the state of Paraíba within the last 49 years. For this research were evaluated approximately 37.804 climatological data obtained from the meteorological database for teaching and research (BDMEP, INMET) the meteorological station of Campina Grande. The averages of climatological variables, dry bulb temperature, wet bulb temperature, relative humidity and temperature humidity index were analyzed using the Statistical Analysis and Genetic Program (SAEG, version 9.1) and the results were analyzed of variance with Tukey test at 5% probability. Analysis of variance revealed effect of time ($P < 0.05$) for the environmental variables and the temperature and moisture content. However, all variables and the ITU were similar behavior throughout the study period. The averages of climatological variables showed that the climate of the study area has shown a tendency to regularity during the study period. Information of this kind can help in decision-making, to promote comfort and well-being of local populations and livestock.

Keywords: climate, thermal comfort, Paraíba

Introdução

O clima é um dos principais fatores que afeta a vida e o desenvolvimento das populações sejam elas humanas ou animais. As mudanças climáticas no mundo, resultantes do aumento das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera tem causado alteração na entrada e saída de radiação solar do planeta, provocando o aquecimento da superfície terrestre. Nos últimos anos a vulnerabilidade climática vem sendo demonstrada com a elevação da temperatura ambiente, enchentes e secas prolongadas, o que tem exigindo das populações mudanças comportamentais urgentes.

No Brasil, poucos estudos tratam dos impactos das mudanças climáticas em ecossistemas naturais e agroecossistemas (Schaeffer et al., 2008). Segundo o IPCC até 2100 a temperatura no Brasil poderá subir de 2° a 4° C em relação à temperatura média e em decorrência disso a região semiárida do Nordeste será exposta a catástrofes tangíveis, com claras repercussões sociais (Marengo, 2009).

Os efeitos da seca, decorrentes de alterações na temperatura da superfície dos oceanos, tem ocasionado mudanças na pluviometria com efeitos danosos para a agricultura e abastecimento das cidades, a redução persistente das chuvas ao longo dos últimos anos tem secado açudes, reduzido a vazão de rios e esgotado as reservas de água doce, afetando diretamente, o abastecimento de água potável para a população de uma forma geral (Marengo, 2009). Sabendo-se que a temperatura ambiente juntamente com a umidade relativa são as principais variáveis climáticas que interferem sobre a capacidade de adaptação e resistência a uma determinada condição ambiental e da carência de informações a respeito das mudanças

climáticas que vem afetando o clima do agreste paraibano, objetivou-se com esse trabalho fazer uma avaliação das variáveis climatológicas e do índice de temperatura e umidade nessa região no período dos últimos 49 anos.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no município de Campina Grande, região Agreste do estado da Paraíba, que fica localizado no extremo leste do Nordeste do Brasil. Para esta pesquisa foram avaliados aproximadamente 37.804 dados climatológicos obtidos através do banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa (BDMEP, INMET) da estação meteorológica de Campina Grande. As médias das variáveis climatológicas, temperatura de bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), umidade relativa do ar (UR), foram obtidas no período de 49 anos (1966-2015) e índice de temperatura e umidade (ITU) foi calculado através da equação proposta por Thom (1959), conforme descrito abaixo.

$$ITU = Tbs + 0,72 (Tbs + Tbu) + 40,6.$$

Sendo; Tbs = temperatura do bulbo seco °C;

Tbu = temperatura do bulbo úmido.

Os valores obtidos permitiram determinar o comportamento das variáveis climáticas nos últimos 49 anos na região do Agreste paraibano, em decorrência das mudanças climáticas desencadeadas pelo aquecimento do planeta. As variáveis ambientais foram analisadas em três horários: às 9, 15 e 21 horas. E os dados foram analisados através do Programa de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, versão 9.1) e os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As variáveis ambientais e o índice temperatura e umidade encontra-se na tabela 1.

A análise de variância revelou efeito do horário ($P < 0,05$) para as variáveis ambientais TBS, TBU, UR e para o índice de temperatura e umidade. Contudo, todas as variáveis e o ITU apresentaram comportamento semelhante durante todo o período estudado.

Tabela 1. Médias das variáveis ambientais e do índice de temperatura e umidade, resultante das medições diárias no período de 1966 a 2015, no agreste do estado da Paraíba

Horários	TBS (°C)	TBU (°C)	UR (%)	ITU
9:00	23,55 ^B	20,70 ^A	77,76 ^B	72,47
15:00	27,08 ^A	21,41 ^B	61,80 ^A	75,52
21:00	21,69 ^C	20,33 ^C	81,80 ^C	70,86
CV (%)	6,49	4,54	13,01	2,02

Letras minúsculas diferentes na coluna são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade.

A temperatura ambiente (TBS) apresentou elevação gradual durante o dia sendo a maior média observado no período da tarde, período de maior intensidade luz e consequentemente, mais quente. Segundo Marengo (2009) um pequeno aumento da temperaturas poderá expor a região semiárida do Nordeste do Brasil a riscos tangíveis, com claras repercussões sociais. O menor tempo de retenção da umidade no solo, o aumento da frequência e da intensidade das secas e períodos de precipitação com eventos de chuva mais concentrados e intensos ocasionará uma redução na disponibilidade de água no solo, levando a um cenário de desertificação (ou aceleração da desertificação), tornando ainda mais precária a agricultura nas terras áridas, dessa região. Dados do IPCC relatam sobre o aquecimento global até o final deste século e segundo as projeções as regiões nordeste e norte poderão ter as temperaturas médias aumentadas em 1,5% até o final do século. Sendo para IPCC essas projeções são otimistas, ou seja, com controle da emissão de gases do efeito estufa. Num cenário contrário, a temperatura poderá se elevar mais do que o dobro em relação a estas projeções (Silva et al., 2015).

Valores menores para UR nos horários mais quentes do dia estão associados ao aumento da temperatura do ar. A umidade relativa tem importante função na troca de calor entre o indivíduo e o meio através da evapotranspiração. A mesma varia inversamente ao valor da temperatura e esta relação pode acentuar situações de desconforto térmico.

Os efeitos da umidade relativa sobre o clima são sentidos tanto nas temperaturas quanto no regime de chuvas. A água, em razão de seu calor específico, tende a conservar por mais tempo as temperaturas, fazendo com que haja uma menor variação delas, ou seja, a amplitude seja menor quanto maior for a umidade do ar. Além disso, em regiões mais úmidas ou que estejam mais afetadas pela umidade, o regime de chuvas tende a ser maior, pois a saturação do ar que provoca a condensação é mais frequente (Silva et al., 2015).

O índice de temperatura e umidade é um avaliador do conforto humano, que se baseia nas condições de temperatura e umidade, posteriormente, esse índice foi adaptado para avaliar o conforto animal em vacas leiteiras sendo um excelente indicador de conforto térmico (Azevedo et al., 2005). Nesse estudo a maior média para o ITU foi ao horário das 15 horas, 75,52 período de maior temperatura, nessas condições de ITU representa uma situação de alerta devendo serem adotadas medidas para minimizar o desconforto térmico.

Conclusões

As médias das variáveis climatológicas demonstraram que o clima da região estudada vem apresentando uma tendência de regularidade durante o período avaliado. Informações dessa natureza podem auxiliar na tomada de decisões, para promover o conforto e bem estar das populações e rebanhos locais.

Agradecimentos

Ao INMET por disponibilizar os dados do banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa das estações meteorológicas distribuídas pelo estado da Paraíba

Referencias

AZEVEDO, M.; PIRES, M.F.A.; SATURNINO, H.M.; LANA, A.M.Q.; SAMPAIO, I.B.M.; MONTEIRO, J.B.N.; MORATO, L.E. Estimativa de níveis críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras 1/2, 3/4 e 7/8 Holandês-Zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 34:2000-2008, 2005.

MARENGO, J.A. Impactos de extremos relacionados com o tempo e o clima - Impactos sociais e econômicos. **Boletim do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas –GPMC**. 8:1-5, 2009.

SCHAEFFER, R.A.S.; SKLO, A.F.; LUCENA, R.; SOUZA, B.R.; BORBA, I.; COSTA, A. JUNIOR.; CUNHA, S.H. **Mudanças Climáticas e Segurança Energética no Brasil**. COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro, 2008, 65p.

SILVA, G.A.; SOUZA, B.B.; SILVA, E.M.N. Influência do aquecimento global sobre as variáveis climatológicas e índice de conforto térmico no estado da Paraíba, Brasil. **Journal Animal Behaviour Biometeorology**, 3:116-119, 2015.

THOM, E.C. **The discomfort index**. Weatherwise, 12:57-60, 1959.