

## AVALIAÇÃO DO BEM ESTAR EM BEZERROS GIROLANDO COM A UTILIZAÇÃO DE SOMBRITE NO PIQUETE

SILVA, Laura Aparecida Corrêa da<sup>1</sup>  
MELLO, Silvio de Paula<sup>2</sup>

Recebido em: 2023.01.28

Aprovado em: 2023.11.21

ISSUE DOI: 10.3738/21751463.4097

**RESUMO:** O experimento foi conduzido no setor de bovinocultura do Campus da Faculdade "Dr. Francisco Maeda" - FAFRAM, no município de Ituverava-SP, no período de setembro a dezembro de 2018. O objetivo desta pesquisa, foi avaliar o conforto térmico e bem-estar animal utilizando sombreamento artificial e exposto ao sol. Foram utilizados 14 bezerros leiteiros da raça Girolando, criados em piquetes. Foram avaliados os parâmetros ambientais, como temperatura do globo negro (TGN), temperatura do ambiente (TA), umidade relativa (UR) e índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU), parâmetros fisiológicos frequência respiratória (FR) e temperatura do pelame (TP). As coletas de dados foram realizadas três vezes na semana, durante três (3) meses. Os equipamentos utilizados para o experimento foi um termômetro globo digital da marca instrutemp dados climáticos, tais como: temperatura ambiente (°C) e umidade relativa (UR) na sombra e ao sol. A temperatura de pele dos animais foi aferida por meio de um termômetro infravermelho digital, em três pontos da superfície corpórea (pescoço, tórax, flanco). A frequência respiratória (FR) (mov/min) foi obtida por intermédio de observação e contagem dos movimentos do flanco durante quinze (15) segundos e realizada a correção para um (1) minuto. As coletas dos parâmetros ambientais, fisiológicos e comportamentais foram realizadas com intervalo de três (3) horas, a partir da primeira mensuração (09:00h), totalizando três (3) aferições diárias. Os dados coletados foram submetidos a análise de variância e de frequência. O estudo comprova que o uso de sombreamento artificial auxilia na redução do estresse calórico de bezerros leiteiros criados em piquete, proporcionando bem-estar aos animais.

**Palavras Chave:** Bovino. Estresse térmico. Girolando.

## EVALUATION OF THE WELL BEING IN GYRO CALVES WITH THE USE OF SOMBRITE IN THE PICKET

**SUMMARY:** The experiment was conducted in the beef and veal sector of the Campus of Dr. Francisco Maeda" - FAFRAM, in the municipality of Ituverava-SP, from September to December 2018. The objective of this research was to evaluate thermal comfort and animal welfare using artificial shading and exposed to the sun. Fourteen Girolando dairy calves, raised in pickets, were used. The environmental parameters of the black globe (TGN), ambient temperature (RT), relative humidity (RH) and black globe temperature and humidity index (ITGU), physiological parameters respiratory rate (FR) and skin temperature were evaluated. (TP). Data collection was performed three times a week. The equipment used for the experiment was a digital globe thermometer of the brand INSTRUTEMP climatic data, such as: ambient temperature (°C) and relative humidity (RH) in the shade and in the sun. The skin temperature was measured using a digital infrared thermometer at three points on the body surface (neck, thorax, croup). Respiratory rate (FR) (mov / min) was obtained by observation and counting of the flank movements for 15 seconds and correction was performed for one minute. The environmental, physiological and behavioral parameters were collected at intervals of three (3) hours, from the first measurement (9:00 AM), totaling three (3) daily measurements. The collected data were submitted to analysis of variance and frequency. The study proves that the use of artificial shading helps to reduce the caloric stress of dairy calves raised in picket, providing welfare to the animals.

**Keywords:** Bovine. Thermal stress. Turning.

## INTRODUÇÃO

Bem-estar animal é um tema de grande relevância na criação animal, pois envolve toda a cadeia produtiva, desde o nascimento até o abate, com consequências na qualidade dos produtos e nas preferências do consumidor (Campos, 2009).

<sup>1</sup> Médica veterinária

<sup>2</sup> Zootecnista e Professor – FE/FAFRAM

Para Broom; Molento (2004) os animais possuem um conjunto de sistemas funcionais, que disponibiliza o controle de suas interações com o meio, podendo manter seu estado dentro de uma variação tolerável. Um animal está em bom estado de bem-estar se ele está saudável, confortável, bem alimentado, seguro, hábil para expressar seu comportamento normal, e não estiver sofrendo estados desagradáveis de dor, medo ou aflição. O bem-estar animal requer: prevenção de doença, tratamento veterinário, manejo nutricional e instalações adequadas, e finalmente um abate ou eutanásia humanitário.

Alguns estudos têm demonstrado que o estresse excessivo e o sofrimento dos animais têm efeito negativo na produtividade e na qualidade dos alimentos. Quando o bem-estar é pobre, pode haver quedas na produção, reprodução e no crescimento, aumento da incidência de doenças e produção de carne de qualidade inferior (Brito; Pinheiro, 2009).

Muitos fatores contribuem para o bem-estar de bezerros em fazendas leiteiras e de produção, proporcionar um ambiente adequado de descanso tem resultado em um aumento médio de ganho de peso, ambientes satisfatórios para bezerros recém-nascidos e em crescimento devem proporcionar conforto físico, térmico, psicológico e comportamental. Uma vez que bezerros passam a maior parte do seu tempo deitado, as condições da área de descanso são importantes para o seu bem-estar (Bittar; Ferreira, 2010).

Considerando-se o comportamento dos animais como uma ferramenta valiosa na identificação das condições de bem-estar, pesquisadores desenvolvem testes motivacionais e de preferência, tendo como base o princípio de que os animais optam pelas alternativas que melhor atendam o seu bem-estar (Duncan; Fraser, 1997).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o bem-estar animal de bezerros leiteiros no piquete com a utilização de sombreamento artificial e expostos ao sol. No setor da Bovinocultura Leiteira da Faculdade Dr. Francisco Maeda – FAFRAM, da Fundação Educacional de Ituverava – SP, localizada no Sítio das Acácias.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Pecuária de Leite**

O excesso de calor, tecnicamente chamado de estresse térmico, reduz a produção de leite, principalmente em rebanhos tratados a pasto, tornando obrigatória a proteção estratégica, contra a radiação solar, para as vacas em lactação. O produtor de leite, sempre irá notar a influência do calor nas vacas em lactação, pois, nos dias muito quentes elas param de comer, para o seu organismo não gerar muito calor interno causando a sensação de desconforto e, conseqüentemente diminuindo a produção. Durante o período do dia em que a radiação solar é mais intensa, as vacas em lactação

---

devem ir para locais sombreados. As propriedades que não possuem estrutura de árvores para o sombreamento, faz-se necessário a implantação de sombreamento artificial, implantados de forma correta, ou seja, no sentido norte-sul, pois, o sol nasce no leste e se põe no oeste, sendo assim terá a sombra projetada sempre para um dos lados, mantendo o local de descanso sempre fresco (Rossetto, 2008).

Segundo Pinarelli (2003) o estresse térmico na composição do leite, gera uma queda de índices de constituintes principais do leite, como gordura, lactose e proteínas. Itens que compõem o leite e que são importantes para a indústria e seus consumidores.

## **2.2 Bem-estar animal**

O bem-estar animal, muitas vezes, não é um conceito tão simples de ser compreendido. Ele pode ter diferentes significados para diferentes pessoas. De modo geral, bem-estar se refere à qualidade de vida do animal, se ele tem boa saúde, se suas condições físicas e psicológicas são adequadas, e se pode expressar seu comportamento natural. O bem-estar é uma qualidade inerente aos animais, e não algo dado a eles pelo homem. Na prática, isso significa que ninguém é capaz de oferecer bem-estar a um animal, mas sim condições para que ele possa se adaptar, da melhor forma possível, ao ambiente. Quanto melhor a condição oferecida, mais fácil será sua adaptação. Nas fazendas, a ciência do bem-estar animal garante o acesso dos animais a comida e água fresca, manejo adequado, cuidados veterinários, socialização e, mais recentemente, ao enriquecimento ambiental (Huertas; Ribeiro; Vásquez, 2016).

Segundo Ferreira (2013), o conceito das 5 liberdades (estar livre de fome e sede, estar livre de desconforto, estar livre de dor, doença e injúria, ter liberdade para expressar os comportamentos naturais da espécie, estar livre de medo e de estresse), é um importante aliado para que o sofrimento seja evitado.

O bem-estar animal tem que ser aplicado desde o nascimento, pois toda sua imunidade é formada enquanto ele é bezerro. Por isso tem que mamar bem o colostro, proceder uma boa cura do umbigo, ter acesso à alimentação como leite e ração. O cuidado com o bezerro começa com aplicação de boas práticas de manejo durante o nascimento, até a hora que ele está no pasto (Magalhães, 2017).

Os bovinos possuem uma zona de termoneutralidade, que não é acionada, seja para adquirir calor ou dissipá-lo. Dessa forma o gasto de energia para mantê-la é mínima, resultando em eficiência reprodutiva (Baccari Junior, 1998).

Para Head (1995) a presença de sombra no local, gera-se bem-estar ao animal, nos períodos em que as temperaturas estão elevadas, o sombreamento artificial faz com que a temperatura

diminua, seja pela sombra ou árvores, ocasionando um aumento na ingestão de alimento e água, pois não precisaram diminuir o consumo para abaixar a produção de calor pelo organismo.

### **2.3 Estresse térmico**

O bem estar animal, pode ser considerado o estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, caracterizado por suas condições físicas e fisiológicas e o aumento da qualidade de vida do animal, os motivos que levam as pessoas a se preocupar-se com o bem estar animal são as inquietações de origem ética; o efeito potencial que o bem estar acarreta na produtividade e na qualidade dos alimentos e na área comercial com os produtos de origem animal (Alves; Nicodemo; Silva, 2015). Para os climas subtropicais e tropicais, como os do Brasil, os efeitos de temperatura e umidade do ar são, muitas vezes, limitantes ao desenvolvimento, à produção e à reprodução dos animais, em razão do estresse.

As adversidades climáticas alteram as condições fisiológicas dos animais ocasionando o declínio da produção, principalmente no período de menor disponibilidade de alimentos. As altas temperaturas associadas à umidade do ar afetam negativamente a temperatura retal e a frequência respiratória podendo causar estresse em animais de interesse zootécnico (Kawabata, 2005).

Segundo Alves *et al.*, (2015) o bem-estar pode variar como muito bom ou muito ruim, o estresse fisiológico é um dos principais indicadores usados na avaliação do bem-estar animal, pois à medida que o estresse aumenta, o bem-estar diminui.

O estresse por frio ou calor afeta bezerros mais jovens de forma muito mais severa do que animais mais velhos, a zona térmica neutra, varia de 5° C a 25° C para bezerros jovens que mantêm a temperatura corporal (homeotermia) por constrição ou dilatação dos vasos sanguíneos, alterando posturas e comportamentos para conservar ou dissipar o calor, além das alterações nas propriedades isolantes do pelame. Temperaturas abaixo de 15° C e acima de 25° C faz com que a taxa de absorção do colostro em bezerros recém-nascidos diminua. (Bittar; Ferreira, 2010).

As respostas ao estresse térmico mais utilizadas são temperatura corporal, a frequência respiratória e comportamento. O índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) é baseado nas medidas da temperatura do globo negro (TGN), umidade relativa do ar (UR) e da temperatura do ambiente (TA) (Buffington *et al.*, 1981).

### **2.4 Zona de Termoneutralidade**

Segundo Titto (1998) para o animal não utilizar seu sistema termorregulador, é necessário que o mesmo esteja em sua zona de conforto térmico, assim não será necessário utilizar seu sistema para fazer a termólise ou termogênese, usando sua principal energia da produção.

Se o animal é submetido a temperaturas mais altas que sua temperatura corporal, o animal buscará diminuir a produção de calor e irá aumentar as perdas para o ambiente. A zona de termoneutralidade é uma faixa de temperatura ambiente efetiva na qual o animal não sofre estresse pelo frio ou pelo calor, o custo fisiológico é mínimo, a retenção de energia da dieta é máxima, a temperatura corporal e aptidão são normais. A frequência respiratória é normal e não ocorre sudorese, apenas difusão de água através da pele. O centro termorregulador do animal, sediado no hipotálamo, dá início à termólise, por mecanismos evaporativos para manter o balanço térmico, a evaporação ocorre através da sudorese ou respiração, sendo as principais vias de dissipação de calor (Azevedo, 2007).

Para Kawabata (2005) o conforto físico do ambiente inclui o espaço disponível, a qualidade ou as condições do espaço e as superfícies com as quais o bezerro tem contato. O espaço para o bezerro deve ser suficiente para permitir comportamentos normais de alimentação e consumo de água, repouso e excreção, além de locomoção.

## **2.5 Zona de conforto térmico para bezerros leiteiros**

Para Matarazzo (2004) a temperatura recomendada para bezerros leiteiros é de 10° C a 16°C, com limite máximo de 32°C podendo variar de acordo com a raça, idade, peso e alimentação, quando o animal está na zona de conforto não há termólise, que é quebra de calor e nem para termogênese, que é a produção do calor. Neste caso o animal tem menos gasto de energia e manutenção, resultando em uma maior eficiência produtiva e reprodutiva.

Fatores que pode-se considerar, segundo Silva (2000) são os fatores ambientais, que são compostos pela temperatura do ambiente, umidade relativa do ar, vento, pressão atmosférica, características corporais do animal e respostas fisiológicas.

## **2.6 Índices Ambientais**

Para Maia *et al* (2003) a variação do ambiente (10°C a 21°C) na qual a temperatura do corpo permanece constante, com pouco esforço do sistema termorregulador, faz com que o animal fique confortável e há uma maior eficiência na reprodução e produção.

A temperatura neutra (5° C a 25° C), o animal mantém a temperatura corpórea normal, isso acontece pelos mecanismos comportamentais, metabólicos e físicos que estão separados em: latente (evaporação cutânea), pelame (coloração e comprimento) e sensível (convecção, condução e radiação) (Leme *et al*., 2005; Façanha *et al*., 2010).

O índice de temperatura e umidade (ITU), foi originalmente desenvolvido para seres humanos e adaptados para os bovinos. Este índice engloba os efeitos da temperatura e da umidade

relativa do ar, podendo avaliar o nível de estresse calórico na qual os animais são submetidos. (Thon,1958).

Para Silva (2000), a queda da produção, estava associada ao aumento do valor de ITU. Pela temperatura do bulbo seco e da umidade relativa do ar, pode ser calculado, segundo o relato de Johnson (1980), dá seguinte forma:

$$\text{ITU} = \text{Ts} + 0,36 \text{ Tpo} + 41,2$$

**TS = Temperatura do termômetro de bulbo seco;**

**Tpo = Temperatura do ponto de orvalho.**

Os valores iguais a 70 ou menos, indica conforto térmico para os animais, não há estresse, valores entre 71 e 78, considera-se que os animais encontram-se em estresse térmico, entre 79 e 83 já considera-se estado de alerta e já pode considerar-se prejudicial à saúde do animal (Johnson, 1980).

Para Matarazzo (2004) animais que são criados sem sombreamento no pasto, é um fator ambiental de grande importância, pois os afeta. O termômetro globo negro, mensura o índice de temperatura ambiente (TA) e umidade relativa do ar (UR), estes dados são utilizados para avaliar o ambiente. Buffington *et al* (1981) sugeriu para as situações de estresse calórico de bezerras leiteiras uma modificação de ITU (temperatura e umidade). Substituindo as fórmulas do ITU, termo referente à temperatura de bulbo seco pela temperatura do globo negro, calcula-se o ITGU. O índice de temperatura de Globo e Umidade (ITGU) é considerado o melhor para apurar o conforto dos animais sua formula pode ser descrita por:

$$\text{ITGU} = \text{Tgn} + 0,36 \text{ Tpo} + 41,5$$

**Tg = Temperatura do termômetro globo negro °C;**

**To = Temperatura do ponto de orvalho °C.**

## 2.7 Frequência respiratória

A frequência respiratória está sujeita a variações intrínsecas e extrínsecas. As intrínsecas são caracterizadas pelas respostas ao medo, excitação e exercício físicos e fatores extrínsecos são atribuídos ao ambiente, como condições climáticas, principalmente temperatura, umidade do ar, radiação solar, velocidade dos ventos e sombreamento (Dantas, 2012).

Para Stöber (1993) A frequência respiratória normal de um bovino varia entre 24 a 36 movimentos por minuto (mov/min), mas pode apresentar valores mais amplos como 12 a 36 (mov/min). Sob estresse térmico, a frequência respiratória começa aumentar antes da temperatura retal, e geralmente observa-se taquipnéia em bovinos em ambientes com a temperatura elevada.

A principal vantagem da utilização da frequência respiratória, é devido ser um fácil parâmetro de aferição, sem a necessidade de equipamento adicional (Brown – Brandl *et al* , 2005).

## **2.8 Temperatura do pelo**

Para Silva (2000) o pelame dos bovinos de forma natural possui uma barreira, à passagem de energia térmica, que causa o isolamento das estruturas de suas fibras e também as camadas de ar, que ficam junto a elas. As trocas térmicas são fatores importantes, a epiderme inclui glândulas sudoríparas e camadas de gordura. A capa externa dos bovinos é constituída pelo pelame, e faz a transferência de calor latente por evaporação da epiderme para a atmosfera.

A temperatura do pelame está totalmente exposta às variações dos componentes meteorológicos que circundam o animal (Souza Júnior *et al* , 2008). Como temperatura do ar, velocidade, vento, umidade relativa e as condições fisiológicas do animal (Ferreira *et al* , 2006).

A coloração que os bovinos possui, são mecanismos termorreguladores, a proporção das atividades das glândulas sudoríparas, são essenciais para o desenvolvimento do estresse calórico. A temperatura do pelame (TP) é adquirida de forma rápida e simples, e é realizada por uma distância do animal, utilizando termômetro infravermelho digital, não havendo necessidade de conter o animal (Conceição, 2008).

## **2.9 Comportamento ao estresse calórico**

Para Ferreira (2010) o estresse causado pelo calor, é quando o animal não consegue continuar fazendo a homeostasia corporal, ou seja, os animais não conseguem se estabilizar a níveis toleráveis, acarretando ao estresse calórico ou térmico, podendo acometer o animal no calor ou frio excessivo.

O estresse térmico, pode ser avaliado pelo seu comportamento, que retira o animal do seu estado natural da espécie, tendo isto, os animais passam apresentar mudanças na postura, diminuição de pastoreio, diminuição da atividade ruminal, diminuição de ingestão de alimentos e água, com a finalidade de regular a temperatura corporal (Conceição, 2008).

Em situações como esta, segundo Kawabata (2005), os bovinos quando são submetidos ao estresse calórico, passam a procurar local sombreado.

## **2.10 Comportamento ao uso do sombrite**

O sombreamento artificial pode ser feito com diversos materiais, tudo depende da necessidade, e adaptação do local e o ambiente que será instalado. O sombreamento pode ser construído com lonas, telhas de cerâmica e metal galvanizado, dentro outros materiais disponíveis para este fim. Existe no mercado materiais bons e ruins, que não demonstram resultados, isso vai

depende das características do material escolhido, para realizar o isolamento térmico, absorção e o reflexo de radiação, por isso é importante considerar estes aspectos, ao selecionar o material que seja eficiente e adequado, para fornecer um bom sombreamento e obter eficiência nos resultados (Baeta; Souza,1997).

Segundo Titto *et al* (2008) o sombreamento artificial é uma opção de grande importância para o bem-estar animal, deve-se apenas estar atento ao material que será escolhido e o local onde será instalado.

Qualquer tipo de sombra, que possa diminuir os índices de temperatura do ambiente que o animal fica, seja sombra natural ou artificial, tem função importante na produção, pois o ambiente poderá ficar em condições toleráveis para o animal (Rodrigues *et al* , 2010).

Sombra produz a bezerros leiteiros bem estar durante os períodos e horários de alta incidência de raios solares, onde há sombra, ocorre atenuação da temperatura do ambiente e por consequência, minimiza a temperatura do animal que se encontra no local, deste modo haverá um aumento na ingestão de alimentos e água, pois não será necessário diminuir a ingestão para abaixar o calor produzido pelo organismo, ocasionada pelo ambiente (Head,1995).

### **3 MATERIAL E MÉTODO**

O experimento foi realizado no setor da Bovinocultura Leiteira da Faculdade Dr. Francisco Maeda - FAFRAM, da Fundação Educacional de Ituverava-SP, localizada no Sítio das Acácias.

Foram avaliados 14 bezerros Girolando, com idade de 1 a 3 anos, no período de setembro a dezembro de 2018, os dados coletados expostos ao sol foram no período de 4 de setembro a 5 de dezembro de 2018. Posteriormente permanecendo no piquete utilizando sombreamento artificial, o material utilizado foi uma tela preta com quatro (4) madeiras para fixação do mesmo no piquete no período de 3 de novembro de 2018 a 5 de dezembro de 2018. Informações referentes a condições climáticas (temperatura de bulbo seco, globo negro e umidade relativa do ar), aspectos fisiológicos (temperatura do pelame e frequências respiratórias) foram coletados no piquete expostos ao sol e sombra.

As coletas foram realizadas, três vezes por semana, em três horários distintos, no piquete, pela manhã (09:00h) ao (12:00h) e as (15:00h) da tarde, o alimento fornecido foi leite e ração (silagem de milho e milho triturado) com pastagem e água.

A temperatura do pelame foi coletada através de um termômetro infra vermelho . Os dados climáticos foram coletados por um termohigrometro de bulbo seco e bulbo úmido, e globo negro. A frequência respiratória - FR (mov.min-1) foi obtida por intermédio da observação e contagem

dos movimentos do flanco durante 15 segundos, e realizada a correção para um minuto multiplicando por quatro (4).

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 4.1 Mensurações Ambientais

Valores alcançados a partir das mensurações das temperaturas ao ambiente que o animal se encontra, sendo esta temperatura do globo negro (TGN), umidade relativa (UR), temperatura do ambiente (TA) (°C) e índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) de bezerros leiteiros no piquete, com uso de sombreamento artificial e exposto ao sol, de acordo com os horários, são descritos nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1** – Valores médios da temperatura do globo negro (TGN), umidade relativa (UR), temperatura do ambiente (TA) e índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), de bezerros leiteiros criado em piquete, expostos ao sol. Ituverava/SP, 2019.

MENSURAÇÕES AMBIENTAIS				
HORÁRIO	TGN (°C)	UR (%)	TA (°C)	ITGU
09:00	38,90	56,68	31,28	87,40
12:00	41,77	42,14	32,52	89,29
15:00	36,18	47,92	32,72	84,08
Média	38,95	48,91	32,17	86,92

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

**Tabela 2** – Valores médios da temperatura do globo negro (TGN), umidade relativa (UR), temperatura do ambiente (TA) e índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU), de bezerros leiteiros criado em piquete, com sombreamento artificial. Ituverava/SP, 2019.

MENSURAÇÕES AMBIENTAIS				
HORÁRIO	TGN (°C)	UR (%)	TA (°C)	ITGU
09:00	37,89	50,66	26,40	82
12:00	38,03	40,80	31,84	85,21
15:00	33,89	43,72	30,22	79,83
Média	36,60	45,06	29,48	82,34

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A zona de conforto térmico representa uma variação de temperatura ambiente (10°C a 21°C), é considerada ótima zona de conforto, na qual o animal sente-se confortável. Entretanto em uma amplitude maior considerado temperatura corporal normal é de 5°C a 25°C (Maia *et al.* , 2003; Leme *et al.* , 2005; Façanha *et al.* ,2010).

O experimento mostra que os animais estavam em grande parte em estresse térmico, tanto expostos ao sol quanto na sombra, pois as médias de temperatura ambiente (TA) foram de 32,17°C e 29,48°C. Para Pereira (2005) considera-se estresse a partir dos 30°C, os horários que ultrapassaram este valor foram, ao sol das 09:00 às 15:00 e na sombra nas horas 12:00 e 15:00.

Zero (2014), observou que, todos os horários os animais estavam acima da faixa termoneutra com exceção às 09:00 da manhã, mesmo nos lugares sombreados.

Para Silva (2008), valores consideráveis normais de temperatura do globo negro (TGN) são de 7°C a 26°C, 27°C a 34°C, é considerado regular e preocupante maior que 35°C. No estudo avaliado ao sol, das 09:00 às 15:00 e na sombra 09:00 e 12:00 estavam com temperaturas acima do considerável, as médias tanto exposto ao sol, quanto na sombra, estavam no padrão irregular, todas as temperaturas estavam em estado preocupante, exceto na sombra às 15:00 a temperatura estava normal 33,89.

Os níveis de umidade relativa do ar considerados normais são de 50% a 70%. Já outros autores acham que os valores acima de 50% causa queda na produção, pois com alta umidade diminui a transpiração do animal (Nããs; Souza, 2003 citado por Mellace, 2009). Para Zero (2014) das 10:00 às 14:00, os valores deram menores que a média exposta a sombra, e ao sol foi considerado normal. No estudo as médias ao sol e na sombra foram considerados nos limites normais com 48,91% e 45,06%, respectivamente. Os limites citados pelos autores, mostram que nos horários das 09:00 às 15:00, exposto ao sol e na sombra estão dentro do limite, ou seja os animais estava em conforto térmico.

Segundo Buffington *et al.* (1981) o ITGU é o melhor apurador de conforto animal. Fernandes (2005) encontrou um valor de 81 e considerou que os animais estavam em estresse térmico, pois como referência de estresse seria de 72 a 85. Navarini *et al.* (2009) encontrou as 03:00 horas da tarde um estado emergente com um valor de 88. Zero (2014), na sombra houve um alerta às 14:00 horas com 77,44 e ao sol as 12:00 horas, mostrou um valor extremo de 89,42 considerando um excesso de estresse térmico.

No estudo as médias de Índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) estiveram dentro da referência de estresse térmico citado por Buffington *et al.* (1981) tanto no sol, quanto na sombra com 86,92 e 82,34, respectivamente. Portanto mesmo em todos os horários os animais com estresse térmico, mostrando alerta, nenhum deles apresentaram estado emergente ou extremo.

#### **4.2 Mensurações Fisiológicas**

Os valores médios encontrados a partir das mensurações dos parâmetros referentes ao parâmetro fisiológico no qual o animal se encontrava, sendo a frequência respiratória (FR) e temperatura do pelame (TP), estão apresentados na tabela 4.

**Tabela 3** – Valores médios da frequência respiratória (FR) e temperatura do pelame (TP), exposto ao sol. Ituverava/SP, 2019.

Horário	Frequência respiratória (FR)	Temperatura do pelame (TP)
09:00	81,78	37,37
12:00	82,88	38,91
15:00	81,32	36,49

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

**Tabela 4** – Valores médios da frequência respiratória (FR) e temperatura do pelame (TP), com sombreamento artificial. Ituverava/SP, 2019.

Horário	Frequência Respiratória (FR)	Temperatura do pelame (TP)
09:00	51,66	33,04
12:00	54,28	35,70
15:00	52,52	38,06

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Para Auad *et al.* (2010) a frequência respiratória (FR) é umas das medidas mais utilizadas como parâmetros indicativos de estresse calórico, se a frequência respiratória (FR) for maior que 60 movimentos por minuto (mov/min) é considerado estresse calórico. Nos horários das 09:00 às 15:00 exposto ao sol, os animais apresentaram estresse calórico e nos horários das 09:00 às 15:00 com sombreamento artificial os animais apresentaram conforto térmico.

Um dos mecanismos de perda de calor está à temperatura do pelame (TP), onde é uma das primeiras respostas do animal ao estresse térmico, entre 31,6°C e 34,7°C, não indica animal em estresse (Martello,2006). No estudo das 09:00 às 15:00 os animais expostos ao sol estavam em estresse térmico, com valores de 37,37°C, 38,91°C, 36,49°C e nos horários das 09:00 às 15:00 com sombreamento artificial os animais apresentaram níveis esperados de conforto térmico, com valores de 33,04°C , 35,70°C e 38,06°C.

## 5 CONCLUSÃO

Com esta pesquisa concluiu-se que a utilização de sombreamento artificial no piquete para bezerros leiteiros foi de grande importância na redução das variáveis mensuradas do ambiente como Umidade relativa do Ar, Temperatura do ambiente e dos animais como Frequência respiratória e Temperatura do pelame.

O sombreamento artificial pode ser feito por materiais como sombrite, telhas galvanizadas e fibrocimento para promover aos animais um ambiente de conforto térmico e bem estar, com a utilização desses materiais podemos proteger 80% (Auad *et al.* 2010) desses animais de raios solares a ser submetidos aos estresse térmico e conseqüentemente queda na produção.

O bem-estar aplicado aos bezerros leiteiros favoreceu a relação social humano-animal, que proporciona menor estresse e fuga no manejo, promovendo melhoria da eficiência alimentar e conseqüentemente o ganho médio de peso do bezerro.

**REFERÊNCIAS**

- ALVES, V. F.; NICODEMO, F. L. M.; SILVA, P. V. **Bem-estar animal em Sistema de Integração Lavoura - Pecuária- Floresta**, 2015. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1037912/1/90000033ebookpdf.pdf>> Acesso em: 01 mai. 2019.
- AUAD, A. M. *et al* . **Manual de bovinocultura de leite: Embrapa Gado de Leite**. 3. ed. Brasília: Belo Horizonte, p. 608, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/89669/1/24399.pdf>> Acesso em: 05 mai. 2019.
- AZEVEDO, D. **O estresse térmico em bovinos leiteiros Parte 2: O ambiente e o animal**. 2007. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/o-estresse-termico-em-bovinos-leiteiros-parte-2--o-ambiente-e-o-animal\\_385132.html](https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/o-estresse-termico-em-bovinos-leiteiros-parte-2--o-ambiente-e-o-animal_385132.html)> Acesso em: 01 mai. 2019.
- BACCARI JUNIOR, F. Adaptação de sistemas de manejo na produção de leite em climas quentes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.24-67, 1998.
- BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa: UFV, 246 p. 1997. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/64416006/ambiencia-em-edificacoes-rurais-conforto-animal-baeta-2-edicao>> Acesso em: 12 mai. 2019.
- BITTAR, M. M.C.; FERREIRA, S.L. **Bem-estar de bezerros. Parte:1 Instalações**. 2010. Disponível em:< <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/bemestar-de-bezerros-parte-1-instalacoes-65591n.aspx>> Acesso em: 14 abr. 2019.
- BRITO, F.I.; PINHEIRO, A.A. **Bem-estar e produção animal**. 2009. Disponível em:<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/748310/1/doc93.pdf>/ Acesso em: 19 abr. 2019
- BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v.142, p.524-526, 1986.
- BROWN-BRANDL, T. M. *et al* . Dynamic response indicators of heat stress in shaded and nonshaded feedlot cattle, Part 1: analyses of indicators. **Biosys Eng**. v. 90, p.451-462, 2005. Acesso em: 10 mai. 2019.
- BUFFINGTON, D. E. *et al* . Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.24, n.3, p.711-14, 1981. Disponível em: <<https://www.asabe.org/>> Acesso em: 05 mai. 2019.
- CAMPOS, A. J. **Bem-estar de suínos confinados associado a comportamento, sistema imunológico e desempenho**. 2009. Disponível em:<<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/657/texto%20completo.pdf?sequence=1>> Acesso em: 19 abr. 2019.
- CONCEIÇÃO, M.N. **Avaliação da influência do sombreamento artificial no desenvolvimento de novilhas leiteiras em pastagens**. p.138, 2008. Disponível em: <[http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde-18112008-142644/publico/Maristela\\_Conceicao.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde-18112008-142644/publico/Maristela_Conceicao.pdf)> Acesso em: 12 abr. 2019.

DANTAS, M.R.T. *et al*. Termorregulação de bovinos em ambiente tropical: uma abordagem com ênfase nas respostas fisiológicas. **PUBVET**, Londrina, ed.194, v.6, n.7, 2012. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/90e4345d459c5b07c437e93cd5fce03b.pdf/>> Acesso em: 08 mai. 2019.

DUNCAN, I. J. H.; FRASER, D. Understanding animal welfare. In: APPLEBY, M. C.; HUGHES, B. O. Animal welfare. London: Ed. **Cab International**. p.19-31. 1997. Disponível em: <<https://www.cabi.org/animalscience/ebook/20183074167/>> Acesso em: 17 abr. 2019.

FAÇANHA, D.A.E. *et al*. Variação anual de características morfológicas e da temperatura de superfície do pelame de vacas da raça Holandesa em ambiente semiárido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.837-844, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/4797/>> Acesso em: 01 mai. 2019.

FERNANDES, A.C. **Efeito do estresse térmico sobre a seleção de dieta por bovinos**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, p.90. 2005. Disponível em: <<https://cloud.cnpqc.embrapa.br/bpa/files/2013/02/Efeito-do-estresse-t%C3%A9rmico-sobre-a-sele%C3%A7%C3%A3o-de-dieta-por-bovinos.pdf/>> Acesso em: 17 abr. 2019.

FERREIRA, F. *et al*. Parâmetros fisiológicos de bovinos cruzados submetidos ao estresse calórico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.58, p.732-738, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352006000500005&script=sci\\_abstract&tlng=pt/](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352006000500005&script=sci_abstract&tlng=pt/)> Acesso em: 16 mai. 2019.

FERREIRA, L.C.B. **Respostas fisiológicas e comportamentais de bovinos submetidos a diferentes ofertas de sombra**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p.89, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/94704/>> Acesso em: 15 abr. 2019.

FERREIRA, N. **As 5 liberdades do bem-estar animal**. 2013. Disponível em: <<https://www.peritoanimal.com.br/as-5-liberdades-do-bem-estar-animal-20134.html/>> Acesso em: 16 abr. 2019.

GURGEL, E. M. **Qualidade do sombreamento natural de três espécies arbóreas visando ao conforto térmico animal**. Dissertação (Mestre em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências Agrônômicas Campus de Botucatu, p.77, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/90451/>> Acesso em: 09 mai. 2019.

HEAD, H. H. **Management of dairy cattle in tropical and subtropical**. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.1, p.139-142, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v5n1/v5n1a26.pdf/>> Acesso em: 11 abr. 2019.

JOHNSON, H.D. Environmental management of cattle to minimize the stress of climatic change. **International Journal of Biometeorology**, v.24, n.1, p.65-78, 1980. Disponível em: <<http://www.fao.org/livestock/agap/frg/AHPP86/Johnson.pdf/>> Acesso em: 15 abr. 2019.

- KAWABATA, C. Y. Índices de conforto térmico e respostas fisiológicas de bezerros da raça holandesa em bezerreiros individuais com diferentes coberturas. **Engenharia agrícola**, v. 25, n. 3, Jaboticabal, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69162005000300004&script=sci\\_abstract&tlng=pt/](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69162005000300004&script=sci_abstract&tlng=pt/)> Acesso em: 12 mai. 2019.
- LEME, T.M.S.P. *et al.* Comportamento de vacas mestiças holandês x zebu, em pastagem de *Brachiariadecumbens* em sistema silvipastoril. **Ciência agrotécnica**, v.29, n 3, p.668-675, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n3/a23/>> Acesso em: 09 mai. 2019.
- MAGALHÃES, L. **Quais são os 5 domínios do bem estar animal e como eles influenciam na produtividade da fazenda?** 2017. Disponível em:<<http://www.girodobo.com.br/capa/quais-sao-os-5-dominios-do-bem-estar-animal-e-como-eles-influenciam-na-produtividade-da-fazenda/>> Acesso em: 14 mai. 2019.
- MAIA, A.S.C. *et.al.* Características do pelame de vacas holandesas em ambiente tropical: Um estudo genético adaptativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.843-853, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n4/17861.pdf/>> Acesso em: 01 mai. 2019.
- MARTA FILHO, J. **Método quantitativo de avaliação de edificações para animais, através da análise do mapeamento dos índices de conforto térmico.** Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, p.159 1993. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000113&pid=S0100-6916200500030000400016&lng=en/](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000113&pid=S0100-6916200500030000400016&lng=en/)> Acesso em: 23 abr. 2019.
- MARTELLO, L.S. **Interação animal-ambiente: efeito do ambiente climático sobre as respostas fisiológicas e produtivas de vacas Holandesas em free-stall.** Tese (Doutorado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, p.110. 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-05102006-091637/pt-br.php/>> Acesso em: 10 mai. 2019.
- MATARAZZO, S.V. **Eficiência do sistema de resfriamento adiabático evaporativo em confinamento do tipo free-stall para vacas em lactação.** p.156, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde-29042005-162015/pt-br.php/>> Acesso em: 12 mai. 2019.
- MELLACE, M. E. *et. al.* Avaliação comportamental de novilhas leiteiras criadas a pasto expostas às diferentes áreas de sombreamento artificial. **THESIS**, São Paulo, ano v, n.11, p. 17-23, 2º semestre, 2009. . Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde.../Elisabete\\_Maria\\_Mellace.pdf/](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde.../Elisabete_Maria_Mellace.pdf/)> Acesso em: 15 abr. 2019.
- NAVARINI, F.C. *et al.* Conforto térmico de bovinos da raça nelore a pasto sob diferentes condições de sombreamento e a pleno sol. **Eng. Agríc.** 2009, v.29, n.4, p508-517. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162009000400001/>> Acesso em: 17 abr. 2019.
- PEREIRA, J. C. C. **Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal.** Belo Horizonte: FEPMVZ-Editora, p.195, 2005. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22PEREIRA,%20J.%20C.%20C.%22/>> Acesso em: 03 mai. 2019.
- PINARELLI, C. The effect of heat stress on milk yield. **Latte, Milan**, v.28, n.12, p.36-38, 2003.

RODRIGUES, A. L.; SOUZA, B. B. D.; FILHO, J. M. P. Influência do sombreamento e dos sistemas de resfriamento no conforto térmico de vacas leiteiras. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos-PB, abr./jun. 2010. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/62/>> Acesso em: 01 mai. 2019.

ROSSETTO, A. H. **Modificações simples no ambiente dos animais podem reduzir o calor e garantir uma maior produção leiteira**. 2008. Disponível em: <<http://www.coamo.com.br/jornalcoamo/out08/digital/bovinocultura.html/>> Acesso em: 14 abr. 2019.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, p. 286, 2000. Disponível em:

<<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=325461&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22SILVA,%20R.%22&qFacets=autoria:%22SILVA,%20R.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=3/>> Acesso em: 03 abr. 2019.

SOUZA JR., J. B. F. *et al*. Variação diária da temperatura da superfície do pelame preto e branco de vacas Holandesas no Semi-Árido. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO, 2008b. ANIMAL, 5., Aracajú/SE. **Anais...**, Aracajú: SNPA. p.238-240, 2008. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Variacao-diaria-da-temperatura-da-superficie-do-pelame-TS-C-em-funcao-da\\_fig1\\_269994073/](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Variacao-diaria-da-temperatura-da-superficie-do-pelame-TS-C-em-funcao-da_fig1_269994073/)> Acesso em: 01 mai. 2019.

STÖBER, M. Identificação, anamnese, regras básicas da técnica de exame clínico geral. In: DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H. D.; STÖBER, M. **Exame clínico dos bovinos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. cap.2, p.44-80, 1983. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000085&pid=S0102-0935200200030000200023&lng=en/](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000085&pid=S0102-0935200200030000200023&lng=en/)> Acesso em: 09 mai. 2019.

STULL, C.; REYNOLDS, J. Calf Welfare. **Veterinary Clinical Food Animal**, v.24, p.191-203, 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749072007000783/>> Acesso em: 12 mai. 2019.

THON, E. C. Cooling degree-day air conditioning, heating, and ventilating. **Transactions of the ASHRAE**, St. Joseph, v.55, n.7, p.65-72, 1958. Disponível em: <<https://www.coursehero.com/file/pe008u/Thom-EC-1958-Cooling-degree-days-Air-conditioning-heating-and-ventilation-65-72/>> Acesso em: 09 abr. 2019.

TINÔCO, I. F. F. Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.3, p.1-26. 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-635X2001000100001&script=sci\\_abstract&tlng=pt/](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-635X2001000100001&script=sci_abstract&tlng=pt/)> Acesso em: 12 abr. 2019.

TITTO, C. G. **Comportamento de touros da raça Simentalà pasto com recurso de sombra e tolerância ao calor**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, p.54. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000169&pid=S0100-6916200900040000100022&lng=pt/](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000169&pid=S0100-6916200900040000100022&lng=pt/)> Acesso em: 04 mai. 2019.

TITTO, E. A. L. Clima: Influência na Produção de Leite. In: Simpósio Brasileiro de Ambiente na Produção de Leite, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.10-23, 1998. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=81207&biblioteca=vazio&busca>

=autoria:%22TITTO,%20E.%20A.%20L.%22&qFacets=autoria:%22TITTO,%20E.%20A.%20L.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1/> Acesso em: 19 abr. 2019.

TITTO, E. A. L. *et al.* . Manejo ambiental e instalações para vacas leiteiras em ambiente tropical. In: WORKSHOP DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, I., 2008, Nova Odessa. **Palestras ...** Nova Odessa: Centro Apta – Bovinos de Leite do Instituto de Zootecnia, p.1-24,2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n1/a22v33n1.pdf/>> Acesso em: 15 abr. 2019.

VÁSQUEZ, S.; RIBEIRO, R.; HUERTAS, G. **Entenda o que é bem-estar animal.** 2016. Disponível em:<<https://www.worldanimalprotection.org.br/blogs/entenda-o-que-e-bem-estar-animal/>> Acesso em: 14 abr. 2019.

ZERO, R. C. **Fatores ambientais na resposta fisiológica e comportamental de vacas leiteiras.** Ituverava: FE/FAFRAM, v.7, n.2 p.43. 2015. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/animalium/article/view/1508/1883/>> Acesso em: 12 mai. 2019.