



Desempenho produtivo de bovinos Nelore confinados com e sem acesso ao sombreamento artificial

Juvenal Matheus da Cruz Lopes¹ (IC)*, Thamara Araújo Bastos² (IC), Joao Marcos Rodrigues da Cruz³ (IC), Diogo Alves da Costa Ferro⁴ (PQ), Rafael Alves da Costa Ferro⁴ (PQ), Bruna Paula Alves da Silva⁵ (PQ).

¹ Graduando em Zootecnia, PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belos, Goiás, loppesmath@gmail.com; ² Graduando em Zootecnia, PBIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belos, Goiás; ³ Graduando em Zootecnia, PVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belos, Goiás; ⁴ Docente do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belos, Goiás; ⁵ Docente do curso de Medicina Veterinária, Faculdade União de Goyazes, Trindade, Goiás.

O desempenho produtivo de bovinos em confinamento pode ser influenciado pelas condições climáticas adversas, resultando em perdas de produtivas, principalmente em relação ao ganho de peso, rendimento de carcaça, conversão alimentar e qualidade da carne. Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de bovinos Nelore confinados com e sem acesso ao sombreamento artificial. O rebanho experimental foi composto por 40 machos bovinos Nelore. No total foram utilizadas duas baias, uma baia sem acesso a sombreamento e outra com sombrite preto com malha 80%, cobrindo parte da área, sendo três m² de sombra por animal. Avaliou-se variáveis ambientais, peso final (PF), ganho em peso total (GPT) e o ganho em peso médio diário (GPMD), Rendimento de carcaça, acabamento, conformação, AOL, marmoreio e coloração. Os valores de ITU (77) e ITGU (86), demonstrando que os animais foram acometidos por estresse moderado a crítico. Os animais com acesso a sombra diferiram significadamente nas variáveis de PF, GPT, GPMD e RC, sendo respectivamente valores de 468,27; 164,74; 1,83 e 53,94 e os animais sem sombreamento apresentaram 457,29; 138,31; 1,73 e 52,85, sendo assim os resultados que apresentaram menores respostas produtivas foram aos animais que não foram ofertados sombreamento artificial.

Palavras-chave: Acabamento. AOL. Conformação. ITU. ITGU Marmoreio

Introdução

Um dos grandes desafios para o desenvolvimento da carne bovina é o aumento da produtividade animal, dessa maneira, a terminação de bovinos em confinamento surge como alternativa para potencializar a demanda mundial de carne bovina (MOTA e MAÇAL, 2019).

Segundo Furtado et al. (2012), o desempenho produtivo de bovinos em confinamento pode ser influenciado pelas condições climáticas adversas, resultando





em perdas de produtivas, principalmente em relação ao GP, RC, CA e qualidade da carne.

O fornecimento de sombra durante o confinamento pode trazer vários benefícios ao desempenho animal. De acordo com Dinan et al. (2020), que verificou o desempenho zootécnico e financeiro de bovinos confinados com acesso a diferentes áreas de sombreamento e a pleno sol, constatou que o sombreamento artificial melhorou o rendimento de carcaça dos lotes que tiveram acesso a sombra e que do ponto de vista ético, trouxe consideráveis melhorias ao bem-estar animal.

Ruiz (2019), avaliou o efeito da sombra no comportamento social e ingestivo de bovinos de corte terminado em confinamento, foi verificado que a temperatura ambiente é um dos principais fatores relacionados ao estresse animal, tendo efeito negativo na produtividade, esse fator está relacionado ao estresse calórico principalmente à redução de matéria seca em 25%, em seguida a redução da atividade enzimática, da taxa metabólica e alterações hormonais.

Neste contexto, objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de bovinos Nelore confinados com e sem acesso ao sombreamento artificial.

Material e Métodos

O confinamento foi conduzido em um confinamento comercial no município de Trindade, durante 80 dias, nos meses de abril a junho do ano de 2021. Os meses de agosto de 2020 a março de 2021 foram utilizados para o planejamento do experimento. O mês de julho de 2021 foi utilizado para interpretações dos dados obtidos e redação final do artigo.

O rebanho experimental foi composto por 40 machos bovinos Nelore, de peso médio inicial de 320 kg. Os animais foram mantidos no confinamento, em baias de 200 m². No total foram utilizadas duas baias, uma baia sem acesso a sombreamento e outra com sombrite preto com malha 80%, cobrindo parte da área, sendo três m² de sombra por animal.

A alimentação foi composta de silagem de milho, milho grão moído, farelo de soja, casca de soja, ureia pecuária e núcleo mineral vitamínico. O manejo alimentar foi





distribuídos as 6:00h, 10:00h, 13:00h e 18:00h, sendo a dieta com relação volumoso:concentrado média de 40:60.

Com o auxílio de psicrômetros e datalogger foram coletadas a temperatura ambiente, umidade relativa do ar, temperatura de termômetro de bulbo seco (TBS) e temperatura de termômetro de bulbo úmido (TBU), para determinação dos valores do índice de temperatura e umidade (ITU). Os valores de ITU foram calculados com a fórmula $ITU = TBS + 0,36 \times TBU + 41,5$. Foi utilizado um termômetro de globo negro para aferição da temperatura de globo (T_g) e temperatura de ponto de orvalho (T_{po}), utilizados para determinar o índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), pela fórmula $ITGU = T_g + 0,36 \times T_{po} + 41,5$. A avaliação ambiental foi realizada quinzenalmente, três vezes durante o dia, às 8h, 13h e 17h.

No início do confinamento os animais foram pesados para obtenção do peso inicial (PI), sendo realizadas outras pesagens quinzenalmente. A pesagem ocorreu com o auxílio de uma balança digital, instalada logo após o brete de contenção. Obtendo-se no final do experimento o peso final (PF), ganho em peso total (GPT) e o ganho em peso médio diário (GPMD).

No final do período experimental, os animais foram conduzidos ao frigorífico e abatidos seguindo as normas de abate humanitário. Após o abate foram realizadas análises quantitativas e qualitativas da carne e carcaça. O rendimento de carcaça (RC) foi calculado por meio da fórmula $RC = (PCQ/PV) \times 100$, utilizando o peso vivo em jejum (PV) e peso da carcaça quente (PCQ).

Foram verificados o acabamento e conformação. Após essas avaliações, foi realizado um corte transversal entre a 12ª e 13ª costela expondo o músculo Longissimus dorsi, permitindo uma retirada de um bife de 2,5 cm, para posterior análise de textura, área de olho de lombo (AOL), marmoreio, espessura de gordura subcutânea (EGS) e coloração.

O acabamento foi avaliado pela aferição da gordura na 6ª, 9ª e 12ª costela, classificando-a em magra (1) - gordura ausente; gordura escassa (2) – 1 a 3 mm de espessura; gordura mediana (3) – acima de 3 até 6 mm de espessura; gordura uniforme (4) – acima de 6 até 10 mm de espessura; e gordura excessiva (5) – acima de 10 mm de espessura (VAZ et al., 2012). Para a avaliação de conformação, foi





observado quanto à categoria, dividida em convexa, subconvexa, retilínea, sub-retilínea e côncava (MOREIRA et al., 2012).

A AOL foi determinada com um auxílio de papel vegetal, circulando a AOL e sobrepondo a um planímetro, para contagem dos pontos abrangidos, onde cada ponto corresponde a uma área de 1,0 cm², encontrando-se a AOL em cm². A EGS foi aferida com o auxílio de um paquímetro, no bife do músculo Longissimus dorsi, a $\frac{3}{4}$ de distância a partir do lado medial do músculo para o seu lado lateral.

A avaliação de marmoreio foi realizada por meio da contagem de traços de marmoreio e posterior classificação, sendo de 1 a 3, classificado como traços, sendo T – (1), T0 (2) e T+ (3); de 4 a 6, era considerado leve, com L- (4), L0 (5), L+ (6); 7 a 9, pequeno (P); 10 a 12, médio (Me); 13 a 15, moderado (Mo); e 16 a 18, abundante (A). Para a avaliação de textura, utilizou-se o sistema de pontuação, de 1 a 5, onde 1 é classificada como muito grosseira, 2 grosseira, 3 levemente grosseira, 4 fina e 5 muito fina (MÜLLER, 1980).

A avaliação de coloração foi realizada com o auxílio de um colorímetro, verificando a colocação da carne do traseiro e do contra filé, pelos indicativos de L*, a* e b*. Onde L* media a claridade da amostra e podendo variar de 0 a 100, sendo 0 para preto total e 100 para branco total; a+ indicava tendência da cor para o vermelho e a- tendência da cor para o verde; b+ tendência da cor para o amarelo e b- indicava a tendência para o azul (ROSSATO et al., 2010).

O experimento foi do tipo inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos (com e sem sombreamento) e vinte repetições. Com as variáveis ambientais e as respostas produtivas dos animais foi realizado análise de variância e teste F, e teste de Kruskal-Wallis para os valores não paramétricos. Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico Bioestat (5.0).

Resultados e Discussão

No presente trabalho foi verificado valores mais altos para o tratamento sem sombreamento (Tabela 1), onde foi obtidos valores de ITU de 77 e ITGU de 86, demonstrando que os animais foram acometidos por estresse moderado a crítico.





Bonfim (2019) avaliou o clima do cerrado e verificou que pode causar estresse em bovinos Nelore em sistema de confinamento, os maiores resultados encontrados no trabalho para ITU (75,28) e ITGU (83,22), assim pode-se concluir que os animais também entraram em uma zona de estresse moderado.

TABELA 1 - Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), nas baias sem acesso a sombra e com acesso ao sombrite de 80% de interceptação luminosa.

Comportamentos	Sem sombreamento	Com sombreamento	p ¹	CV% ²
ITU	77,00a	72,00b	< 0,05	6,98
ITGU	86,40a	81,00b	< 0,05	5,36

¹Valor de probabilidade do teste F da análise de variância. ² coeficiente de variação.

Os bovinos são animais que conseguem lidar com os agentes estressores ambientais, através de certo limite, eles podem se adaptar por meio de alterações comportamentais, fisiológicas e imunológicas para minimizar os efeitos adversos.

O estresse térmico é um fator de extrema importância, pois é uma fonte de perda econômica, afetando principalmente a produção de carne, leite, reprodução, mortalidade, redução de ingestão de alimentos e alterações de hormônios. Para avaliar as condições de grau de estresse acometidas aos animais, utilizam-se índices de parâmetros ambientais para verificação, dentre eles podem-se destacar o ITU e ITGU, como referência os valores caracterizados de ITU ≤ 74 (normal), ≥ 79 (moderado) e ≥ 84 (crítico). Já para os valores de ITGU os valores correspondentes a < 74 (conforto térmico), 74 a 79 (estresse leve) e > 84 (crítico).

Segundo a Tabela 2, os animais que tiveram maior desempenho produtivo estão alojados em baias com sombreamento. Dian et al. (2020), verificaram o desempenho zootécnico e financeiro de bovinos confinados com acesso a diferentes áreas de sombreamento e pleno sol. De acordo com o autor os animais que apresentaram melhores resultados em GPMD, foram os animais que não receberam nenhum tipo de





acesso a sombra, divergindo os resultados com o presente trabalho onde se encontrou melhores resultados de GPMD com acesso a sombra (1,83).

TABELA 2 – Desempenho produtivo de bovinos Nelore em baias sem acesso a sombra e com acesso ao sombrite de 80% de interceptação luminosa.

Variáveis	Sem sombreamento	Com sombreamento	p ¹	CV% ²
PI	318,98a	321,53a	0,965	12,67
PF	457,29b	468,27a	< 0,05	11,52
GPT	138,31b	164,74a	< 0,05	10,68
GPMD	1,73b	1,83a	< 0,05	11,72
RC	52,85b	53,94a	< 0,05	2,69

¹Valor de probabilidade do teste F da análise de variância. ² coeficiente de variação.

Para RC, Dian et al. (2020), relataram que os animais que estavam em maior área de sombreamento obtiveram resultados maiores com 56,61%, em relação aos animais que não estavam com acesso a sombreamento 56,22%, resultados semelhantes foram encontrados no presente trabalho, com RC de 53,94% para animais alojados com sombreamento e 52,85% para animais sem sombreamento.

Cattelam et al. (2014) relataram que existe uma relação proporcional entre bem-estar animal e produção, ou seja, quando os animais estão em sistemas que cumprem com seu bem-estar ele esta apto a produzir mais.

Durante o período experimental, observaram-se valores significativos para acabamento, onde os animais em baias com sombreamento apresentaram valores superiores com média de 3,05, e animais sem sombreamento com média de 2,35 (Tabela 3). Landskron et al. (2020), também avaliaram acabamento de animais em baias cobertas encontrando resultados de 3,10 e 2,88, valores semelhantes ao encontrado no presente trabalho.

O marmoreio da carne esta relacionado a quantidade de gordura intramuscular, as maiores alterações na porcentagem de gordura intramuscular esta relacionada ao tipo de terminação adotado. A avaliação do marmoreio em ambos tratamento não





obtiveram diferenças significativas. Brandão (2020), avaliou terminação de vacas e novilhas com diferentes períodos de confinamento, onde as novilhas obtiveram pontuação de 4,75 e vacas com pontuação 5,0 em 60 dias de confinamento. Para a característica textura, o autor encontrou valores iguais para ambas categorias (4,33). No presente trabalho, foram verificados valores próximos onde os bovinos com sombreamento obtiveram 3,67 e sem sombreamento 3,5.

TABELA 3 – Acabamento, conformação, marmoreio, textura, espessura de gordura subcutânea (EGS) e área de olho de lombo (AOL), de bovinos Nelore em baias sem acesso a sombra e com acesso ao sombrite de 80% de interceptação luminosa.

Variáveis	Sem sombreamento	Com sombreamento	p ¹	CV% ²
Acabamento	2,35 (2)b	3,05 (3)a	< 0,05*	5,98
Conformação	Retilíneo	Retilíneo	-	-
Marmoreio	5,50a	6,70a	0,637	15,12
Textura	3,5 (3,5)a	3,67 (3,5)a	0,087*	6,91
EGS	4,62b	5,17a	< 0,05	16,89
AOL	84,30b	89,96a	< 0,05	9,28

¹Valor de probabilidade do teste F da análise de variância. ² coeficiente de variação.

* Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis com valores de média e mediana

A EGS é um importante parâmetro a ser avaliado, devido sua atuação como isolante térmico na carcaça e sua influência na maciez da carne, podendo auxiliar na redução da velocidade na queda da temperatura e do pH durante o resfriamento *pós mortem*. Verificou-se que para EGS, existem diferenças significativas para ambos tratamentos, sendo os animais com acesso ao sombreamento obtiveram valores superiores (5,17) em relação aos sem sombreamento (4,62).

Mendonça (2020), avaliou características de carcaça e da carne de bovinos Angus x Nelore abatidos em diferentes tempos de confinamento, e encontrou valores superiores ao presente trabalho, sendo 9,9 com abate aos 100 dias e 7,1 com abate aos 141 dias. Para AOL, o autor encontrou valores de 78,68 para abate aos 100 dias





e 99,74 para abate aos 141 dias, valores próximos aos encontrados em nosso trabalho onde, 84,3 para animais sem sombreamento e 89,96 para animais com sombreamento.

A coloração da carne no contra file pode sofrer efeitos da interação de diversos fatores *ante mortem* e *pos mortem*. Andrade et al. (2010) avaliaram a qualidade da carne maturada de bovinos Red Norte e Nelore, para as características de coloração foi encontrado valor médio de 33,74 para animais da raça Nelore, resultados superiores ao trabalho (Tabela 4), onde encontraram-se valores semelhantes aos animais com acesso a sombreamento e não sombreado.

TABELA 4 – Coloração da carne no contra file (CF) de bovinos Nelore em baias sem acesso a sombra e com acesso ao sombrite de 80% de interceptação luminosa.

Variáveis	Sem sombreamento	Com sombreamento	p ¹	CV% ²
L	31,62a	31,98a	0,394	7,24
A	12,21a	12,34a	0,267	11,06
B	5,57a	5,86a	0,245	12,78

¹valor de probabilidade do teste F da análise de variância. ² coeficiente de variação.

A luminosidade e os teores de vermelho e amarelo na carne retrata a influencia da quantidade de água na superfície da peça, quantidade de retenção de água, quantidade de gordura e pigmento de cor, já o teor vermelho reflete na quantidade de pigmento vermelho da mioglobinas e dos citocromos. O teor amarelo é associado a composição de carotenoides (MUCHENJEAS et al., 2009).

Considerações Finais

Os animais confinados sem a presença de sombreamento apresentaram respostas produtivas inferiores a animais que foram ofertados sombra artificial, uma vez que o microclima com a presença do sombreamento esteve dentro dos padrões considerados normais.





Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade de iniciação científica.

Referências

ANDRADE, P. L.; BRESSAN, M. C.; GAMA, L. T.; GONÇAVES, T. M.; LADEIRA, M. M.; RAMOS, E. M. Qualidade da carne maturada de bovinos Red Norte e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.8, p.1791-1800, 2010.

BOMFIM, L. E. L. M. **O clima do cerrado pode causar estresse térmico em bovinos nelore no sistema de confinamento?**. 2019. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Sergipe.

BRANDÃO, B. M. **Terminação de vacas e novilhas com diferentes períodos de confinamento**. 2020. Dissertação (Pós Graduação em Zootecnia) - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás. 2020.

CATTELAM, J.; BRONDANI, I. L.; ALVES, F. D. C.; PACHECO, P. S.; SEGABINAZZI, L. R.; PIZZUTI, L. A. D.; CALLEGARO, A. M., PACHECO, R. F.; MAYER, A. R., CARDOSO, G. S.; BORCHATE, D.; TEIXEIRA, O. S. .Comportamento social, frequência respiratória e escore de limpeza de novilhos confinados com diferentes espaços individuais. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**. 12, 51- 60. 2014

DIAN, P. H. M; SANTOS, M. C. B;BELO, M. A. A; BRENNECKE, K;MELO, G. M. P;MELO, W. J. Desempenho zootécnico e financeiro de bovinos confinados com acesso a diferentes áreas de sombreamento e a pleno sol. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12. 2020.

FURTADO, A. D; PEIXOTO, A. P; REGIS, J. E. F; NASCIMENTO, J. W. B; ARAUJO, T. G. P; LISBOA, A. C. C. Termorregulação e desempenho de tourinhos Sindi e Guzerá, no agreste paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 9, p. 1022-1028, 2012.

LANDSKRON, B. F.; KESSLER, J. D.; MATEUS, K. A.; SANTOS, M. R.; ZAMPAR, A.; LOPES, L. S.; CÓRDOVA CUCCO, D. Comportamento, desempenho e qualidade de carcaça e carne de novilhos produzidos em confinamento. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, 2020.





MENDONÇA, F. B. **Reatividade e desempenho de bovinos cruzados Angus x Nelore em confinamento, suplementados com gordura protegida.** 2020. Dissertação (Tese de Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e engenharia de alimentos, Universidade de São Paulo, 2020.

MOREIRA, P. S. A.; BERBER, R. C. A.; LOURENÇO, F. J.; BELUFI, P. R.; KONRAD, M. Efeito do sexo e da maturidade sobre o peso de carcaça quente, acabamento e conformação de bovinos abatidos em Sinop-MT. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 3, n. 4, p. 292-298, 2012.

MUCHENJEA, V.; DZAMAC, B.K.; CHIMONYOA, M. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: **a review. Food Chemistry**, v.112, p.279-289, 2009.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos.** Santa Maria: UFSM, 1980. 31p.

ROSSATO, L. V.; BRESSAN, M. C.; RODRIGUES, E. C. et al. Parâmetros físico-químicos e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos Angus e Nelore terminados em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.5, p.1127-1134, 2010.

RUIZ, L. R. B. **Efeito do uso de sombra no comportamento social e ingestivo de bovinos de corte terminados em sistema de confinamento.** Dissertação. Rondonópolis: Universidade Estadual do Mato Grosso. 2019.

TAVEIRA, R. Z; FONSECA, L; R; SILVEIRA NETO, O. J. S; AMARAL, A. G; ALMEIDA, J. S. Avaliação do desempenho de bovinos de corte mestiços confinados em piquetes com sombrite e sem sombrite. **PUBVET**, Londrina, v.6, n.18, art. 1374, 2012.

VAZ, F. N.; VAZ, R. Z.; PASCOAL, L. L.; PACHECO, P. S.; MIOTTO, F. R. C.; TEIXEIRA, N. P. Análise econômica, rendimentos de carcaça e dos cortes comerciais de vacas de descarte 5/8 Hereford 3/8 Nelore abatidas em diferentes graus de acabamento. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.3, p.338-345, 2012.

