

**CONFORTO TÉRMICO E DESEMPENHO ANIMAL DE BOVINOS LEITEIRO A
PASTO SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO E A PLENO
SOL**

**Tatiane Sales da Paixão¹; Andréia Mendes da Costa²; Ana Paula Galvão Silva³; Vitor
Marques Vidal⁴; Patrícia Corrêa de França Fonseca⁵**

¹ Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola da Unidade Universitária da UEG de Santa Helena de Goiás – E-mail: tatiane.salles@hotmail.com

² Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola da Unidade Universitária da UEG de Santa Helena de Goiás – E-mail: andreiamendes226@gmail.com

³ Acadêmica do curso de Engenharia Agrícola da Unidade Universitária da UEG de Santa Helena de Goiás – E-mail: anapaula_narizinho@hotmail.com

⁴ Doutorando do curso Ciências Agrárias no Instituto Federal Goiano da Unidade Universitária de Rio Verde – E-mail: vmarquesvidal@gmail.com

⁵ Orientadora e professora na Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás – E-mail: patriciafranca_engagri@hotmail.com

RESUMO: No Brasil está despertando um interesse especial na questão do bem-estar animal pelo fato do país ter destaque internacional em volume de produção e exportação e, mais do que isso, por possuir características, como clima favorável e espaço territorial, que permitem o estabelecimento de sistemas produtivos. O objetivo foi avaliar o ambiente térmico para bovinos leiteiro, criados sob diferentes condições de sombreamento e a pleno sol, por meio de índices de conforto térmico e constatar o desempenho animal. Este trabalho foi conduzido no estado de Goiás no município de Santa Helena de Goiás, no período de junho e julho de 2014. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos constituídos por cobertura de bambu, árvores isoladas e pleno sol, sendo cada tratamento com oito animais e cada animal uma repetição. Os valores obtidos dos índices de conforto térmico, indicam o possível estresse térmico para os bovinos, consequentemente afetando o seu desempenho animal.

Palavras-chave: Estresse térmico, ambiente térmico e diferentes condições de cobertura.

INTRODUÇÃO

Cada vez mais se busca o aumento na produção dos produtos de origem animal, devido ao crescente aumento na procura desses produtos para o consumo humano. Mas, com essa pressa em aumentar a produção, muitos produtores se esquecem que os

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

bovinos são seres vivos e necessitam de condições adequadas para conseguirem o ápice de produção e, com isso, aumentar a rentabilidade da propriedade. Isso só é conseguido se, além dos animais possuírem boa genética, encontrarem boas condições ambientais para se desenvolverem (MARQUES, 2006).

No Brasil está despertando um interesse especial na questão do bem-estar animal pelo fato do país ter destaque internacional em volume de produção e exportação e, mais do que isso, por possuir características, como clima favorável e espaço territorial, que permitem o estabelecimento de sistemas produtivos. A produção leiteira é considerada uma cadeia produtiva do leite mais importante do complexo agroindustrial brasileiro, e que vem crescendo gradativamente, para que essa produção continue desenvolvendo é importante que diversos fatores sejam considerados pelo produtor, a fim de não prejudicar a produção leiteira e proporcionar ao animal conforto térmico suficiente para que este seja capaz de atingir todo seu potencial genético e manter a produção (VIANA, 2008).

As coberturas são responsáveis por promover um ambiente mais adequado à produção animal, sendo que a utilização de abrigos com os mais diversos materiais de cobertura (sombrite, fibrocimento, etc.) promovem a diminuição de até 30% da carga térmica de radiação quando comparada a recebida pelo animal ao ar livre, melhorando a situação de conforto térmico (BAÊTA e SOUZA, 2010). Desta forma o estudo trata a importância do sistema de sombreamento natural ou artificial para gado compreendendo a melhor eficiência utilizada no sistema de criação de bovinos aplicados na propriedade rural e assegurar que a utilização adequada do sistema seja benéfico para o animal. O sistema de sombreamento tem como objetivo amenizar o nível da radiação solar e com isso diminuir o nível de calor corporal do gado.

Vale ressaltar que, a diminuição das condições de estresse aumenta significativamente o conforto animal, resultando em uma melhor produção (PERISSINOTTO, 2009).

Segundo Alves (2007) o índice de conforto térmico avalia as condições em que vive o animal, nas instalações ou propriedades rurais, permitindo medir o calor corporal do animal. Estes cálculos são feitos através do índice de temperatura e umidade (ITU), um dos índices mais empregados para avaliar conforto térmico dos animais, por ser um método fácil na obtenção dos dados, por meio do cálculo da temperatura e umidade relativa do ar. O de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) tem como finalidade medir as condições fisiológicas das vacas, apresenta a mesma eficiência, que a ITU. Carga térmica

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

de radiação (CTR) consiste na quantidade de energia da radiação solar em que os animais trocam com o ambiente. Esse método serve para avaliar as condições térmicas do gado. Portanto objetivo do trabalho é avaliar o ambiente térmico para bovinos leiteiro, criados sob diferentes condições de sombreamento e a pleno sol, por meio de índices de conforto térmico e desempenho animal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi executado entre os meses de Junho e Julho do ano de 2014, na fazenda Traíras no município de Santa Helena de Goiás, onde avaliou a eficiência do sistema de sombreamento natural, artificial e ao pleno sol.

Foram utilizadas 24 fêmeas, selecionadas aleatoriamente, contendo oito animais em cada grupo. O primeiro grupo de oito animais foi colocado no piquete de cobertura feita de bambu. O segundo grupo, também de oito animais, foi colocado em piquete com sombreamento proporcionado por árvores individuais. Os demais foram criados em piquete, sem disponibilidade de sombra.

O ambiente térmico a pasto, das três condições, foi avaliado a partir dos índices de conforto térmico: ITU (índice de temperatura e umidade), ITGU (índice de temperatura de globo negro e umidade) e CTR (carga térmica de radiação), por meio das variáveis ambientais: temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo molhado, temperatura do ponto de orvalho, temperatura de globo negro, velocidade do vento e umidade relativa do ar. As medidas desses elementos climáticos foram tomadas em intervalos de duas horas a partir das 10h até às 18h, durante 10 dias.

A temperatura da superfície corporal foi observada nos mesmos horários da coleta dos elementos meteorológicos. As medidas foram sempre tomadas na região do dorso dos animais por meio de termômetro de infravermelho.

O desempenho animal foi avaliado através do GP (ganho de peso). O animal foi pesado ao início e ao término do experimento, sempre no período da manhã, mensurado através de fita torácica. Os parâmetros fisiológicos analisados foram temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR). Ambos coletados em todos os animais, todos dos dias, sempre no horário das 14 horas, considerado como o horário de maior desconforto térmico, segundo Ferreira (1993).

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos constituídos por cobertura de bambu, árvores isoladas e pleno sol, sendo cada tratamento com oito animais e cada animal uma repetição. Para a análise de conforto térmico foi empregado o esquema de parcelas subdivididas, com três tratamentos constituídos pelos tipos de sombreamento. Os dias de observação correspondem às parcelas, e os horários de observação como as subparcelas.

Para a análise estatística, utilizou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do *software* SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 traz a análise de variância para as variáveis FR e TR nas diferentes condições de sombreamento, dia e interação entre fatores. Neste estudo, verificou-se que as médias da FR e TR obteve maior valor a pleno sol, indicando possível estresse térmico e diferenciando-se dos demais tratamentos (EB e SN).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) do gado leiteiro submetido a diferentes condições de sombreamento.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médio	
		FR (mov/seg)	TR (°C)
CS	2	207,15	85,51
Dia	9	0,94	0,25
CS x Dia	18	0,72	0,14
Resíduo	240	0,82	0,65
CV(%)		6,12	2,08
		Médias	
EB		13,92 B	38,03 B
SN		13,93 B	38,15 B
PS		16,55 A	39,77 A

** e * - significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns – não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. CS – condições de sombreamento. CV(%) – coeficiente de variação. PS – pleno sol. EB – estrutura de bambu. SN – sombra natural. Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

Os valores obtidos da FR foram inferiores os valores considerados para Reece (2006), que considerou os parâmetros fisiológicos de FR variando de 26 a 35 mov./min.

O aumento da frequência respiratória (FR) pode ser explicado através da resposta fisiológica do animal em dissipar calor através de mecanismos evaporativos, quando submetidos à temperatura e umidade relativa do ar elevada, o sombreamento pode afetar positivamente uma vez que estudos revelam que sob a copa de árvores, a temperatura, pode ser de 2 a 3 °C inferior à observada a pleno sol (ROSSAROLLA, 2007).

West (2003), considera que a temperatura retal acima de 39,2°C seria indicativo de estresse calórico, e observando os tratamentos, o tratamento a pleno sol demonstrou valor semelhante. Resultado esse atribuído à maior incidência da radiação solar.

De acordo com a análise de variância (Tabela 2), é possível afirmar que as condições de sombreamento não demonstraram efeito significativo para ganho de peso (GP).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para o ganho de peso (kg), do gado leiteiro submetido a diferentes condições de sombreamento.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médio
		GP¹
CS	2	0,017 ^{ns}
Resíduo	24	0,082
CV(%)		48,32
		Médias²
PS		0,587 ^{ns}
EB		0,591 ^{ns}
SN		0,665 ^{ns}

** e * - significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns – não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. CS – condições de sombreamento. CV(%) – coeficiente de variação. PS – pleno sol. EB – estrutura de bambu. SN – sombra natural. Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ¹Dados transformados em Raiz de X. ²Médias apresentadas sem transformação

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

De acordo com a análise de variância (Tabela 3), os fatores isolados tiveram efeito significativo para temperatura de superfície corporal, caso contrário foi observado para as interações.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para temperatura superficial corporal (TSC) do gado leiteiro submetido a diferentes condições de sombreamento (CS), dia e horário de avaliação (Hora).

Fonte de variação	GL	Quadrados Médio
		TSC (°C)
CS	2	4,08**
Dia	9	0,85*
Hora	4	190,08**
CS x Dia	18	0,77 ^{ns}
CS x Hora	8	1,02 ^{ns}
Dia x Hora	36	0,87 ^{ns}
CS x Dia x Hora	72	0,83 ^{ns}
Resíduo	1199	0,31
CV(%)		1,69
		Médias
SN		32,77 B
EB		32,87 B
PS		32,96 A

** e * - significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns – não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. CS – condições de sombreamento. CV(%) – coeficiente de variação. PS – pleno sol. EB – estrutura de bambu. SN – sombra natural. Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Dados transformados em Raiz de X. Médias apresentadas sem transformação

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

A condição de pleno sol proporcionou maior temperatura superficial corporal que as demais condições de sombreamento estudadas. O fator Dia de avaliação, apesar de proporcionar efeito significativo em resposta da variável mencionada, não apresentou equação de ajuste funcional.

Nota-se que, apesar de os valores médios de temperatura da superfície corporal para os diferentes tratamentos se manterem muito próximos, fato explicado por se tratar de animais homeotérmicos, que mantêm a temperatura corporal constante, houve diferença significativa entre os mesmos pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

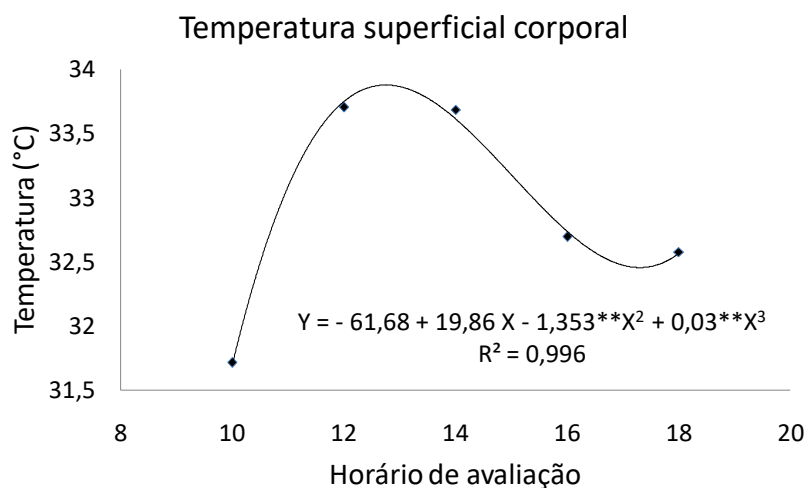


Figura 1. Temperatura superficial corporal (TSC) em função do horário de avaliação do gado leiteiro

Ao analisar a figura 1, pode-se observar que maiores valores foram verificados no período das 12 às 14 horas, o que indica possível condição de desconforto para os animais. Isso ocorre devido à incidência de radiação solar sobre os animais, elevando a temperatura da superfície corporal nos períodos mais críticos do dia. A carga de energia radiante incidente no animal, em regiões tropicais, pode ser maior que três vezes o total de calor endógeno produzido pelo próprio animal de acordo com Martins (2001). Com isso, a absorção da radiação solar pelo animal e a temperatura ambiente podem aumentar a produção de calor metabólico, resultando em desconforto térmico.

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

TABELA 4. Médias dos índices de conforto térmico para as condições de estrutura de bambu (EB), sombra natural (SN) e pleno sol (PS).

Tratamentos	Médias		
	ITU	ITGU	CTR (W m⁻²)
EB	75 a	78 a	508 a
SN	76 a	79 a	510 a
OS	80 b	84 b	543 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey (5%). ITU - índice de temperatura e umidade; ITGU - índice de temperatura de globo e umidade, e CTR - carga térmica de radiação.

Na Tabela 4, para os valores médios diários de ITU, ITGU e CTR não foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos EB e SN, porém ambos se diferenciaram do tratamento PS para todas estas variáveis. Os animais apresentaram – se em situação de perigo (ITGU de 79 a 84), o que pode ocasionar baixo rendimento. No tratamento formado por árvores e a estrutura de bambu, a condição térmica foi amenizada, pois a incidência de radiação solar foi diminuída, mantendo mais elevada a umidade do ar e menor a temperatura do ar.

As médias dos índices de conforto térmico para os diferentes tratamentos, apresentadas na Tabela 4 indica que para o ITU, o valor médio do tratamento a pleno sol chegou a 80, o que indica possível condição de estresse térmico para os animais. Marques (2005) afirma que os valores de ITU, observados em seus trabalhos, para os tratamentos, pequeno bosque, árvores isoladas e pleno sol foram 75, 77 e 81, respectivamente indicando que os animais se encontravam em condição de alerta e perigo, dados estes que se assemelham com os resultados obtidos neste trabalho.

No caso do ITGU, o valor médio no mesmo tratamento foi de 84, mostrando que os animais se encontravam em situação de desconforto térmico de acordo com o que sugere Fernandes (2005).

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

Titto (2006), afirma que avaliou o efeito do ITGU sob sombra natural, sombra artificial e sem disponibilidade de sombra sobre o comportamento de bovinos a pasto. Esse autor observou maiores registros de ITGU no tratamento pleno sol, 85, caracterizando condição de “emergência”, segundo a classificação do National Weather Service – USA (Baêta e Souza, 2010).

Martins (2001) constata que os valores de CTR dependem da qualidade do sombreamento proporcionado, para obter menor valor de CTR. Para a CTR, o maior valor médio também foi observado no tratamento a pleno sol, 543 W m^{-2} .

CONCLUSÕES

Para as condições em que o experimento foi conduzido, a melhor condição térmica foi observada em ambiente de sombreamento natural e de estrutura de bambu, proporcionando maior conforto para o animal e a pleno sol apresentou maior desconforto térmico.

É possível afirmar que as condições de sombreamento não demonstraram efeito significativo para ganho de peso, mais em relação aos parâmetros fisiológicos os menores valores foram encontrados nos tratamentos de sombreamento natural e na estrutura de bambu, assim amenizando o desconforto térmico proporcionado pelas condições ambientes.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. P.; SILVA, I. J. O.; PIEDADE, S. M. S. **Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 1388-1394, 2007.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais – Conforto animal.** 2º Edição. Editora UFV, 2010. 269 p.

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

FERNANDES, A.C. *Efeito do estresse térmico sobre a seleção de dieta por bovinos*. 2005. 90 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

MARQUES, J.A.; MAGGIONI, D.; ABRAHAO, J.J.S.; GUILHERME, E.; BEZERRA, G.A.; LUGAO, S.M.B. **Comportamento de touros jovens em confinamento alojados isoladamente ou em grupo**. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, Maracaibo, v.13, n.3, p. 97-102, 2005.

MARTINS, J.L. **Avaliação da qualidade térmica do sombreamento natural de algumas espécies arbóreas, em condições de pastagem**. 2001. 99 f. Dissertação (Mestrado em Água e Solo) -Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

REECE, W. O. Respiração nos mamíferos. In: REECE, W. O. (Ed.). **Dukes/fisiologia dos animais domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 103-134.

ROSSAROLLA, G. **Comportamento de vacas leiteiras da raça holandesa, em pastagem de milho com e sem sombra**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Santa Maria, 2007.

TITTO, E. A. L.; PEREIRA, A. M. F.; VILELA, R. A.; TITTO, C. G.; AMADEU, C. C. B. **Manejo ambiental e instalações para vacas leiteiras em ambiente tropical**.

VIANA G., RINALDI R. N., **Principais fatores que influenciam no desempenho da cadeia produtiva de leite – um estudo com os produtores de leite do município de laranjeiras do sul-PR**. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – Rio Branco Acre, 20 a 23 de julho de 2008.

WEST, J. W. Effects of heat-stress on production in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, p. 2131–2144, 2003.