



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**LUCAS BATISTA SARAIVA DA COSTA**

**ESTUDOS DESENVOLVIDOS EM UM LABORATÓRIO DE COMPORTAMENTO E  
BEM-ESTAR ANIMAL**

**FORTALEZA  
2016**

LUCAS BATISTA SARAIVA DA COSTA

ESTUDOS DESENVOLVIDOS EM UM LABORATÓRIO DE COMPORTAMENTO E  
BEM-ESTAR ANIMAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Zootecnia da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial para obtenção do  
título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. José Antonio Delfino  
Barbosa Filho.

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

C873e Costa, Lucas Batista Saraiva da.  
Estudos desenvolvidos em um laboratório de comportamento e bem-estar animal / Lucas Batista Saraiva da Costa. – 2016.  
27 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2016.  
Orientação: Prof. Dr. José Antonio Delfino Barbosa Filho.

1. Bem-estar animal. 2. Bovino de leite. 3. Tucker lab. I. Título.

CDD 636.08

---

LUCAS BATISTA SARAIVA DA COSTA

ESTUDOS DESENVOLVIDOS EM UM LABORATÓRIO DE COMPORTAMENTO E  
BEM-ESTAR ANIMAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Zootecnia da Universidade Federal  
do Ceará, como requisito parcial para obtenção  
do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovada em: 08/12/2016.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. José Antonio Delfino Barbosa Filho (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Carla Renata Figueiredo Gadelha  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Patrícia Guimarães Pimentel  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais, Fabiana Batista e Francisco

Carlos.

À minha avó, Francisca Núbia.

À minha irmã, Mariana Batista

## AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Fabiana Batista Saraiva da Costa, mulher íntegra e prestativa, que sempre esteve ao meu lado e me apoiou nas decisões tomadas durante minha graduação.

Às minhas avós, Francisca Núbia Girão Saraiva e Raimunda Pereira (In Memoriam), que são uma das principais razões por eu estar onde estou hoje, sempre protetoras, conselheiras e que se fizeram presentes em todos os momentos da minha vida.

À minha família, pelo apoio, especialmente ao meu primo Gabriel Costa pelo companheirismo. À minha irmã, Mariana Batista Saraiva da Costa, que sempre me apoiou e me ajudou nos momentos de necessidade. Ao meu pai, Francisco Carlos Moreira da Costa (In Memoriam), que apesar da imensa saudade me dá força para continuar.

Aos professores que me passaram o seu conhecimento e sabedoria durante a graduação, em especial aos professores Carlos Chioderoli e Ana Cláudia Nascimento Campos.

Aos amigos que fiz na empresa júnior de Zootecnia - Emzootec Jr., que posso chamar de família, pois além do aprendizado, compartilhamos também momentos de descontração e alegria, momentos esses que me ajudaram a superar as dificuldades acadêmicas e pessoais.

Aos amigos que conquistei no Núcleo de Estudos em Animais Selvagens e Pet's – NEASPet, os quais tive o prazer de trabalhar em grupo.

Aos amigos da graduação Amanda Cavalcante, Lázaro Batista, Juliana Arruda, Camila Portela, Marden Sales, Mariana Araújo, Gabriela Costa, Agaciane Rodrigues, Ariclezio Cruz, Conceição Parente, Artur Bruno, Bárbara Helena e Ana Carolina, pelos momentos de descontração, alegria e companheirismo, que me ajudaram a superar as dificuldades dentro e fora da universidade.

Aos amigos Silvio Furtado e Judá Santos, que são o maior exemplo de amizade que eu posso ter, por sempre estarem comigo nos momentos alegres e difíceis, demonstrando o verdadeiro valor de uma amizade, pessoas que tanto admiro e amo.

Aos amigos inesquecíveis que fiz durante o período do estágio, com quem tive o prazer de viajar e compartilhar momentos de alegria e descontração, que ajudaram a deixar os meus dias mais fáceis e que se tornaram minha família no período final do intercâmbio, muito obrigado “Casa do Jubileu”.

Aos membros do Tucker Lab, com quem tive o prazer de trabalhar, em especial, Grazyne Tresoldi e Cassandra Tucker, que me orientaram e compartilharam seus conhecimentos no período de estágio.

Aos professores José Antonio Delfino Barbosa Filho, Patrícia Guimarães Pimentel e Carla Renata Figueiredo Gadelha, por participarem da conclusão desta etapa de minha vida profissional e aceitarem compor minha banca avaliadora.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa que foi concedida para realização do intercâmbio, período mais importante e enriquecedor da minha graduação.

“I think using animals for food is an ethical thing to do, but we've got to do it right. We've got to give those animals a decent life and we've got to give them a painless death. We owe the animal respect.”

(Temple Grandin)



## RESUMO

O presente trabalho relata as atividades realizadas em um laboratório de ambiência e bem-estar animal, tendo como foco a utilização de aspersores no arrefecimento de bovinos de leite. Objetivou-se, por meio do estágio, acompanhar os experimentos elaborados pelo laboratório Tucker Lab, situado em Davis, Califórnia, Estados Unidos. Inicialmente, ocorreu uma fase de adaptação à rotina e à metodologia utilizada pelo laboratório, onde revisou-se os estudos já publicados pelos integrantes do laboratório. Em seguida acompanhou-se os preparativos do experimento da pós-doutoranda Grazyne sobre a eficiência do uso de aspersores para redução do estresse por calor em bovinos leiteiros. Finalmente, foi realizada a coleta de dados do experimento. Todas as atividades desenvolvidas durante o estágio contribuíram para fomentar meu conhecimento sobre ambiência e bem-estar animal.

**Palavras-chave:** Bem-estar animal. Bovinos de Leite. Tucker Lab.

## **ABSTRACT**

This paper reports the activities developed on a laboratory of behavior and animal welfare, focusing on the use of sprinklers in dairy cattle cooling. The objective was to develop activities related to the several studies elaborated in this area, through the follow-up of the current studies of the Tucker Lab, located in Davis, California, United States. Initially, a phase of adaptation occurred, where the studies already published by the members of the laboratory were reviewed, followed by the preparation of Grazyne's experiment, post doctor student of the laboratory. Finally, data collection from the experiment and daily management activities were performed. All the activities developed during the internship were performed as proposed by the Tucker Lab, in a way that contributed satisfactorily to my learning in behavior and animal welfare.

**Keywords:** Animal welfare. Dairy cattle. Tucker lab.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Logomarca do Tucker Lab .....	13
Figura 2 – Vacas na sombra durante o período da tarde no Vale Central da Califórnia ...	14
Figura 3 – Vacas sem acesso à sombra ao redor do bebedouro) .....	15
Figura 4 – Salivação excessiva .....	19
Figura 5 – Boca aberta .....	19
Figura 6 – Exposição da língua .....	19
Figura 7 – Instalação das câmeras .....	20
Figura 8 – Localização das câmeras .....	20
Figura 9 – Confecção do material para coleta da temperatura interna .....	21
Figura 10 – Limpeza das instalações .....	22

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DE VACAS LEITEIRAS AO ESTRESSE POR CALOR.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>Aumento na busca por sombra.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2</b>	<b>Redução no consumo de alimento.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Maior tempo próximo aos bebedouros.....</b>	<b>15</b>
<b>3.4</b>	<b>Aumento do tempo gasto em pé.....</b>	<b>16</b>
<b>3.5</b>	<b>Aumento da taxa de respiração.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>ASPERSORES COMO ESTRATÉGIA DE ARREFECIMENTO.....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>18</b>
<b>5.1</b>	<b>Fase inicial.....</b>	<b>18</b>
<b>5.1.1</b>	<i>Treinamento para detectar sinais ofegação.....</i>	<b>18</b>
<b>5.1.2</b>	<i>Treinamento para coletar taxa de respiração.....</i>	<b>19</b>
<b>5.2</b>	<b>Preparação para início do experimento.....</b>	<b>19</b>
<b>5.2.1</b>	<i>Instalação das câmeras.....</i>	<b>19</b>
<b>5.2.2</b>	<i>Estação meteorológica.....</i>	<b>20</b>
<b>5.2.3</b>	<i>Instalações e animais.....</i>	<b>20</b>
<b>5.2.4</b>	<i>Data loggers.....</i>	<b>21</b>
<b>5.3</b>	<b>Realização do experimento.....</b>	<b>21</b>
<b>5.3.1</b>	<i>Coleta de dados.....</i>	<b>22</b>
<b>5.3.2</b>	<i>Reparo e limpeza das instalações.....</i>	<b>22</b>
<b>5.3.3</b>	<i>Manutenção e back up dos data loggers e câmeras.....</i>	<b>23</b>
<b>5.3.4</b>	<i>Retorno dos animais após a ordenha.....</i>	<b>23</b>
<b>5.3.5</b>	<i>Encerramento do estágio.....</i>	<b>23</b>
<b>5.4</b>	<b>Outras atividades.....</b>	<b>24</b>
<b>5.4.1</b>	<i>Experimento com galinhas de postura.....</i>	<b>24</b>
<b>5.4.2</b>	<i>Experimento com novilhos.....</i>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>26</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Algumas condições ambientais, tais como a elevada temperatura do ar e a exposição à radiação solar, podem resultar em quadro de estresse térmico em bovinos, afetando a sua fisiologia e comportamento (AZEVEDO; ALVES, 2009).

Em condições de estresse térmico, as vacas alteram seus comportamentos na tentativa de limitar o aumento da temperatura corporal, seja buscando por locais sombreados, dissipando calor através do aumento da frequência respiratória, diminuição de suas atividades ou até mesmo reduzindo o consumo de alimento (CRUZ *et al.*, 2011). Quando todas essas estratégias são insuficientes, o acúmulo de calor pode resultar no aumento excessivo da temperatura corporal dos animais, causando uma redução na produção de leite, redução nos índices de fertilidade e em casos mais extremos pode resultar até na morte dos animais (CRUZ *et al.*, 2011).

Para amenizar as condições de estresse térmico, os produtores utilizam diferentes estratégias, como o fornecimento de sombra, ventiladores, umidificadores, aspersores ou até mesmo uma combinação entre mais de um desses fatores. Cerca de 94% das fazendas leiteiras dos Estados Unidos utilizam pelo menos uma dessas estratégias (USDA, 2010).

Quando comparados à utilização somente de sombra, os aspersores apresentam resultados bem mais eficientes na redução da temperatura corporal e na taxa de respiração (KENDALL *et al.*, 2007), além de contribuírem para o aumento do consumo de alimento e da produção de leite (KEISTER *et al.*, 2002). Devido a essa efetividade, a utilização da água como forma de arrefecimento está sempre presente nas grandes fazendas produtoras de leite dos Estados Unidos.

Apesar dos benefícios da utilização de aspersores na redução do calor, o seu uso é considerado como mais uma forma de consumo de água na fazenda leiteira. Nesses locais, utilizam-se grandes quantidades de água para o consumo dos animais, para a higienização dos animais antes da ordenha, limpeza do ambiente e dos materiais a serem utilizados (CARVALHO *et al.*, 2011). Portanto, a habilidade de reduzir a quantidade de calor ao mesmo tempo em que se reduz o consumo de água da propriedade é um grande desafio enfrentado pelas fazendas leiteiras.

Assim, objetivou-se por meio do estágio supervisionado, acompanhar um experimento sobre o consumo de água por aspersores quando utilizados como método de arrefecimento para vacas leiteiras, e como sua utilização afeta o comportamento e o bem-estar desses animais. Foi

possível também acompanhar outras atividades desenvolvidas por um laboratório de comportamento e bem-estar animal no estado da Califórnia.

## 2 DESCRIÇÃO DO ESTÁGIO

O estágio ocorreu no Tucker Lab (Figura 1), laboratório situado na Universidade da Califórnia, Davis (UC Davis). A duração do estágio foi de três meses, realizado durante o período de maio a julho de 2016. As atividades propostas para o estágio foram coordenadas pela professora do Departamento de Zootecnia da UC Davis e fundadora do laboratório Cassandra Tucker e pela Veterinária Grazyne Tresolde (orientadora técnica), pós-doutoranda do laboratório.

O campo de estudo do laboratório é voltado para o bem-estar animal, e os experimentos desenvolvidos investigam como o comportamento e a fisiologia dos animais mudam em resposta ao manejo e às condições ambientais das propriedades.

O estágio foi dividido em três fases. Primeiro uma fase de adaptação, onde revisou-se os estudos já publicados pelos integrantes do laboratório, com o objetivo de adquirir maior conhecimento sobre a linha de pesquisa do grupo e se obter maior base sobre a área. Foram realizados dois treinamentos antes de entrar em contato com os animais e foi possível interagir com alunos do laboratório que trabalham com o bem-estar de animais de produção e animais silvestres.

Na segunda fase, foi possível acompanhar os preparativos do experimento da pós-doutoranda Grazyne, ajudando desde aquisição dos materiais, até a confecção de equipamentos e mudanças nas instalações para recebimento dos animais.

Na terceira e última fase, foi realizada a coleta de dados do experimento e atividades diárias que eram essenciais para o funcionamento do experimento.

Figura 1 – Logomarca do Tucker Lab.



Fonte: Tucker Lab.

### 3 RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DE VACAS LEITEIRAS AO ESTRESSE POR CALOR

Lidar com o estresse por calor é sem dúvida um custo oneroso para produtores dos Estados Unidos. É estimado que durante o verão a perda devido à baixa na produção de leite e na redução da fertilidade possa custar cerca de \$900 milhões por ano a indústria do leite (TUCKER; SCHÜTZ, 2009). Além do custo financeiro, o estresse por calor também deve ser levado em consideração por afetar o bem-estar dos animais. Uma das melhores formas de saber quando e como utilizar os métodos de arrefecimento é analisando as suas repostas comportamentais às adversidades climáticas.

#### 3.1 Aumento na busca por sombra

As vacas buscam sombra sempre que disponível, e fornece-la na instalação pode aliviar os efeitos negativos do aumento da carga térmica (figura 2). Segundo Schütz, Cox e Matthews (2008), as vacas preferem permanecer em pé na sombra a deitar-se em locais expostos ao sol, mesmo que elas não tenham se deitado nas últimas 12h. Além disso, a busca por sombra aumenta com o aumento da temperatura do ar e da radiação solar, e caso essa sombra não seja suficiente os animais podem apresentar comportamentos de competição por locais sombreados (COSTA, 2002).

Figura 2 – Vacas na sombra durante o período da tarde no Vale Central da Califórnia.



Fonte: Tucker Lab.

### 3.2 Redução no consumo de alimento

A redução do consumo de alimento é uma das respostas comportamentais que resulta nas maiores perdas econômicas causadas pelo estresse por calor. Segundo Ominiski (2002), vacas expostas a temperaturas de 32°C tiveram uma redução de consumo de 1,4kg de matéria seca por dia, redução que resultou em uma diminuição de 1,72 kg na produção de leite.

Em condições extensivas as vacas também alteram seu tempo de pastejo devido às condições climáticas. Por exemplo, Kendall (2006) afirmou que vacas com disponibilidade de sombra, se utilizam da sombra no período da manhã e pastejam mais no período da noite quando comparadas a vacas sem disponibilidade de sombra.

### 3.3 Maior tempo próximo aos bebedouros

Com o aumento da temperatura, vacas que não possuem disponibilidade de sombra tendem a passar um maior período de tempo próximo aos bebedouros (TUCKER *et al.*, 2008). Apesar de não se entender por completo o porquê deste comportamento, especula-se que através da ingestão de água as vacas podem reduzir sua temperatura corporal. Outra possibilidade para este comportamento poderá ser um microclima gerado devido à evaporação da água, criando um ambiente mais fresco em comparação com os locais longe desta (TUCKER; SCHÜTZ, 2009). Quando há acesso a água fresca durante o verão, o ganho de peso nos animais é maior, e estes aumentam a ingestão de água quando não há acesso a sombras (MADER *et al.*, 1997).

Figura 3 - Vacas sem acesso à sombra ao redor do bebedouro.



Fonte: Tucker Lab.



### **3.4 Aumento do tempo gasto em pé**

Outro comportamento comum das vacas que estão em estresse térmico é o aumento do tempo que ela passa em pé durante o dia. Segundo Tucker *et al.* (2008), o aumento do tempo em pé chega a ser 10% maior. O tempo que antes era 13.8 horas/dia passou a ser 15.3 horas/dia após aumento do índice de temperatura e umidade (ITU).

Os animais preferem ruminar deitados, porém em dados publicados por Damasceno (1999), nas horas mais quentes do dia o número de animais ruminando em pé aumentou. Vacas passam mais tempo em pé, provavelmente, na tentativa de expor uma maior área de contato para perda de calor com o vento.

### **3.5 Aumento da taxa de respiração**

O aumento da taxa de respiração é uma das respostas comportamentais mais rápidas quando o animal se encontra em estresse térmico. Vacas aceleram a respiração na tentativa de perder calor através da evaporação. A taxa de respiração é uma das formas mais práticas de detectar se os animais estão em situação de estresse por calor, já que pode ser mensurada de forma fácil por meio da observação dos movimentos do flanco.

## **4 ASPERSORES COMO ESTRATÉGIA DE ARREFECIMENTO**

Durante os meses mais quentes do verão, muitos produtores buscam maneiras de manter suas vacas com uma boa produção ao mesmo tempo em que lidam com as consequências causadas pelo estresse por calor. A utilização de aspersores é uma das técnicas de manejo mais utilizadas nas fazendas com grande produção de leite nos Estados Unidos, visando manter os animais em conforto térmico e minimizar as perdas na produção e no desempenho reprodutivo (USDA, 2010).

A ideia principal da utilização de aspersores é mantê-los ligados durante um período para molhar a pele das vacas, e após um tempo desligá-los para que o ar circulante possa auxiliar na secagem dos animais. Durante a secagem, a água remove o calor da pele para que ocorra o processo de evaporação, resfriando a vaca.

Porém, apesar das vantagens já comprovadas da utilização de aspersores, as recomendações de como utilizá-los de forma correta, seja com relação ao tempo que o aspersor

permanece ligado e desligado ou em relação à quantidade de água utilizada, ainda não estão bem definidas.

Em estudo realizado em fazendas leiteiras na Califórnia, foi encontrada variação considerável em termos de como os produtores de leite usam água pulverizada para arrefecer o gado. Por exemplo, entre as 10 fazendas que foram visitadas o uso de água pulverizada variou de 23 a 256L de água potável/vaca/dia e os ciclos de pulverização variavam entre 4 e 14 por hora. O número de ciclos depende do tempo que o aspersor permanece ligado, que nas fazendas variou de 1 a 6 minutos, e o tempo que permanece desligado, que variou entre 3,5 a 12 minutos. Nestas fazendas, as formas como os animais responderam a carga térmica também variaram. Por exemplo, entre todas as fazendas leiteiras a taxa de respiração variou de 55 a 95 respirações por minuto, enquanto foi observado que 5-42% do rebanho estava ofegando (TRESOLDI, Comunicação pessoal).

Chen *et al.* (2015) aplicaram água por 45 minutos em vacas em contensão, e descobriram que a quantidade de água pulverizada afeta tanto as respostas dos animais ao estresse térmico como o seu microclima circundante. As pulverizações com maiores quantidades de água melhoraram as perdas de calor, reduzindo a temperatura corporal e diminuindo a taxa de respiração. Porém, aumentar a quantidade de água que é pulverizada só é eficiente até um certo ponto.

Em estudo onde os tratamentos utilizaram taxas de fluxo de 1,3 e 4,9 L/min (19,5 e 73,5 L/h de água por vaca, respectivamente), ou seja, uma diferença de 54 L/h por vaca, o tratamento de 1,3 L/min foi tão eficaz quanto o de 4,9 L/min, reduzindo não somente a temperatura corporal, mas também contribuindo para o aumento da produção de leite (CHEN *et al.*, 2016).

Contudo, percebeu-se que quando se aumentava a quantidade de água utilizada no aspersor outro fator também era alterado. Muitos experimentos para aumentar a quantidade de água aumentavam também a frequência com que a água era pulverizada sobre os animais.

Portanto, a proposta do experimento, que foi realizado durante o período do estágio, era descobrir se ao manipular a frequência com que a água é pulverizada, mantendo a quantidade de água a mesma, afeta as respostas ao estresse por calor em vacas leiteiras. Além de avaliar se a duração da pulverização é mais importante para moderar o arrefecimento em bovinos do que a taxa de fluxo.

## 5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

### 5.1 Fase inicial

O estágio teve início com uma adaptação ao laboratório, onde fez-se uma revisão dos artigos já publicados pelo Tucker Lab para se obter um maior embasamento sobre área de comportamento e bem-estar animal e poder participar das atividades do laboratório.

Semanalmente ocorria reunião para que os alunos de graduação e pós-graduação pudessem transmitir aos outros integrantes do laboratório o que estavam pesquisando. Foi possível durante esse período ter contato com os diferentes estudos e adquirir conhecimento sobre comportamento e bem-estar de diferentes espécies, como galinhas poedeiras, bovinos de leite, girafas e elefantes.

Ainda durante essa fase, foi possível participar em dois experimentos secundários que estavam sendo executados pelo laboratório e de dois treinamentos que eram pré-requisitos para participar do experimento principal.

#### *5.1.1 Treinamento para detectar sinais de ofegação*

Identificar se os bovinos estão ofegando é um dos parâmetros a serem observados quando se está avaliando estresse por calor. Em climas quentes e secos, vacas estabuladas apresentam maior taxa de respiração quando apresentam sinais de ofegação (salivação excessiva, boca aberta e língua fora da boca) do que quando esses sinais não são observados (TRESOLDI, 2016).

Para garantir que a coleta feita em campo seria confiável e condizente com a realidade, foi feito um treinamento que consistia em assistir 50 vídeos onde os animais apresentavam diferentes sinais de ofegação (Figuras 4, 5 e 6) e devia-se identificar os sinais apresentados em cada vídeo. Observou-se cada animal por 10 segundos e preencheu-se uma planilha do Excel apontando se os animais apresentavam salivação excessiva, boca aberta ou se estavam com a língua para fora. Esta informação não deveria ser coletada se o animal estivesse se alimentando, bebendo água ou se lambendo.

Ao final, checkou-se com uma planilha padrão se os resultados eram similares, se os acertos fossem acima de 95% considerava-se que o resultado era confiável, acertos menores que 95% indicavam que o aluno deveria refazer o treinamento.

Figura 4 – Salivação excessiva



Fonte: Grazyne Tresoldi

Figura 5 – Boca aberta



Fonte: Grazyne Tresoldi

Figura 6 – Exposição da língua



Fonte: Grazyne Tresoldi

### ***5.1.2 Treinamento para coletar taxa de respiração***

O treinamento para fazer a contagem da taxa de respiração era semelhante ao treinamento para ofegação. Assistiu-se 50 vídeos e para cada vídeo contou-se a taxa de respiração das vacas.

A contagem era feita cronometrando quanto tempo os animais levavam para completar 10 respirações, depois esse valor era convertido para respirações por minuto. Uma respiração completa era contada quando o ar era inalado e exalado, assim começou-se a contar a respiração quando o ar era inalado, e acabou-se contando esta respiração no início da inalação seguinte. Os movimentos são claros e observados no flanco do animal.

Da mesma forma que o treinamento anterior, as respostas foram comparadas com as respostas padrão e a semelhança entre os dados deveria ser maior que 95%.

Após a fase inicial, com todos os treinamentos feitos, deu-se início aos preparativos para realização do experimento.

## **5.2 Preparação para início do experimento**

### ***5.2.1 Instalação das câmeras***

Instalou-se 19 câmeras de segurança entre as instalações (Figuras 7 e 8) e os animais foram gravados 24 horas por dia. As câmeras foram posicionadas de uma forma que os animais pudessem ser vistos claramente em todos os locais da instalação, desde o comedouro até as camas.

Conectou-se as câmeras a um computador que ficava o tempo todo dentro do estábulo. No teto da instalação foram colocadas luzes vermelhas para que facilitasse a visão noturna das câmeras.

Figura 7 – Instalação das câmeras.



Fonte: O autor

Figura 8 – Localização das câmeras



Fonte: O autor

### 5.2.2 Estação meteorológica

Foi implantada uma estação meteorológica portátil na área experimental que possuía equipamentos para registrar a temperatura do ar ( $^{\circ}\text{C}$ ), umidade relativa (UR%), velocidade do vento (km/h), a precipitação (mm), temperatura de globo negro ( $^{\circ}\text{C}$ ), e radiação solar ( $\text{W}/\text{m}^2$ ) em intervalos de 5 minutos.

### 5.2.3 Instalações e animais

O experimento era composto por quatro tratamentos, para isso a área total de 20 comedouros individuais foi dividida em parcelas de cinco comedouros, cada parcela receberia duas vacas e somente três dos cinco comedouros estariam abertos para que os animais tivessem acesso à alimentação. Os aspersores foram colocados sobre o comedouro e utilizou-se três aspersores por tratamento. Essas áreas foram divididas utilizando uma madeira compensada para que os animais não pudessem ter acesso aos outros tratamentos e para que a água de um aspersor não atingisse outro tratamento.

Cada tratamento estava dividido em três espaços. Primeiro, a área de comedouro que era sombreada e sofria a ação dos aspersores. Segundo, uma área descoberta que possuía um

bebedouro, e a terceira área das camas de areia que também eram sombreadas e seguiam o modelo “free stall”. Cada espaço foi delimitado por linhas brancas e pretas para facilitar a visualização pelas câmeras. Considerou-se que a vaca estava ocupando qualquer um destes espaços se pelo menos uma das suas patas estivesse pisando uma dessas linhas.

#### 5.2.4 “Data loggers”

A temperatura corporal interna foi registrada em intervalos de cinco minutos usando um “data logger” anexado a um dispositivo de aplicação hormonal intravaginal (CIDR) livre de hormônio, com uma extremidade que ficava exposta após a aplicação (Figura 9). Estes “data loggers” foram inseridos na cavidade vaginal de todas as vacas três dias antes de começar o experimento para que as vacas tivessem um tempo de adaptação.

Foram colocados “data loggers” para coletar temperatura e umidade, no topo da área das camas e também escondidas dentro do cocho para avaliar o microclima na área do comedouro.

Um data logger também foi acoplado à saída de água do aspersor para medir a temperatura da água durante o experimento.

Figura 9 – Confeção do material para coleta da temperatura interna.



Fonte: O autor.

### 5.3 Realização do experimento

O experimento tinha uma fase de adaptação de três dias, para que os animais pudessem se acostumar com as instalações e o manejo diário. Além desses três dias, os animais ficavam doze dias recebendo os tratamentos, ou seja, cada grupo permanecia quinze dias no experimento. Este mesmo processo foi repetido quatro vezes (quatro grupos) com animais diferentes o que

totalizou sessenta dias de experimento. Durante esse período os animais eram encaminhados para ordenha às 16h e às 3h.

Durante esses dias devia-se seguir uma rotina de atividades para garantir o funcionamento do experimento e da coleta de dados.

### **5.3.1 Coleta de dados**

As coletas iniciavam às 9h e deveriam ser repetidas a cada 45 minutos até às 20h. Primeiro, anotava-se a localização do animal de acordo com as divisórias (área de comedouro, área descoberta, próximo ao bebedouro ou na área das camas). Além da localização, a taxa de respiração e o comportamento das vacas também eram registrados. Determinava-se se cada vaca estava deitada (flanco em contato com o solo) ou em pé, se ela estava perto do comedouro e se ela estava se alimentando ou em pé sem se alimentar. Só considerava-se que ela estava se alimentando quando sua cabeça estava através do canzil, abaixada, e manipulando ativamente o alimento.

### **5.3.2 Reparo e limpeza das instalações**

Como os animais eram encaminhados para ordenha duas vezes ao dia, esses eram os horários que se tinha para fazer a manutenção e limpeza das instalações (Figura 10). Durante esse período, devia-se retirar o excesso de esterco, movimentar a areia das camas, repintar as listras que separavam as instalações e checar a integridade dos materiais, como a madeira que separavam os dois tratamentos e as luzes vermelhas que facilitavam a visão das câmeras.

Figura 10 – Limpeza das instalações.



Fonte: O autor.

### ***5.3.3 Manutenção e “back up” dos “data logger”s e câmeras***

No período da ordenha também checava-se se os “data loggers” que estavam presentes nos comedouros, aspersores e instalação estavam funcionando corretamente. Seguiu-se protocolos para garantir que cada um estava funcionando.

Utilizando o computador que estava no estábulo devia-se checar o posicionamento e o foco das câmeras, caso encontrasse algum erro, as câmeras deveriam ser ajustadas na próxima ordenha.

O “back up” das câmeras deveria ser feito em todas as ordenhas das 3h da manhã, enquanto o “back up” dos “data loggers” era feito somente ao final dos 15 dias que o grupo permanecia no experimento.

### ***5.3.4 Retorno dos animais após a ordenha***

Após a ordenha os animais eram soltos em uma área anterior aos portões que davam acesso aos tratamentos. Cada animal apresentava um colar com uma cor específica que determinava para qual tratamento o animal deveria ser encaminhado.

Já que nesse momento tinha-se uma maior aproximação dos animais, devia-se checar se os “data loggers” intravaginais estavam presentes e se não apresentava nenhum tipo de sinal que indicasse contaminação (presença de secreção).

### ***5.3.5 Encerramento do estágio***

Após os 60 dias de experimento, o período do estágio se encerrou e os dados armazenados pelos “data loggers”, os vídeos das câmeras e as informações da coleta de dados diárias foram levadas ao laboratório para análise e interpretação. Com publicação prevista para o ano seguinte.



## **5.4 Outras atividades**

### ***5.4.1 Experimento com galinhas de postura***

O primeiro experimento consistia na avaliação de danos causados à quilha (um osso que se estende do esterno) de galinhas poedeiras mantidas em diferentes gaiolas. O esterno é conhecido por ser um local de fraturas frequentes durante a vida de produção de galinhas poedeiras com taxas de incidência variando de 5% a 85%, e embora a prevalência seja tipicamente menor em gaiolas convencionais, aves em todos os tipos de sistemas de alojamento são suscetíveis a fraturas na quilha e o bem-estar da ave é potencialmente comprometido por esta condição dolorosa (CASEY-TROTT; WIDOWSKI, 2016).

Os animais do experimento eram observados através de câmeras de segurança e possuíam um micro “data logger” acoplado à quilha. Esses “data loggers” eram responsáveis por detectar quando algum impacto acontecia, e quando conectados ao computador geravam planilhas no Excel mostrando a hora e a força do impacto naquela região.

A função dos alunos nesse experimento consistia em, através das planilhas de Excel, buscar nos vídeos o exato momento em que ocorreu o impacto e descrever o comportamento executado, se era um comportamento agressivo, se o animal subia ou descia do poleiro, ou se era “grooming”, comportamento de auto manutenção que animais estressados podem executar de forma excessiva. Assim como identificar o que gerou esse comportamento, se foi uma disputa por alimento, se a animal desceu ou caiu do poleiro devido ao empurrão de outra ave ou se era uma disputa por espaço no poleiro.

Além das planilhas de Excel, os “micro data loggers” também geravam uma imagem 3D da quilha e ao final seria possível observar a diferença entre a quilha no início do experimento e todas as deformações após os impactos.

Ao final do experimento seria possível determinar as principais causas dos danos feitos à quilha, gerando recomendações quanto ao melhor tipo de poleiro e gaiola, e quanto ao número de animais mantidos nas gaiolas.

### ***5.4.2 Experimento com novilhos***

O segundo experimento consistia em avaliar por quanto tempo os novilhos leiteiros ainda sentem dor após o processo de descorna realizado com descornador elétrico e anestesia local. Apesar de ter sido comprovado que em um curto período de tempo que após a descorna

novilhos na presença de dor diminuem o tempo que passam brincando (MINTLINE *et al.*, 2013), pouco se sabe sobre as possíveis respostas comportamentais em um longo período de tempo.

Mensurar dor é um grande desafio, pois os animais apresentam reações comportamentais compatíveis com a sensação de dor, porém, uma vez que não é possível determinar objetivamente se a sensação apresentada é realmente dor, já que o animal não pode se comunicar verbalmente, é preferível classificá-la como sendo resultado da ativação das vias nociceptivas (KLAUMANN *et al.*, 2008). No experimento utilizou-se filamentos de von Frey como método para avaliar a sensibilidade tecidual ao estímulo mecânico.

Ao final do experimento, sabendo por quanto tempo os animais sentem dor após a descorna, seria possível determinar as respostas comportamentais a dor relacionadas a descorna e recomendar até que período deve-se fornecer analgésicos para diminuir essa dor e aumentar o bem-estar dos animais.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Não há dúvidas que a utilização de aspersores no arrefecimento de bovinos leiteiros é um método eficiente, porém a água é um recurso natural cada vez mais escasso no mundo todo. Surgindo a importância de aprofundar os estudos para tentar diminuir o seu consumo, ao mesmo tempo que se mantem a eficiência das propriedades leiteiras.

A experiência adquirida no laboratório Tucker Lab, contribuiu de forma significativa para a minha vida acadêmica e profissional. Pude ampliar meus conhecimentos nesse campo e adquirir experiências práticas enriquecedoras, além de visualizar a variedade de estudos que são feitos na área de comportamento e bem-estar animal. Assim como, me permitiu conviver com pessoas de países e culturas diferentes, contribuindo também para a minha vida pessoal.

## REFERÊNCIAS

- AZEVÊDO, Danielle Maria Machado Ribeiro; ALVES, Arnaud Azevêdo. **Bioclimatologia aplicada à produção de bovinos leiteiros nos trópicos**. Teresina: Embrapa Meio-norte, 2009. 83 p.
- CARVALHO, Laurine Santos de *et al.* Avaliação do consumo de água durante a ordenha em um setor de bovinocultura leiteira de médio porte. In: **XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 31., 2011, Belo Horizonte Mg: Enegep, 2011.
- CASEY-TROTT, Teresa M.; WIDOWSKI, Tina M.. Behavioral Differences of Laying Hens with Fractured Keel Bones within Furnished Cages. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 3, 31 maio 2016. Frontiers Media SA.
- CHEN, Jennifer M.; SCHÜTZ, Karin E.; TUCKER, Cassandra B.. Cooling cows efficiently with water spray: Behavioral, physiological, and production responses to sprinklers at the feed bunk. **Journal Of Dairy Science**, v. 99, n. 6, p.4607-4618, jun. 2016. American Dairy Science Association.
- CHEN, Jennifer M.; SCHÜTZ, Karin E.; TUCKER, Cassandra B.. Cooling cows efficiently with sprinklers: Physiological responses to water spray. **Journal Of Dairy Science**, v. 98, n. 10, p.6925-6938, out. 2015. American Dairy Science Association.
- COSTA, Mateus J.r. Paranhos da. O comportamento social dos bovinos e o uso do espaço. 2002. **Beefpoint**. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/manejo-racional/o-comportamento-social-dos-bovinos-e-o-uso-do-espaco-5192/>>. Acesso em: 30 set. 2016.
- CRUZ, Leandro Volinger da *et al.* Efeitos do Estresse Térmico na Produção. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, Sp, n. 16, 2011. Semestral.
- DAMASCENO, Júlio Cesar; BACCARI JÚNIOR, Flávio; TARGA, Luiz Antonio. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 4, p.709-715, abr. 1999. FapUNIFESP (SciELO).
- TRESOLDI, Grazyne; SCHÜTZ, Karin E.; TUCKER, Cassandra B.. Assessing heat load in drylot dairy cattle: Refining on-farm sampling methodology. **Journal Of Dairy Science**, v. 99, n. 11, p.8970-8980, nov. 2016. American Dairy Science Association.
- KEISTER, Z.o. *et al.* Physiological Responses in Thermal Stressed Jersey Cows Subjected to Different Management Strategies. **Journal Of Dairy Science**, v. 85, n. 12, p.3217-3224, dez. 2002. American Dairy Science Association.
- KENDALL, P.e. *et al.* Sprinklers and Shade Cool Cows and Reduce Insect-Avoidance Behavior in Pasture-Based Dairy Systems. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 8, p.3671-3680, ago. 2007. American Dairy Science Association.
- KENDALL, P.e. *et al.* The effects of providing shade to lactating dairy cows in a temperate climate. **Livestock Science**, v. 103, n. 1-2, p.148-157, ago. 2006.

KLAUMANN, P R; WOUK, A F P F; SILLAS, T. PATOFISIOLOGIA DA DOR. **Archives Of Veterinary Science**, v. 13, n. 1, p.1-12, 15 jul. 2008.

MADER, T. L.; FELL L. R.; MCPHEE M. J. Behavior response of non-Brahman cattle to shade in commerical feedlots. **Livestock Environment**. 1997.

MINTLINE, Erin M. et al. Play behavior as an indicator of animal welfare: Disbudding in dairy calves. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 144, n. 1-2, p.22-30, fev. 2013.

OMINSKI, K.h. et al. Physiological and Production Responses to Feeding Schedule in Lactating Dairy Cows Exposed to Short-Term, Moderate Heat Stress. **Journal Of Dairy Science**, v. 85, n. 4, p.730-737, abr. 2002. American Dairy Science Association.

SCHÜTZ, Karin E.; COX, Neil R.; MATTHEWS, Lindsay R.. How important is shade to dairy cattle? Choice between shade or lying following different levels of lying deprivation. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 114, n. 3-4, p.307-318, dez. 2008.

TUCKER, Cassandra B.; ROGERS, Andrea R.; SCHÜTZ, Karin E.. Effect of solar radiation on dairy cattle behaviour, use of shade and body temperature in a pasture-based system. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 109, n. 2-4, p.141-154, fev. 2008.

TUCKER, Cassandra; SCHÜTZ, Karin. Behavioral Responses to Heat Stress: Dairy Cows Tell the Story. In: **Southwest Nutrition and Management Conference**, 24., Tucson, Az, 2009.

UNITED STATES DEPARTAMENT OF AGRICULTURE – USDA. **Facility characteristics and cow comfort on U.S. dairy operations, 2007**. Fort Collins, CO, 2010