VARIAÇÃO DE ESTRESSE TÉRMICO NA BOVINOCULTURA LEITEIRA NO SERTÃO PERNAMBUCANO

YGOR TÁLLISSON XAVIER TRINDADE[1], REBECA MEDEIROS TRINDADE[3], THAÍS FERNANDA DO NASCIMENTO[2], RODRIGO BARBOSA DE MEDEIROS[2]

[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, Brasil (ygorxavier00@gmail.com)
[2]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil
[3]Universidade Salvador, Salvador, Brasil

Resumo: A bovinocultura é uma atividade econômica e cultural nas pequenas propriedades rurais no sertão de Pernambuco, diante de todas as adversidades climáticas presentes no ambiente, a produção de leite e derivados tem tido destaque, sendo a região semiárida que tem maior produtividade leiteira e esse produto é destinado à região litorânea. Além disso, a atividade leiteira em algumas regiões é responsável por gerar diversos empregos e movimentar o comércio local com a variedade de produtos derivados do leite bovino, nesse sentido, o leite bovino é um produto com preço acessível a toda a população e garante um alimento rico em proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais, no qual, auxilia na segurança alimentar da população com vulnerabilidade socioeconômica. Com isso, procurar estratégias e manejos adequados para conseguir lidar com as adversidades climáticas, usando tecnologias e avaliações, como o Índice de \temperatura e Umidade, é essencial para garantir o bem-estar dos animais de produção e consequentemente garantir uma boa produtividade e assim os pequenos produtores obter uma receita satisfatórias dessa atividade. Entretanto, a combinação de múltiplos fatores, como o manejo adequado, fornecimento de sombra, resfriamento, água de qualidade, alimentação correta e seleção genética, é fundamental para enfrentar os desafios do estresse térmico na bovinocultura leiteira no sertão do estado de Pernambuco. Para isso, é fundamental o produtor estar atento as necessidades especificas do seu rebanho e junto com a tecnologia implementar medidas, simples ou completas, adaptadas a sua realidade econômica e climática. Essas práticas não promovem apenas o bem-estar animal, mas também contribui diretamente para a sustentabilidade e eficiência da atividade na região.

Palavras-chave: bovino; leite; clima; etologia; semiárido.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura apresenta um papel crucial nas propriedades dos pequenos produtores, principalmente em regiões que apresenta condições climáticas adversas, como o sertão pernambucano, onde se caracteriza por apresentar condições semiáridas e áridas. Nesse ambiente, a agricultura familiar se caracteriza por apresentar desafios extremos na produção animal pela escassez de água e às condições climáticas adversas. Assim, a produção leiteira de bovinos é uma atividade tradicional e que tem papel de grande importância na segurança alimentar, economia regional e na subsistência das comunidades locais. Segundo a Agência Pernambucana de Água e Clima - APAC, o sertão pernambucano se característica por apresentar precipitação acumulada entre 300 à 1100 mm por ano, onde essa precipitação é mal distribuída entre os meses do ano.

A atividade leiteira no sertão pernambucano se destaca não apenas por demandar alimentos em uma região onde outras atividades agrícolas chegam a ser inviável, mas também por desempenhar um papel crucial para a formação de empregos diretos e indiretos, gerando renda aos habitantes do sertão. Além de gerar receita para os produtores rurais, a atividade leiteira de bovinos se destaca por ser responsável por contribuir com o comércio local, através da venda dos derivados lácteos onde promove o desenvolvimento socioeconômico local.

De acordo com o Instituto BioSistêmico, o sertão nordestino apresenta diversas adversidades climáticas que acaba dificultando a atividade leiteira, porém se o produtor local quiser produzir com maior eficiência, é necessário investir em tecnologias e manejos adaptáveis para a realidade da região, sempre visando o ganho produtivo da região. É necessário se adaptar para que consiga gerar conforto térmico para os

animais, alimentação que tenha uma grande produtividade com as condições locais e sejam nutritivas para os animais e selecionar animais adaptados as condições locais para que sejam capaz de resistir as ondas de calor. Apesar das condições climáticas adversas, o sertão nordestino consegue se sobsair dentro da produção leiteira. Segundo a Embrapa Gado de Leite, o Nordeste é responsável por produzir cerca de 14% do leite nacional, e a maioria das bacias de leite se concentra na região semiárida, apesar dos principais centros de consumo de leite e derivados se encontrarem nas regiões litorâneas.

Apesar das dificuldades em relação ao contexto socioeconômico das famílias que tem como atividade principal a agricultura familiar, a permanência e também a continuidade das atividades dentro das pequenas propriedades está se tornando um problema devido os agricultores estarem migrando para os grandes centros urbanos e abandonando o campo. Principalmente quando se pensa nos jovens que almejam em obter uma qualidade de vida e econômica melhor, sendo assim, a população dos centros rurais do interior está se tornando velha e escassa (BREITENBACH et al., 2019).

Além das questões socioeconômicas em que as propriedades rurais de pequeno porte estão inseridas, existem outros aspectos em que se deve levar em consideração, como a infraestrutura locais. Apesar de existir diversos programas governamentais para o desenvolvimento das áreas rurais mais afastadas e assim levar dignidade e condições básicas para a população conseguir viver com dignidade, ainda existem regiões rurais no sertão onde as condições básicas de infraestrutura ainda não chegaram, como acesso a eletricidade, acesso à água potável e saneamento básico, além disso as estradas que para ter acesso à essas áreas ainda são bem precárias o que dificulta ainda mais as tecnologias chegarem e essa população ter acesso à infraestrutura básica. Apesar dessas limitações, existem incentivos e assistência técnicas para tentar minimizar as condições precárias para que os agricultores consigam realizar atividades básicas, como adotar sistema de irrigação, silagem e um manejo mais eficiente na propriedade para poder impulsionar a bovinocultura local.

O leite é um alimento que é consumido no mundo todo, e por ser um alimento que pode ser contaminado muito fácil, mesmo o leite sendo oriundo de animais saudáveis, pode ser contaminado por microrganismos, por isso é necessário adotar diversas técnicas e manejos para evitar que o leite seja contaminado. Nesse sentido, saber as características físico-químicas do leite é fundamental para saber se o mesmo está integro e com qualidade adequada para o consumo e produção de produtos lácteos. O leite é uma mistura homogênea contendo nela lactose, lipídeos, proteína, sais e vitaminas, sendo que cerca de 87% do leite é água, sendo que essa composição pode variar de acordo com raça, alimentação, clima e saúde do animal (BERNARDINO et al., 2009).

Dietas de qualidade é fundamental para a manutenção e qualidade de vida de todos os humanos, uma alimentação balanceada e com os nutrientes necessários é fundamental para prevenção de doenças precoces. Assim, consumir alimentos que obtenha todos os nutrientes necessários é essencial quando se pensa em segurança alimentar, nutrientes como carboidrato, gordura, proteína, cálcio, magnésio e potássio tem menos chance de obter doenças crônicas e distúrbios, nesse sentido, o leite e seus derivados é um alimento que obtém todos esses nutrientes de uma adequada para os seres humanos (RENHE, 2008)

Quando se pensa em produção de leite bovinos, é importante pensar em raças que apresentam maior produção leiteira e assim maior produtividade na atividade, nesse sentido, existem vacas de origem europeias que se destacam por produzir muito como a Holandesa, a Jersey e a Parda-Suíça, porém, essas raças não são adaptadas as condições climáticas no sertão nordestino, onde se destaca por grande calor e pouca chuva na maior parte do ano. Além disso, são exigentes em relação à alimentação, onde a escassez de pasto pode levar aos produtores a comprar rações, o que deixa a atividade inviável economicamente. Nesse sentido, é recomendado raças do tipo Zebu, como a Gir, Guzerá e Sindi, onde as mesmas são mais adaptadas a condições climáticas no sertão nordestino. Apesar dessas raças produzirem menos leite que as europeias, apresentam condições de maior adaptabilidade climática para a região (EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2007).

Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia, INMET, o ano de 2023 apresentou as maiores temperaturas da história do planeta. De todos os meses de 2023, nove apresentaram médias mensais superiores à média histórica (1991/2020), tendo o mês de setembro apresentando maior destaque por apresentar um maior desvio padrão, sendo 1,6 °C acima da climatologia já registrada desde 1961.

Entender e avaliar as condições bioclimáticas do local em que existe a criação de bovinos leiteiros, principalmente em períodos mais quentes, é fundamental para garantir bem-estar e condições adequadas de manejo para que os animais consigam ter maior desempenho produtivo, principalmente, quando o local que se desenvolve a atividade leiteira tem condições climáticas mais adversas, como o sertão pernambucano, tendo maior radiação solar e maiores temperaturas afetando diretamente a zona de conforto térmico dos animais, sendo avaliado, o período diurno e noturno, essa zona através do Índice de Conforte Térmico (ITU), em Serra Talhada-PE.

Bem como identificar o período mais favorável para o manejo desses animais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os valores de temperatura, umidade, ponto orvalho, pluviosidade e radiação solar foram obtidas da estação meteorológica A350, localizada na Unidade Acadêmica de Serra Talhada, durante o período de setembro de 2023. Os dados foram submetidos a análises descritivas utilizando o programa do Microsoft Excel®. Desse modo, foi analisado os dados ao longo do dia, de forma integram, e também adotado para o período diurno às 5:00 horas às 21:00 horas já para o período noturno foi adotado 22:00 horas às 4:00 horas, para realizar comparação de resultados. Em seguida foi realizado a médias e desvio padrão de todas as variáveis para todos os dias do mês observado.

O ITU foi calculado usando os dados obtidos de temperatura e da umidade relativa do ar, usando a equação proposta por (BUFFINGTON et al.,1982):

$$ITU = \frac{0{,}8\times T + UT\times(T-14{,}3)}{100} + 46 \qquad (1)$$

Em que T = temperatura (°C); UR = umidade relativa do ar (%). Segundo os dados da literatura o ITU ideal para que não ocorra modificações fisiológica e assim a produção de leite nos bovinos é um ITU máximo a 72. Porém, existe dados descrevendo que o ITU inferior a 70, o animal está ausente de estresse térmico; ITU superior a 70 à 72, o animal já está alcançando níveis críticos de estresse causado pelo calor; entre 72 à 78, o animal está a ponto críticos; entre 78 à 82, o animal já está em situação de perigo e o ITU superior a 82 o animal está em situação de emergência (MARCHEZAN, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos observar o efeito das mudanças climáticas em ralação aos dados meteorológicos, como observado em setembro de 2023, pode apresentar efeito significado quando se pensa na produtividade da bovinocultura leiteira no sertão nordestino. As altas temperaturas têm efeito negativo dentro dos rebanhos de bovino levando os mesmos a estresse térmico e tem como consequência a redução da produção de leite e afetando a saúde dos animais. Isso resulta diretamente na qualidade do leite produzido, tendo um produto com maior quantidade de células somáticas e redução de teores de gordura e proteína. Desse modo, como mostra nas figuras 01, 02 e 03 adquirimos os seguintes resultados, a temperatura no período integral, apresentou os resultados subsequentes, a temperatura instante média de 26,52 °C ± 1,56, temperatura máxima média de 27,28 ± 1,66 e temperatura mínima média de 25,82 °C ± 1,42; ao analisar os dados de umidade relativa do ar, é possível descrever os seguintes resultados umidade relativa do ar instante de 48,84% ± 6,66, umidade relativa do ar máxima 51,59% ± 6,44 e a umidade relativa do ar mínima de 46,19% ± 6,92; já em relação ao ponto orvalho obtemos uma média de 13,73 °C ± 1,18. Em relação aos períodos adotados, diurno e noturno, a temperatura média do período diurno tendo 27,02 °C ± 1,54, já em relação ao período noturno apresentou uma média de 25,33 °C ± 1,73. Ao observar os dados de umidade, obtemos o seguinte resultando, durante o período diurno a umidade relativa do ar teve uma média de 46,74% ± 5,64, em relação ao mesmo dado no período noturno apresentou uma umidade relativa média de 53,62% ± 9,78; já aos referentes dados de ponto orvalho foi possível observar uma média de 12,88 °C ± 1,62, e 14,55 °C, diurno e noturno respectivamente; ao observar a radiação solar acumulada, foi obtido 1.789,02 kJ/m² ± 195,75 KL/m²; já em relação à pluviosidade não foi registrado chuvas durante o mês de setembro de 2023.

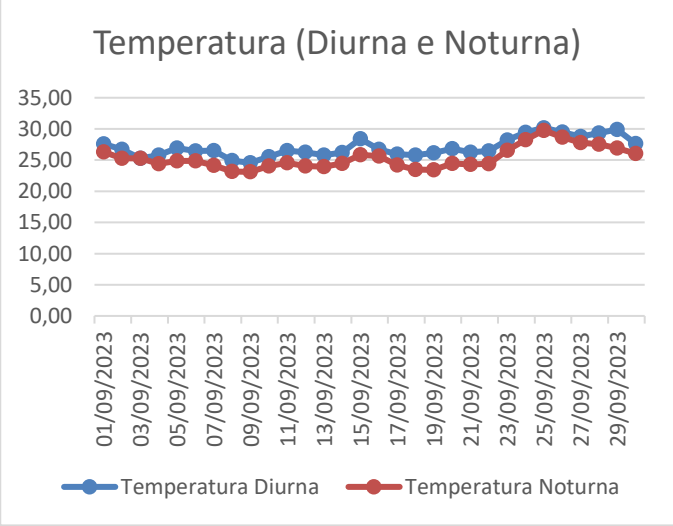


Figura 01. Variação das temperaturas (diurna e noturna) ao longo dos dias.

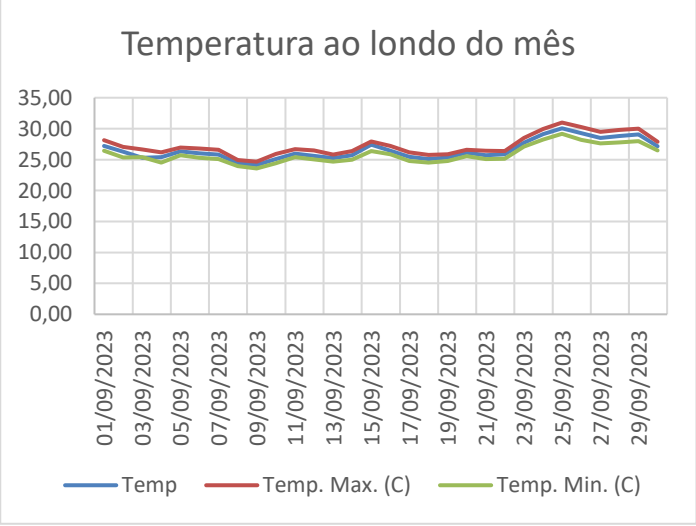


Figura 02. Temperatura do mês em formato integro.

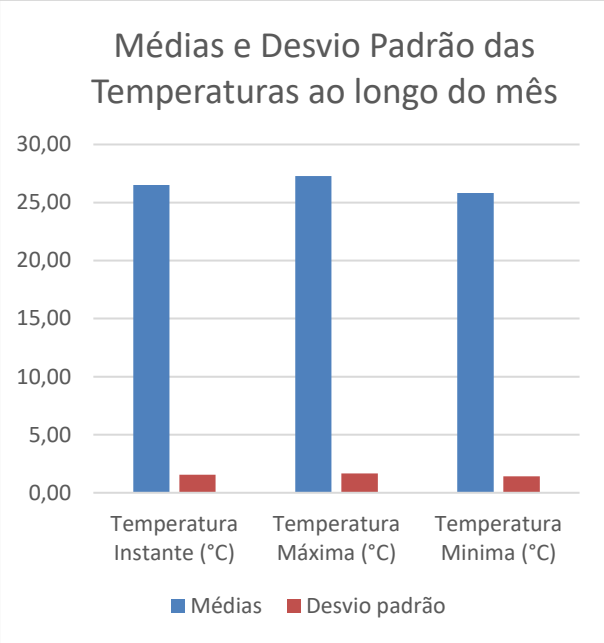


Figura 03. Médias e desvio padrão das temperaturas em formato integro.

Ao analisar a figura 01, é possível observar as variações da temperatura instante (°C), ao longo dos dois períodos adotados é possível notar que as temperaturas noturnas são inferiores à temperatura do período diurno, apenar de não existir uma diferença significativa gigantes entre elas. Já as figuras 02 e 03, apresentam as temperaturas sem muitas variações ao longo do mês, tendo um aumento no final do período adotado. Todas as figuras, apresentando uma temperatura média acima de 20 °C, no qual a Embrapa de gado de leite recomenda temperaturas a baixo de 20 °C para bovinos de origem europeia.

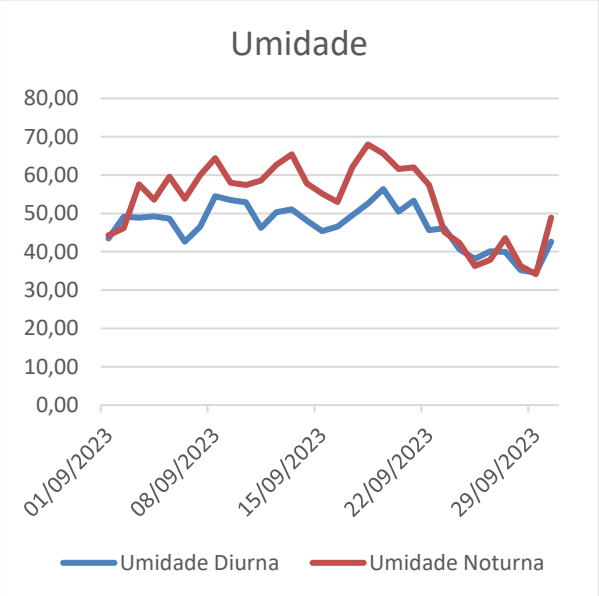


Figura 04. Variação da umidade relativa do ar (diurno e noturno) ao longo dos dias.

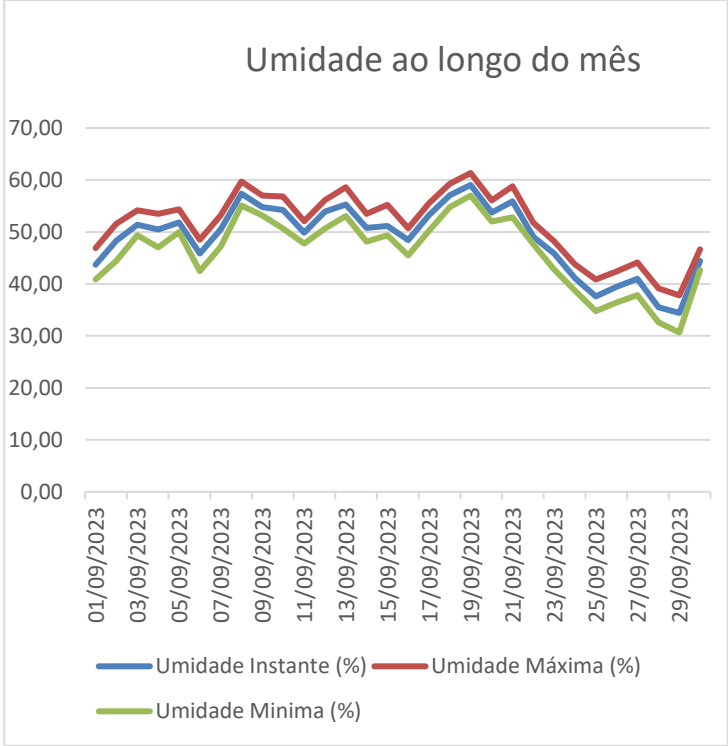


Figura 05. Umidade relativa do ar em formato integro.

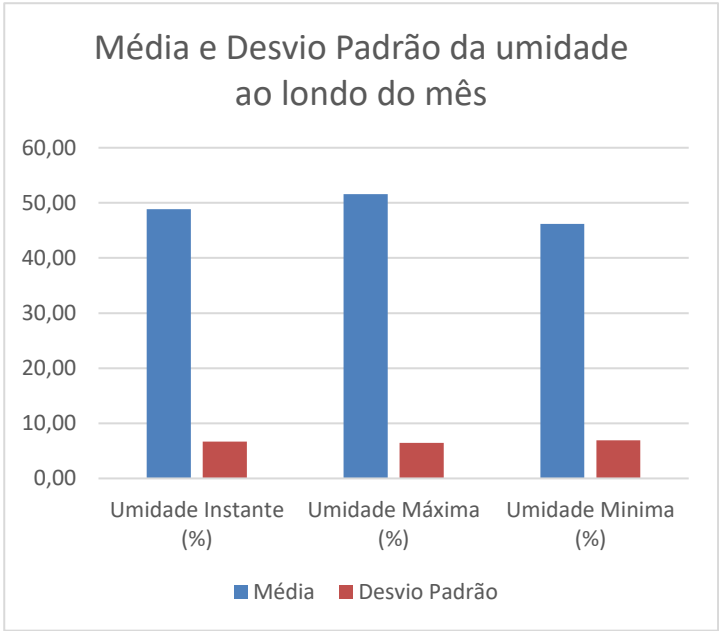


Figura 06. Médias e desvio padrão da umidade em formato integro.

De acordo com a figura 04, é possível notar a discrepância de umidade relativa do ar durante ambos os períodos observados, a variação acontece tanto ao decorrer do dia quanto ao decorrer do mês observado. Em relação às figuras 05 e 06, é possível observar que os valores da umidade ao longo dos dias apresentam grandes variações e os valores não se distanciam muito dos dados obtidos a partir das médias do

período noturno e diurno, apensar de ter dias em que a umidade relativa do ar chegou a 30,67%, o que chega a ser uma situação crítica para os bovinos. Segundo a Embrapa Gado de Leite é recomendado a umidade relativa do ar entre 50% a 80%, para manter a funções fisiológicas normais, e nos dados obtidos a umidade chegou a 34% em ambos os períodos.

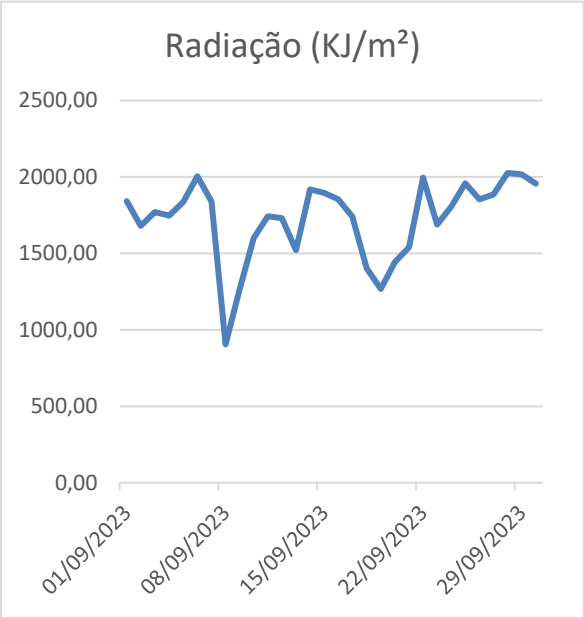


Figura 07. Variação da radiação solar acumulada ao longo do período.

De acordo com a figura 07, é possível notar que as condições de insolação chegam a ser gritantes durante todo o período diurno. Chegando ter dias em que a radiação chega a ultrapassar os 2000 kJ/m². Sendo um fator preocupante por causar diversas consequências negativas para os bovinos, como estresse térmico; redução de consumo de alimentos; problemas respiratórios; queimaduras; redução na produção de leite; alteração na composição química do leite e podendo levar até a uma menor fertilidade nas vacas.

As avaliações de conforto térmico são fundamentais para conseguirmos avaliar se as condições ambientais em que o animal está submetido está sendo eficiente para a produção ou não, com isso, o ITU é crucial na bovinocultura leiteira por ajudar a promover o bem-estar animal e consequentemente o desempenho produtivo dos animais. É uma ferramenta indispensável para as regiões onde apresentam maiores ondas de calor. Ao calcular o ITU, diurno e noturno, ao longo do mês chegamos ao seguinte resultado: a média de ITU para o período diurno foi de 73,79 ± 1,32; já em relação ao período noturno apresentou 72,33 ± 1,30. Sendo que durante o mês obtivemos dias com ITU máximo de 76,49 e 75,73, diurno e noturno, respectivamente. Ao analisar os dados de ITU em formato integral obtemos uma média de 73,39 ± 1,26, sendo 76,26 o valor máximo de ITU do mês de setembro e 70,99 o valor mínimo. Como pode ser observado nas figuras 08, 09 e 10. Os valores dos dois períodos e os valores do período integral observado, não apresentam diferenças significativas. Entretanto, os bovinos em todo o período de setembro de 2023 estavam em situações críticas, sendo uma ITU acima de 72 até mesmo no período noturno, o que afeta diretamente o bem-estar do animal e consequentemente a produtividade do rebanho, impactando em baixos índices zootécnicos e econômicos.

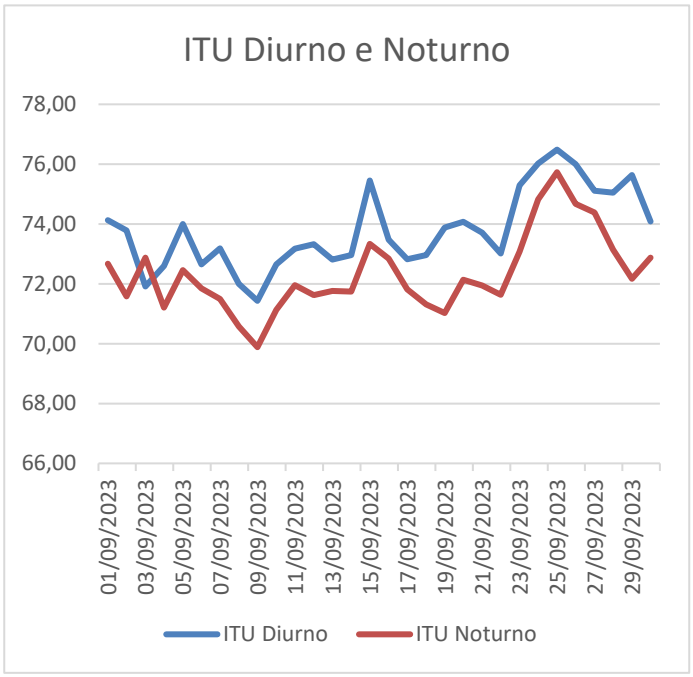


Figura 08. Variação de Índice de Temperatura e Umidade (Diurno e Noturno).

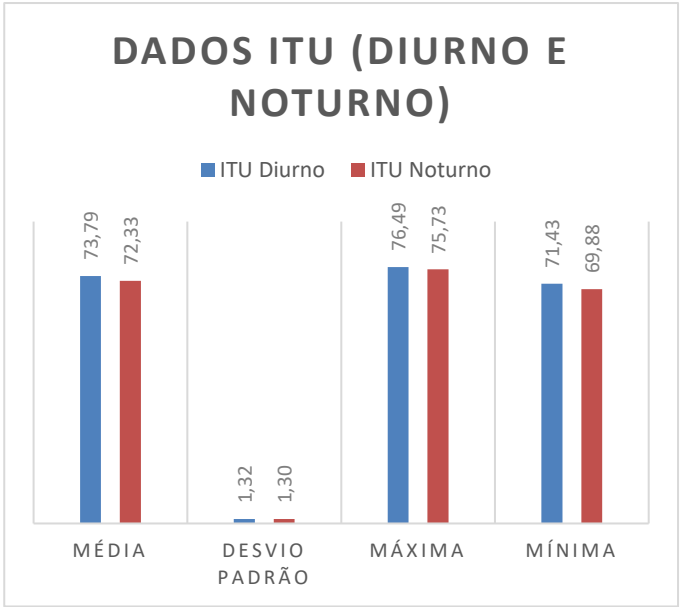


Figura 09. Variação de ITU diurno e noturno para média, desvio padrão, máxima e mínima.

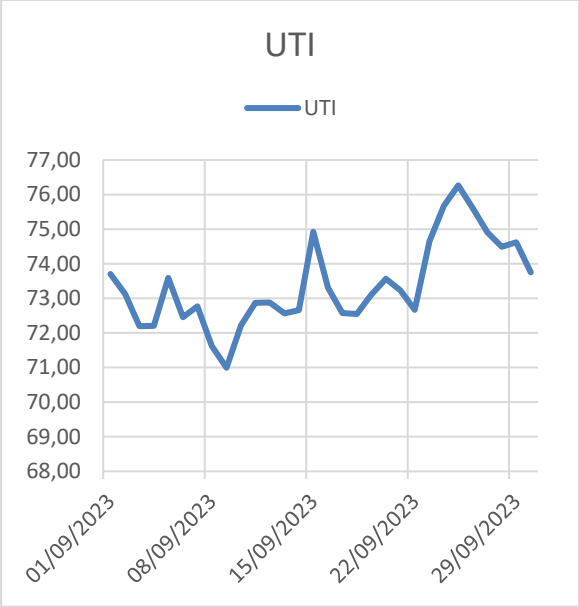


Figura 10. Variação de ITU ao longo do período em formato integral.

CONCLUSÃO

Conclui-se que as condições bioclimáticas chegam a ser alarmantes durante todo o período em que se foi observado os dados meteorológicos. Durante os dias que apresentaram maior temperatura, a umidade ficava mais baixa, a qual chega a ser vantajoso devido o meio não estar com a umidade saturada e o animal conseguir perder calor. Assim, as condições de temperatura e umidade relativa do ar mostra que quando os bovinos leiteiros não são adaptados a essas condições, causa declínio nos indicies zootécnicos do rebanho, animais submetidos a essas condições climáticas resulta em menor consumo de matéria seca e menor produção leiteira, no qual resulta em prejuízos econômicos para os produtores. Nesse sentido, é essencial procurar alternativas e manejo para minimizar o efeito do estresse térmico, como: sombreamento com árvores ou com estruturas, permitindo se livrar da radiação direta. Se possível, investir em sistemas de resfriamento como nebulizadores e aspersores, assim reduzindo ajuda na redução da temperatura ambiental e consequentemente diminuição da temperatura corporal; ofertar água fresca e limpa, assim os animais conseguem se hidratar e diminuir o risco de restringir o consumo de matéria seca ofertada; realizar o manejo durante os horários mais amenos; e selecionar raças, como as raças zebuínas, que já tem maior adaptabilidade as condições climáticas do semiárido nordestino. O conjunto dessas práticas é essencial para que a bovinocultura leiteira tenha uma produtividade mais expressiva na região.

AGRADECIMENTOS

Universidade Federal Rural de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

Aspectos Agro e Zooecológicos. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/aspectos.html>. Acesso em: 22 maio. 2024.

BERNARDINO, Yara *et al*. QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO LEITE PASTEURIZADO TIPO C DA REGIÃO M. **Physicochemical and microbiological quality of the type C pasteurized milk from Londrina – PR Metropolitan Region**, [*s. l.*], 2009.

BREITENBACH, Raque *et al*. Estímulo à sucessão familiar na bovinocultura deleite: relato de experiência. **Sucessão familiar na bovinocultura de leite**, [*S. l.*], p. 26-35, 26 abr. 2019.

DE ÁGUAS E CLIMA – APAC, AP (ED.). BOLETIM DO CLIMA - SÍNTESE CLIMÁTICA . [sl: sn]. 09

Gado de Leite. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSemiArido/importancia.html>. Acesso em: 22 maio. 2024.

Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/ano-de-2023-%C3%A9-o-mais-quente-da-hist%C3%B3ria-do-brasil>. Acesso em: 21 maio. 2024.

MARCHEZAN, W. M. ESTRESSE TÉRMICO EM BOVINOS LEITEIROS. [s.l: s.n.].

Região Nordeste: nova fronteira do leite no Brasil. Disponível em: <https://www.biosistemico.org.br/blog/regiao-nordeste-nova-fronteira-do-leite-no-brasil/>. Acesso em: 22 maio. 2024.

RENHE, Isis R. T. O PAPEL DO LEITE NA NUTRIÇÃO. **Cândido Tostes**, [*s. l.*], p. 36-39, 2008.

EMBRAPA SEMIÁRIDO, E. Criação de bovinos de leite no Semi-Árido. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11944/2/00081400.pdf>. Acesso em: 22 maio. 2024.