



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL JATAÍ
CURSO DE ZOOTECNIA
ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO



VIRGÍLIO DE CARVALHO

CONFORTO TÉRMICO NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

JATAÍ-GO

2014

VIRGÍLIO DE CARVALHO

CONFORTO TÉRMICO NA BOVINOCULTURA LEITEIRA

Orientador: Prof. Dr. Fernando José dos Santos Dias

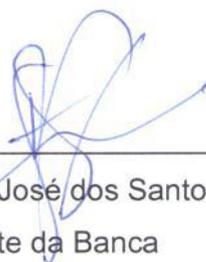
Relatório de Estágio Curricular Obrigatório
apresentado à Universidade Federal de
Goiás – UFG/Regional Jataí, como parte
das exigências para a obtenção do título
de Zootecnista.

JATAÍ-GO

2014

VIRGÍLIO DE CARVALHO

Relatório de Estágio Curricular Obrigatório para Conclusão de Curso de
Graduação em Zootecnia, defendido e aprovado em 27 de novembro de 2014,
pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Fernando José dos Santos Dias
Presidente da Banca



Zootecnista Vinícius Cabral Carvalho
Membro da Banca



Médico Veterinário Murillo Assis Pires
Membro da Banca

Dedico este trabalho aos meus pais Carlos e Elizabete e família, por me apoiarem sempre e acreditarem em meus sonhos, e principalmente, por terem me dado a maior riqueza que alguém pode ter a educação.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por me guiar e me dar forças para chegar até aqui, por me dar tantas oportunidades, e principalmente, por me proporcionar tantas maravilhas e me tornar uma pessoa melhor a cada dia.

Aos meus pais, Carlos e Elizabete, pelo amor e carinho, pela dedicação e bom exemplo, por não medirem esforços pra me dar educação e fazer com que eu realizasse meus sonhos.

Aos meus irmãos, Vinicius e Carliza, pela amizade, pelo carinho, por compartilharem comigo tantas alegrias, por me ajudarem todas as vezes que precisei e apoiar as minhas decisões.

À todos os meus amigos, pelas alegrias e dificuldades compartilhadas, pelos tantos momentos de descontração e seriedade, quando foi preciso; por caminharem junto comigo nessa jornada, pelos conselhos, pelas risadas e por me ensinarem a ser uma pessoa melhor.

Ao meu orientador, professor Fernando José dos Santos Dias, pela orientação, confiança, amizade e paciência. Obrigado!

Ao Grupo Natural leite e corte, pela atenção recebida e pelos conhecimentos compartilhados durante o estágio, pela paciência, amizade e receptividade.

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO	1
2. LOCAL DEESTÁGIO	1
3. DESCRIÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO E DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	1
4. INTRODUÇÃO	3
5. CONFORTO TÉRMICO	4
5.1. Relação Animal e Temperatura	4
5.2. Os Efeitos do Estresse Calórico	6
5.2.1. Reduções no Consumo Alimentar e Diminuição na Produção de Leite	7
5.2.2. Afetando o Crescimento e Desenvolvimento	9
5.2.3. Mudança de Comportamento.....	10
5.2.4. Atrapalhando o Desempenho Reprodutivo	11
5.3. Alternativas Para Controlar o Estresse Calórico	12
5.3.1. Sombreamento Natural	12
5.3.2. Sombreamento Artificial	14
5.3.3. Resfriamento Mecânico	15
5.3.4. Manejo Nutricional	17
5.3.5. Novos Sistemas de Produção na Região	18
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
7. REFERÊNCIAS.....	Erro! Indicador não definido.

1. IDENTIFICAÇÃO

Virgílio de Carvalho, filho de Carlos Renato de Carvalho e Elizabete Fátima Carvalho, natural de Jataí/GO. cursou o 1º grau na Escola Santa Lúcia 2º grau no Colégio Alcance. Ingressou através do processo seletivo no Curso de Zootecnia na Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí em 2007.

2. LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio foi realizado na empresa Natural Comércio de Equipamentos Agropecuários LTDA (Natural Leite & Corte), localizada na avenida W 5, nº 03, setor Epaminondas II, na cidade de JATAÍ–GO, no período de 11 de agosto a 24 de outubro de 2014.

O estágio foi supervisionado por Murillo Assis Pires sócio proprietário da empresa Natural Leite & Corte, e orientado pelo Prof. Dr. Fernando José dos Santos Dias, docente da Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí.

O local do estágio foi escolhido para aprimorar os conhecimentos técnico-científicos adquiridos durante o curso de graduação em Zootecnia, por ser uma empresa muito bem conceituada e contando com profissionais e infraestrutura de qualidade.

3. DESCRIÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO E DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A empresa Natural Leite & Corte atende os municípios de Jataí, Perolândia, Caiapônia, São Simão, Rio Verde, Caçu, Iporá, Itarumã, Serranópolis e além de Campo Verde no Estado do Mato Grosso, sendo uma revenda autorizada da DeLaval, empresa Sueca do Grupo Tetra Laval. A revenda comercializa ordenhadeiras mecânicas, tanques de resfriamento de leite, peças para manutenção das ordenhas DeLaval, linha completa de produtos para limpeza dos equipamentos, vagões forrageiros e diversos outros produtos.

A empresa realiza trabalhos nas áreas de manejo do rebanho, manejo de ordenha, programa de qualidade do leite, produção de silagem, montagem e manutenção dos equipamentos, venda de lonas especiais para a vedação de silos, entre outros. A empresa é formada pelos proprietários, Médicos Veterinários, Zootecnistas e os técnicos de manutenção.

O estagiário participa de todas as atividades desenvolvidas pela empresa, acompanhado pelos técnicos que são excelentes profissionais, sendo muito importante

para aprimorar os conhecimentos teóricos na prática e ajudar na tomada de decisões. Permitindo assim, que os mesmos adquiram diversos conhecimentos.

Entre as atividades desempenhadas durante o estágio, enfatizam-se as visitas técnicas a fazendas com acompanhamento de todo o processo de produção de leite, compreendendo: manejo de rebanho; manejo nutricional (dietas com concentrado, volumoso no cocho e forragens *in natura* ou conservadas); manejo de ordenha; análise de qualidade do leite (testes de diagnóstico de mastite pela CCS, teste do caneco de fundo preto, teste *California Mastitis Test*, CMT); algumas etapas de confecção de um silo, acompanhado o processo de colheita da planta e compactação, usando inoculantes de silagem com bactérias homoláticas, e por fim a vedação do silo que foi feita com uma nova lona lançada no mercado que é 100 vezes mais impermeável ao oxigênio, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Acompanhei também o programa de criação de bezerros, no qual observamos o novo sistema de alimentação para bezerros chamado de Calf Feeder, que é um alimentador automático de bezerros na fase de aleitamento.

Tabela 1. Atividades realizadas na Natural Comércio de Equipamentos Agropecuários LTDA (Natural Leite & Corte)

Atividades desenvolvidas		
Item	Número	Frequência (%)
Manejo de rebanho	40	34,49%
Manejo e higiene de ordenha	14	12,07%
Manejo nutricional	20	17,24%
Manejo de bezerras leiteiras	15	12,93%
Programa de qualidade de leite	7	6,03%
Assistência em Equipamentos	20	17,24%
Total	116	100

4. INTRODUÇÃO

A produção de leite no Brasil vem se expandindo a cada ano, atualmente encontra-se como o quinto maior produtor de leite do mundo com 34,2 bilhões de toneladas (Brasil, 2013), além de ter potencial para se tornar um dos principais países exportadores de leite e produtos lácteos.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a produção de leite vem crescendo por volta de 4,0% ao ano (BRASIL, 2013).

Nos dias de hoje, a produção de leite no Brasil, passa por uma grande transformação, com adoção de modernas tecnologias, visando o crescimento da produtividade. Essa modernização tem sido decisiva para que a atividade leiteira deixe de ser um modelo extrativista e se transforme em um modelo competitivo e sustentável (CPT, 2010).

Atualmente na produção de leite é necessário que haja a utilização de animais especializados, bom manejo reprodutivo, sanitário e nutricional e principalmente o fornecimento de condições adequadas de conforto térmico. Esses requisitos são obrigatórios em qualquer sistema de produção (CPT, 2010).

Dessa forma, a interação animal e ambiente deve ser considerada quando se busca maior eficiência na exploração pecuária, pois as diferentes respostas dos animais às peculiaridades de cada região são determinantes no sucesso da atividade produtiva (NEIVA et al., 2004).

Assim, o clima de determinado local ou região, relacionado com a temperatura e umidade relativa do ar influencia diretamente no potencial dos animais. Então, podemos dizer que o conhecimento das variáveis climáticas, sua interação com os animais e manifestação através das respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas são fundamentais para a adequação das práticas de manejo, dos sistemas de produção, possibilitando dar-lhes maior sustentabilidade e viabilidade econômica (PEREIRA, 2005).

Com o objetivo de apresentar os cuidados com o ambiente de vida dos animais, que, na maioria das vezes, não representam aumento significativo de custos, mas que podem ajudar a aumentar muito a eficiência dos sistemas de produção abordarei com esse relatório, alguns aspectos que possam melhorar o conforto térmico dos bovinos de leite.

5. CONFORTO TÉRMICO

5.1. Relação Animal e Temperatura

Animais homeotérmicos são aqueles nos quais a variação da temperatura corporal mantém-se dentro de limites específicos, e geralmente bastante estreitos, independentemente das variações térmicas do ambiente externo (Silva, 1996).

Segundo Baccari (1998a), Zona de termoneutralidade (ZTN) é uma faixa de temperatura ambiente efetiva onde os animais estão livres do estresse térmico. Nesta faixa o animal encontra-se na melhor condição possível para produzir, isto quer dizer que ele está produzindo com custo fisiológico mínimo, está ocorrendo retenção máxima da energia da deita, a temperatura corporal está dentro dos níveis normais e o consumo alimentar e a produção estão em níveis considerados ótimos, conforme Figura 1.



Figura 1: Adaptado de SÄLLVIK (1999).

A ZTN tem como limites a temperatura crítica inferior e a temperatura crítica superior. Abaixo da temperatura crítica inferior, o animal entra em estresse pelo frio e acima da temperatura crítica superior, sofre estresse pelo calor.

Na literatura existe uma grande variação em relação a temperatura de conforto térmico. Segundo Silva (2000), a ZTN para a produção de leite está entre -5°C e 21°C para vacas holandesas, sendo ligeiramente maior, 24°C para vacas Jersey e para raças Zebuínas, esse limite atinge 29°C .

Atualmente novos estudos indicam que para bovinos leiteiros a ZTN situa-se entre 5 e 25°C , porém o seu limite superior pode variar entre 24 e 27°C (AZEVEDO et al.2005). Segundo Huber(1990) a ZTN de vacas holandesas em lactação varia de 4°C a 26°C .

A partir desses dados, pode-se constatar que a maior parte do Brasil apresenta frequentemente temperaturas superiores a essas por várias horas do dia, em grande parte do ano, sujeitando as vacas leiteiras ao estresse térmico por calor.

Na região onde foi feito o estágio registrou-se altas temperaturas conforme observado na tabela 2.

Tabela 2. Médias das temperaturas máximas (TMAX, °C) e mínimas (TMIN, °C), umidade relativa do ar (UR, %), índice de temperatura e umidade máxima (ITU Máx.) e mínimo (ITU Mín) incidente em Jataí (GO).

Meses	Parâmetros				
	T Máx. (°C)	T Min. (°C)	UR (%)	ITU (Máx.)	ITU (Min)
1	29,2	20,6	81	85,8	66,9
2	31,4	20,4	82	86,2	66,4
3	31,6	20,1	82	86,4	66,1
4	31,4	18,4	89	85,7	63,4
5	29,9	14,7	67	80,2	57,8
6	29,7	11,8	72	81,9	54,2
7	30,2	11,5	64	81,5	53,3
8	32,6	13,2	55	87,8	55,9
9	33,0	16,9	70	84,6	60,7
10	33,2	19,2	70	86,6	64,1
11	32,0	19,7	76	86,1	65,7
12	31,3	20,6	83	85,7	66,8

Fonte: Dados da estação meteorológica da Regional Jataí/UFG, de 1980 a 2010.

Define-se por estresse calórico a força exercida pelos componentes do ambiente térmico sobre um organismo, causando nele uma reação fisiológica proporcional à intensidade da força aplicada e à capacidade do organismo em compensar os desvios causados por essa força (SILVA, 2000 citado por COLUMBIANO, 2007).

Podemos dizer então, que a alta radiação incidente nas regiões tropicais em conjunto com altas temperaturas e umidade relativa do ar, são condições que geram o desconforto térmico e levam conseqüentemente ao estresse calórico. Os quatro elementos ambientais que mais afetam a temperatura corporal são: temperatura do ar, umidade do ar, radiação e vento (PALUDO et. al. 2002).

A forma mais adequada de mensurar o nível de conforto térmico é através do índice de temperatura e umidade (THI) ou (ITU), calculado a partir da combinação dos efeitos de temperatura ambiente e umidade relativa do ar (TABELA 3). Esses índices foram sugeridos para vacas produzindo acima de 35 kg de leite por dia (COLLIER; ZIMBLEMAN, 2012). De acordo com os autores, o adequado é valores de THI abaixo de 67. Quando esse se situa entre 68 e 72, existe aumento da temperatura retal (> 38,5°C),

da frequência respiratória e ocorre redução no desempenho produtivo e reprodutivo. THI entre 72 e 80 eleva a temperatura retal para 39°C, e acima de 80 agrava ainda mais esses quadros, chegando a 40°C de temperatura retal (COLLIER; ZIMBLEMAN, 2012).

Tabela 3. Tabela indicando valores de THI para vacas de alta produção a partir de temperatura ambiente e umidade relativa do ar.

THI	UMIDADE RELATIVA DO AR (%)																				
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
22.0	64	65	65	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72	72
23.0	65	65	66	66	66	67	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	73	73
23.5	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74
24.0	66	66	67	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75
24.5	66	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76
25.0	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77
25.5	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77	77	78
26.0	67	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	76	76	77	77	78	78	79
26.5	68	69	69	70	70	71	72	72	73	73	74	75	75	76	76	77	78	78	79	79	80
27.0	68	69	70	70	71	72	72	73	73	74	75	75	76	77	77	78	78	79	80	80	81
28.0	69	69	70	71	71	72	73	73	74	75	75	76	77	77	78	79	79	80	81	81	82
28.5	69	70	71	71	72	73	73	74	75	75	76	77	78	79	80	80	81	81	82	82	83
29.0	70	70	71	72	73	73	74	75	75	76	77	78	79	80	80	81	81	82	82	83	84
29.5	70	71	72	72	73	74	75	75	76	77	78	79	80	81	81	82	82	83	84	84	85
30.0	71	71	72	73	74	74	75	76	77	78	79	80	81	81	82	82	83	84	84	85	86
30.5	71	72	73	73	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	82	83	84	85	85	86
31.0	72	72	73	74	75	76	76	77	78	79	80	81	81	82	82	83	84	85	86	86	87
31.5	72	73	74	75	75	76	77	78	79	80	80	81	82	82	83	84	85	86	86	87	88

Fonte: Valores propostos por Colliere Zimbleman (2012).

5.2. Os Efeitos do Estresse Calórico

No meu estágio no município de Jataí/GO tive a oportunidade de visitar várias propriedades que praticam a atividade leiteira. Observei uma grande evolução nessa atividade, principalmente no que diz respeito a parte genética, onde os criadores utilizam cada vez mais a transferência de embriões, fertilização in vitro (FIV), inseminação artificial, inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e na área nutricional, um enorme avanço no balanceamento de ração específica para cada fase do animal, produção de silagem, e também na parte de Zootecnia de precisão, com a utilização de novas e modernas ordenhadeiras mecânicas.

Observei pouca evolução em relação ao conforto térmico nas propriedades, onde presenciei várias situações de estresse térmico em vacas em lactação conforme a figura 2.

O principal fator a ser considerado para se garantir o conforto ao animal em países tropicais e subtropicais, é minimizar os efeitos do estresse térmico. As condições climáticas nessas regiões são um grande desafio aos produtores que não acordaram para esse grande problema, que modifica os três processos vitais dos animais: a manutenção, a reprodução e a produção de leite (HEAD, 1995).

O desempenho produtivo e reprodutivo dos animais depende do manejo empregado, envolvendo o sistema de criação, a nutrição, a sanidade e as instalações. Muitas vezes, a genética e a alimentação recebem maior atenção de técnicos e produtores, visto que grande parcela dos custos de investimento e operação concentra-se nessas duas áreas. As instalações, que representam o maior volume de investimento inicial fixo, são construídas apenas em razão dos custos e facilidades para o produtor, sendo o conforto do animal negligenciado (AZEVEDO E ALVES, 2009).



Figura 2: Animal em estresse térmico

5.2.1. Reduções no Consumo Alimentar e Diminuição na Produção de Leite

Segundo Ablas (2002) o estresse por calor é um dos principais limitantes na produção de bovinos nos trópicos, devido às mudanças drásticas que ocorrem nas funções biológicas do animal, causando perdas consideráveis.

A redução no consumo alimentar está diretamente relacionado com o estresse calórico. De acordo com Baccari Júnior (1998) observa-se que nas fêmeas sob estresse calórico a homeotermia tem prioridade em detrimento da produção de leite, onde temos que considerar algumas implicações relacionadas ao consumo de alimentos, tais como aquelas que dizem respeito às mudanças comportamentais, pois os animais vão procurar sombra, o que concorre com a ingestão, vai aumentar o consumo de água conforme a figura 3, que inibe o apetite, e vão aumentar a frequência respiratória, o que também impede a ingestão de alimentos.

Trabalho realizado por Pires (1997) mostrou que o tempo médio total de pastejo diário foi sempre inferior no verão, comparado com o inverno, independentemente do tipo de pastagem, de alta qualidade em ambas as estações. Assim, quando se estudou o comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação, em pastagem de alfafa, o tempo médio de pastejo no inverno foi de 8 horas e 30 minutos e no verão foi reduzido para 6 horas/dia. Em pastagens de coast-cross, esse tempo foi de 7 horas e 48 minutos (inverno) e 5 horas e 54 minutos (verão). A diferença entre o pastejo no inverno e no verão, em termos percentuais, significa que os animais permaneceram 8% e 10% a mais do seu tempo diário pastejando no inverno, em alfafa e coast-cross, respectivamente.



Figura 3: Animal a procura de água para amenizar o calor.

Conseqüentemente, com a redução no consumo alimentar temos a diminuição na produção de leite. De acordo com Baccari Junior (1998) considera-se que a maior influência do estresse pelo calor sobre a produção de leite é exercida via diminuição do consumo de alimentos e conseqüente redução da ingestão de energia metabolizável. Temperaturas diárias médias e máximas têm efeitos variáveis sobre a ingestão de alimentos e, subseqüentemente, sobre a produção de leite, dependendo da umidade relativa do ar e do tempo em que as vacas ficam em temperaturas capazes de provocar estresse.

Os animais que apresentam estresse térmico irão reduzir o consumo de alimentos, tentando minimizar a taxa metabólica e a produção de calor interno, diminuindo assim a produção de leite. Segundo pesquisas realizadas por Parsonset al.

(2001), no caso de vacas leiteiras, as reduções são de aproximadamente 15% no consumo de alimentos, conseqüentemente a redução na produção de leite. Segundo Titto (1998) vacas europeias produtoras de leite em altas temperaturas, tem uma queda de 14,6% na produção de leite.

Em quase todas as propriedades em que visitadas, as vacas eram soltas em piquetes ou em locais abertos com a presença de cochos para alimentação.

Observei a falta de sombras naturais ou artificiais nesses locais, onde esses animais não tinham locais ideais para se proteger nas horas mais quentes do dia, e conseqüentemente deixando de se alimentar, baixando assim, o consumo de matéria seca e diminuindo a produção de leite, conforme a figura 4.



Figura 4: Animais a procura de sombra.

5.2.2. Afetando o Crescimento e Desenvolvimento

O crescimento corporal é um conjunto complexo de acontecimentos metabólicos controlados pela genética e pelo meio a que o animal está exposto (Silva, 2000). As condições climáticas que podem ocasionar estresse calórico, afetando o ritmo do crescimento fetal e ao nascer, antes e depois da desmama, são: temperatura, umidade relativa do ar, vento e radiação. Essas condições afetam a ingestão de alimento e, conseqüentemente, a disponibilidade de energia para as funções de manutenção e produção.

A temperatura do meio ambiente é, sem dúvida, o elemento climático mais importante que afeta o crescimento fetal. É frequente em raças europeias, não adaptadas ao meio tropical, a produção de bezerros pequenos. Quando isso acontece, eles são muito débeis e morrem com frequência em razão da inabilidade de ficarem de pé para mamar (AZEVEDO E ALVES, 2009).

Em algumas propriedades visitadas, observei uma alta taxa de mortalidade de bezerros recém-nascidos, geralmente ocorria em propriedades que tinha no rebanho,

vacas da raça holandesa. Em discussão com o técnico da empresa, sempre chegámos à conclusão de que uma das causas de morte desses bezerros, poderia ser o estresse térmico sofrido pelas mães.

5.2.3. Mudança de Comportamento

Os bovinos podem ajustar-se ao ambiente térmico alterando seu comportamento no que se refere a suas atividades físicas, postura corporal e busca por sombra.

Em ambientes quentes, os bovinos tendem a assumir uma postura de relaxamento e minimizar as atividades físicas, reduzindo ou cessando algumas atividades que podem ter como consequência a redução do consumo de alimentos e a manifestação de estro, por exemplo. A tendência dos animais em condições de temperaturas elevadas é procurar uma superfície fria para se deitarem e perderem calor por condução (BACCARI JÚNIOR, 1998).

Vacas em lactação submetidas a estresse térmico diminuem também o pastejo e o exercício, pastando a noite e buscando sombra e imersão em água durante o dia, além de apresentarem aumento da frequência respiratória, redução na ingestão de alimentos e aumento na ingestão de água, gerando uma mudança de comportamento dos animais (ROSSAROLLA, 2007).

Em um experimento onde os animais permaneciam sob ambiente climatizado durante os meses mais quentes do ano, foram verificadas diferenças no comportamento dos animais que receberam o tratamento. Os animais permaneceram por longos períodos descansando nas camas de free stall, semelhante ao que ocorre quando as temperaturas são mais amenas. Sob condições de estresse, os animais tendem a permanecer no interior do free stall nas horas mais quentes do dia para obter abrigo dos raios solares. Sob estresse térmico, os animais permanecem por muito mais tempo em pé do que deitados e reduzem as atividades físicas, permanecendo mais tempo em ócio (FRAZZI et al., 1998).

Nas propriedades que visitei, nos horários mais quentes do dia, os animais estavam deitados perto de bebedores ou procurando alguma sombra para diminuir o calor corporal, mudando assim seus hábitos normais e prejudicando sua produtividade leiteira, conforme a figura 5.



Figura 5: Animais sofrendo com o estresse térmico.

5.2.4. Atrapalhando o Desempenho Reprodutivo

A redução dos índices reprodutivos durante os meses de calor intenso é uma realidade mundial, observada principalmente em países de clima tropical, onde, muitas vezes, predominam animais de raças leiteiras de origem europeia. O desempenho reprodutivo dos animais é afetado por temperaturas acima da zona de conforto térmico, podendo reduzir as taxas de concepção e refletindo negativamente na eficiência reprodutiva dos rebanhos (COSTA, 2000).

Sabe-se que há uma redução da duração e intensidade dos sinais de estro, podendo ocorrer estros silenciosos, anestros e ovulação retardada (HANSEN & EALY, 1991). Em períodos de estresse térmico, as vacas tendem a demonstrar menos sinais de estro, onde envolve períodos mais curtos (20h para animais na zona de conforto térmico e 11 a 14h para animais em estresse) e redução na atividade de monta. Essa alteração está mais relacionada com falhas na expressão de estro do que por falhas diretas no estro. Vacas são menos ativas em estresse térmico e menos dispostas a montarem em outras vacas durante o estro (FUQUAY, 2011).

Trabalho realizado por Sanchez (2003) mostra que mesmo quando forem observadas em estro, a probabilidade de que a prenhez seja estabelecida e mantida após a cobertura é baixa durante o estresse térmico, devido a uma menor taxa de fertilização e maior taxa de morte embrionária. Durante o estresse térmico, a redistribuição do fluxo sanguíneo das vísceras para a periferia corporal na tentativa de aumentar a dissipação de calor pelo organismo, provoca queda na perfusão do leito vascular da placenta e atraso no desenvolvimento do feto.

Em propriedades onde se tem animais de raça Holandesa com um grau de sangue entre 7/8 e 15/16 observei que nos meses mais quentes a taxa de concepção foi muito baixa. Em alguns animais com maior produção de leite chegaram a ser usadas seis doses de sêmen para conseguir engravidar. E nessas propriedades quase não se tinha mecanismos para controlar o calor, o que vem corroborar com Silva (2000) quando diz que há uma correlação negativa entre a taxa de concepção e a temperatura ambiente.

5.3. Alternativas Para Controlar o Estresse Calórico

No meu estágio dentre as várias propriedades visitadas, poucas tinham estrutura de sombreamento natural ou artificial. Àquelas que possuíam, geralmente eram mal dimensionadas ou feitas de maneira errada conforme observado na figura 6.



Figura 6: Animais em abrigo contra a radiação solar.

Existem várias alternativas para amenizar as temperaturas elevadas sobre os bovinos leiteiros, que pode ser, desde sombras naturais ou abrigos artificiais e até métodos mais sofisticados como a combinação de ventilação com aspersores para animais estabulados.

A escolha de cada sistema depende de cada criador, pois está relacionado ao seu poder aquisitivo, ao potencial genético do rebanho e ao nível gerencial da fazenda.

5.3.1. Sombreamento Natural

Segundo Pinheiro et al (2005) o sombreamento natural ou artificial é considerado essencial para manter a eficiência da produção de leite em climas quentes. O principal objetivo é diminuir a radiação solar sobre os animais. As árvores devem, portanto, ser

parte obrigatória dos pastos e piquetes para vacas leiteiras, a fim de que estas possam aliviar sua carga térmica radiante.

As árvores mais indicadas são aquelas frondosas, de folhas perenes, com altura mínima de três metros para propiciar uma sombra de 20 m² pelo menos e boa ventilação de modo que o solo sombreado possa secar rapidamente, evitando o acúmulo de umidade e reduzindo a ocorrência de afecções nos cascos. As espécies mais recomendadas para o plantio no Brasil Central são: Jatobá, cumbaru, aroeira, leucena, angico, pequiheiro, figueira, eucalipto entre outras (ENCARNAÇÃO E KOLLER, 1998).

As folhas, frutos ou casca não devem conter agentes tóxicos para os animais, nem raízes expostas que possam dificultar a acomodação das vacas. As árvores não devem produzir frutos grandes, com mais de 5 cm de diâmetro, pois se ingeridos podem causar obstrução do esôfago com consequente timpanismo e morte do animal (BACCARI JÚNIOR, 1998).



Figura 7: Mostrando o sombreamento natural.

Como observado na figura 7, essa fotografia foi tirada de na fazenda Ponte Branca de propriedade de Fernando Inácio Cardoso que visitei durante o meu estágio, onde o criador plantou árvores de eucalipto em linha, para que fornecessem sombra natural para o gado. Foi feito um estudo do custo/benefício da implantação de mudas de eucalipto para melhorar o conforto térmico dos animais.

O piquete estudado tem uma área de 1/ha e aloja vacas em lactação com média de produção de 20L/dia. Depois do plantio, em três anos obteve-se um crescimento satisfatório das mudas onde produziu uma área sombreada de qualidade, desta forma constatou-se um aumento de produção médio de 3L/dia por animal.

Os custos de produção conforme observado na tabela 4, foi de R\$ 298,00, com o aumento da produtividade em 3L/dia> Considerando o preço pago ao produtor de R\$ 1,00/L, onde o piquete comporta 30 vacas em lactação, precisou-se de quatro dias de ordenha para pagar os custos de implantação das mudas de eucalipto.

Tabela 4. Custos para implantação de eucalipto como sombreamento natural

Variáveis	Valor (R\$)
1. Preparo de área	100,00
2. Insumos	
Formicidas	28,00
Mudas	80,00
Fertilizantes	30,00
3. Mão de obra	60,00
Total	298,00

5.3.2. Sombreamento Artificial

Na ausência de árvores nas pastagens, a construção de abrigos artificiais tem contribuído para diminuir o estresse calórico em rebanhos bovinos, principalmente aqueles especializados.

Segundo Pires e Campos (2004) devemos calcular e planejar de forma correta o espaço para que os animais mantenham sua distância normal quando deitados ou em pé e como proteção contra o calor, permitindo o máximo de circulação de ar. Sugerindo um espaço de 2,3 m² a 4,5 m² por animal adulto e altura do pé direito de 3,0 a 3,5 metros.

Conceição (2008), trabalhando com um tipo de sombra que oferecesse um conforto térmico considerável a novilhas holandesas e mestiças Holandesa x Jersey, avaliou dois tipos de sombreamento sólido (telhas de fibrocimento sem cimento amianto e telhas galvanizadas), um tipo de sombreamento flexível (tela de polipropileno com 80% de proteção solar) e o efeito do não sombreamento sobre os animais. A autora constatou

que o efeito benéfico da qualidade do sombreamento é obtido nos horários em que a radiação solar é mais elevada, ou seja, nos horários mais quentes do dia, entre as 10:00 e 15:00 horas. Nesse horário, foram constatadas reduções médias de carga térmica radiante de 12,3; 9,6 e 7,2% ($P < 0,05$) para as telhas de fibrocimento, galvanizadas e tela de polipropileno, respectivamente, em relação ao tratamento sem sombra. Os benefícios obtidos com a telha de fibrocimento, também foi observado quando a autora analisou o índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), pois mesmo considerando a grande variação deste índice entre os tratamentos e os horários do dia pesquisados, foi obtido uma redução satisfatória do ITGU a sombra. Também verificou que quando comparadas a sombras sólidas e a tela, esta primeira obteve melhores resultados de conforto térmico.



Figura 8: Mostra a falta de espaço no abrigo para as vacas.

Durante o estágio, observei que em algumas propriedades tinham esse tipo de estrutura dimensionado de forma errada, conforme observado na figura 8, pois o número de animais era maior do que a capacidade da estrutura, fazendo com que os animais se amontoassem em um pequeno local e criando um maior desconforto entre eles.

5.3.3. Resfriamento Mecânico

Os sistemas mecânicos de resfriamento são indicados quando se tem animais de alta produtividade. Os métodos mais utilizados são ventiladores, aspersores e suas

combinações, conforme a figura 9. Os ventiladores devem ser mantidos a uma altura de 3 m da superfície, em ângulo de 30° e dirigidos para os animais (HEAD, 1996).

Entretanto, o uso de aspersores está associado ao uso de ventiladores, pois quando as gotículas de água caem sobre o animal este libera o calor para o ambiente, se o mesmo não for arejado com a expulsão deste ar úmido e quente, o estresse térmico gerado é pior, influenciando negativamente na produção animal.

Deve-se ter o conhecimento de como e porque os animais respondem aos desafios do ambiente para tomar a decisão estratégica ou tática de reduzir as perdas durante o calor, com o objetivo de atingir o potencial animal de produção.

Para que se tome a decisão estratégica, deve-se saber como o animal se comporta no ambiente, como e quais são as perdas a longo prazo e usar isso como base para promover as modificações adequadas no ambiente (ALMEIDA et al., 2010).

Ainda segundo o mesmo autor, foi avaliado os efeitos da climatização na pré-ordenha sobre o sistema de resfriamento adiabático evaporativo (SRAE), observando a relação produção de leite e custo/benefício. O trabalho foi realizado testando os diferentes tempos de exposição dos animais ao condicionamento térmico no curral de espera, com tempos de 0, 10, 20 e 30 minutos. Obteve-se como resultado que o tratamento de 30 minutos de exposição refletiu positivamente na produção de leite, com um aumento de 4,35%, quando comparado ao tratamento 0 minuto. Segundo os mesmos autores o investimento no SRAE promoveu um aumento de R\$1.266,84 na renda mensal, sendo necessários 58 dias para ocorrer o retorno do capital.

ALMEIDA et al. (2013) analisando o comportamento, produção e qualidade do leite de vacas Holandês-Gir com climatização no curral com os tratamentos de 10, 20 e 30 minutos e tratamento controle de exposição a climatização, concluiu que quando expostos a uma climatização de 30 minutos os animais apresentam um melhor condicionamento térmico ambiental, esses animais também apresentaram uma maior frequência de acesso ao comedouro, bebedouro e tempo de ruminação, indicando baixo nível de estresse e melhoria no bem-estar animal, com maior produção de leite. Segundo os autores os tempos de 10, 20 e 30 minutos de exposição das vacas ao sistema de resfriamento evaporativo, não apresentaram alterações significativas na qualidade do leite e na composição química do leite, quando comparado com os valores de vacas que não foram submetidas ao sistema de climatização.



Figura 9: Mostrando o processo de SRAE.

Durante o estagio, foi observado o sistema de resfriamento adiabático evaporativo em apenas uma fazenda, do senhor Fernando Inácio Cardoso, onde o seu funcionamento estava em fase de testes, devido à falta de informação sobre o tempo que as vacas deveriam permanecer na sala de espera.

5.3.4. Manejo Nutricional

Uma das reações do animal ao desconforto térmico é reduzir o consumo de alimentos, porém, segundo Pires (2006), os efeitos do calor na produtividade de vacas leiteiras podem ser reduzidos mediante a implementação de práticas nutricionais.

Podemos aumentar a densidade energética da dieta (fornecer forragem de alta qualidade, aumentar a proporção de concentrado, adicionar à dieta ingredientes com alto teor de óleo ou gordura, não ultrapassando 7% da dieta total). Elevar a porcentagem de minerais na ingestão de matéria seca total (atentar para potássio, cloreto de sódio e magnésio). Adicionar tamponantes à dieta (incluir 1 % de bicarbonato). As forragens devem ser picadas em partículas acima de 1cm (silagem) e 2 a 5 cm (fenos), de modo que 15 a 20% da forragem na MS total da dieta apresentem tamanho entre 3 e 5 cm (FUQUAY,2011).

5.3.5. Novos Sistemas de Produção na Região

No meu estágio observei que o município de Rio Verde-GO vários produtores vem implantando novos sistemas de criação com a finalidade de melhorar o conforto térmico e animal, logicamente melhorando a produção de leite. Esses sistemas são o Free stall e o Compost Barn.

O Free stall foi criado na década de 1950, nos EUA, e se espalhou rapidamente pelo território americano, principalmente pela sua capacidade de lotação. Nesse sistema de criação, os animais ficam confinados durante todo o ano, e a ideia é confinar animais com bom potencial produtivo, onde se busca fornecer aos mesmos alimentos de boa qualidade. Mas o principal objetivo é fornecer aos animais um ambiente de excelente conforto principalmente no quesito camas, temperatura ambiente e piso conforme observado na figura 10, para que estas vacas gastem menos energia em manutenção corporal e convertam o máximo possível do alimento em leite sem prejuízos a saúde das mesmas, aumentando assim, a lucratividade do produtor (CAMARGO 1991).



Figura 10: Mostrando o funcionamento do free stall.

Compost Barn é um sistema de habitação para vacas em lactação. Trata-se de uma grande área de descanso aberto, geralmente com cama de serragem, lascas de madeira e esterco compostado, conforme a figura 11. O fator mais crítico para o sucesso do Compost Barn é proporcionar uma superfície de descanso confortável e seca para vacas em lactação durante todo o tempo.

Os benefícios relatados pelos produtores desses sistemas incluem: melhor conforto para os animais, melhoria da limpeza da vaca, baixa manutenção, melhoria dos cascos e pernas, diminuição da contagem de células somáticas, aumento da detecção de cio, facilidade de manipulação de esterco, aumento da produção e aumento da longevidade (Bewley e Black, 2014).



Figura 11: Mostrando a estrutura do Compost Barn.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os momentos vivenciados durante o estágio curricular na Empresa Natural Leite & Corte com técnicos em campo, junto aos produtores rurais, serviu de reflexão, valorização pessoal e profissional, exigindo, dia após dia dedicação e responsabilidade.

Este período complementou minha formação acadêmica, dando-me uma nova visão da área do bem estar animal observando a dificuldade de alguns proprietários rurais de se interagir sobre o assunto.

A convivência com as pessoas que atuam no Setor de Bovinos Leiteiros foi de grande importância para minha formação profissional e pessoal, podendo aprender a lidar com diversas situações na gestão de pessoas, além de ter a oportunidade de trocar informações e conhecimentos.

7. REFERÊNCIAS

ABLAS, D. S. **Comportamentos de búfalos a pasto frente à disponibilidade de sombra e água para imersão no Sudeste do Brasil**. 2002. 70 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga.

ALMEIDA, G. L. P.; PANDORFI, H.; BARBOSA, S. B. P.; PEREIRA, D. F.; GUSELINI, C.; ALMEIDA, G. A. P. Comportamento, produção e qualidade do leite de vacas Holandês Gir com climatização no curral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.8, p.892-899, 2013.

ALMEIDA, G. L. P.; PANDORFI, H.; GUSELINI, C.; ALMEIDA, G. A. P.; MORRIL, W. B. B. Investimento em climatização na pré-ordenha de vacas girolando e seus **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 201774 3 efeitos na produção de leite. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.12, p.1337-1344, 2010.

AZEVEDO, D.M.M.R.; ALVES, A.A. **Bioclimatologia aplicada a produção de bovinos leiteiros nos trópicos**. Teresina, PI. Embrapa Meio-Norte, 83p, 2009.

AZEVEDO, M.; PIRES, M. F. A.; SATURNINO, H. M. et al. Estimativa de níveis críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras ½, ¾, 7/8 Holandes - zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.6, p.2000- 2008, 2005.

BACCARI JÚNIOR, F. Manejo ambiental para produção de leite em climas quentes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2., 1998, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 1998. p. 136-161.

BACCARI, F.JR. Adaptação de sistemas de manejo na produção de leite em clima quente. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE. **Anais**. Piracicaba, p.24-67, 1998a.

BEWLEY, J.; BLACK, R. Compost Badded Pack Barn: **Características e considerações sobre o manejo**. 2014. Disponível em: <<http://www.universidadedoleite.com.br/artigo-compost-badded-pack-barn-caracteristicas-e-consideracoes-sobre-o-manejo-parte-1>> Acesso em: 2 de outubro de 2014.

BRASIL. Ministério da **Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Projeções do Agronegócio : Brasil 2012/2013 a 2022/2023 / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. – Brasília : Mapa/ACS, 2013. 96 p.

CAMARGO, A.C. de. Confinamento em free-stall . In: Confinamento de bovinos leiteiros, Piracicaba, 1991. Anais. Piracicaba: FEALQ, 1991. p. 1-28.

CENTRO DE PRODUÇÕES TÉCNICAS **Conforto Animal para Maior Produção de Leite**. Disponível em:< <http://www.cpt.com.br/cursos-bovinos-gadodeleite/artigos/bem-estar-animal-diretamente-relacionado-produtividade-atividade>>. Acesso em: 20 out.2014.

COLLIER, R. J.; ZIMBLEMAN, R. B. **Revisiting the temperature humidity index**. University of Arizona, 2012. Disponível em: <
http://www.agweb.com/assets/1/6/Revisiting_The_Temperature_Humidity_Index2.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2014

CONCEIÇÃO, M. N. **Avaliação da influência do sombreamento artificial no desenvolvimento de novilhas em pastagens**. 2008. 137f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2008.

COSTA, M. J. R. P. **Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto**. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 18., 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Etologia, 2000. p. 26-42.

ENCARNAÇÃO, R. O.; KOLLER, W.W. **A importância de bosques nas pastagens**. **Suplemento Agrícola**. O Estado de São Paulo, 7 de janeiro de 1998, nº 2200, p.G3.

FRAZZI, E.; CALAMARI, L.; CALEGARI, F.; STEFANINI, L. **Behavior of dairy cows in response to diferente barn cooling sytems**. In: INTERNATIONAL DAIRY HOUSING CONFERENCE, 4. St. Louis, Missouri, 1998. St. Louis: ASAE, 1998.p.387-394.

FUQUAY, J.W.; FOX, P.F.; MCSWEENEY, P.L.H. **Encyclopedia of dairy Science**. 2ed, ElsevierLtd, v.4, p. 4: 567-574, 2011.

HANSEN, P. J.; EALY, A. D. **Effectsofheat stress onthe establishment andmaintenanceofpregnancy in cattle**. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 1, supl. 3, pt. 1, p. 108-119, 1991. Edição dos Anais do 9 Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Belo Horizonte, jul. 1991.

HEAD, H.H. **Management ofdairycattle in tropical and subtropical environments**.In: Congresso Brasileiro de Biometologia, **Anais...** Jaboticabal: SBBiomet, 1995. P. 26-68.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução normativa BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Projeções do Nº 62, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2011.

MULLER, P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 1982. 158 p.

NEIVA, J.N.M; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.N.; OLIVEIRA, S.M.P.; MOURA, A.A.A.N. **Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santas Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil**. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.3, p.668-678, 2004.

PALUDO, G. R.; MCMANUS, C.; MELO, R. Q.; CARDOSO, A. G.; MELLO, F. P. S.; MOREIRA, M.; FUCK, B. H.; **Efeito do Estresse Térmico e do Exercício sobre Parâmetros Fisiológicos de Cavalos do Exército Brasileiro**. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.31, n.3, p.1130-1142, 2002.

PARSONS, D. J.; ARMSTRONG, A. C.; TURNPENNY, J. R.; et al. **Integratedmodelsoflivestock systems for climate chang studies**. 1. **grasing systems**. **Global Change Biology**. v.7, p. 93-112, 2001.

PEREIRA, C.C.J. **Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. 195p.

PINHEIRO, M. G.; NOGUEIRA, J. R.; LIMA, M. L. P.; LEME, P. R.; MACARI, M.; NÃÃS, A.; LALONI, I. A.; ROMA JÚNIOR, L. C.; TITTO, E. A.; PEREIRA, A. F. Efeito do ambiente pré-ordena (sala de espera) sobre a temperatura da pele, a temperatura retal e a produção de leite de bovinos da raça Jersey. **Revista Portuguesa de Zootecnia**, Portugal, v. 12, n. 2, p. 37-43, 2005.

PIRES, M. de F. A. **Manejo nutricional para evitar o estresse calórico**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. 4 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 52.).

PIRES, M. de F. A.; CAMPOS, A. T. de. **Modificações ambientais para reduzir o estresse calórico em gado de leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2004. 6 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 42).

PIRES, M. F. A. **Comportamento, parâmetros fisiológicos e reprodutivos de fêmeas da raça Holandesa confinadas em free stall, durante o verão e o inverno**. 1997. 151 f. Tese (Doutorado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ROSSAROLLA, G. **Comportamento de vacas leiteiras da raça holandesa, em pastagem de milho com e sem sombra**. 2007. 46f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Rurais – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SANCHEZ, B. Reduzindo os efeitos do estresse térmico: O papel do nutricionista. **VII Curso novos enfoques na produção e reprodução de bovinos**. p. 66-73, 2003.

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

SILVA, R.G. da. **Bioclimatologia Zootécnica**. Notas de aulas do Curso de Bioclimatologia – FCAV-UNESP, Jaboticabal, 1996. Sulina, 1982. 158 p.

TITTO, E. A. L. Clima: Influência na Produção de Leite. In: Simpósio Brasileiro de Ambiência na Produção de Leite, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.10-23. 1998.