

**Influência do ambiente térmico no consumo de matéria natural de touros Nelore confinados  
utilizando o sistema GrowSafe**

Taís Ferreira de Oliveira<sup>1</sup>, Henrique Barbosa Hooper<sup>2</sup>, Carina Ubirajara de Faria<sup>3</sup>, Natascha Almeida  
Marques da Silva<sup>4</sup>, Mara Regina Bueno de Mattos Nascimento<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ciências Veterinárias – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Umuarama - FAMEV/UFU, Uberlândia, MG. e-mail: taisfoliv@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo – FZEA/USP, Pirassununga, SP. Bolsista CNPq. e-mail: henriquehooper@usp.br

<sup>3</sup>Professora Doutora – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Umuarama - FAMEV/UFU, Uberlândia, MG. e-mail: carinauf@famev.ufu.br

<sup>4</sup>Professora Doutora – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Umuarama - FAMEV/UFU, Uberlândia, MG. e-mail: natascha@famev.ufu.br

<sup>5</sup>Professora Doutora – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Umuarama - FAMEV/UFU, Uberlândia, MG. e-mail: maran@ufu.br

**Resumo:** Muitos estudos com bovinos taurinos já foram realizados para investigar o efeito da temperatura ambiente elevada sobre o consumo de alimentos. Entretanto, com zebuínos, especialmente animais da raça Nelore que é a raça de maior número no Brasil, estes estudos são escassos. Assim, objetivou-se neste estudo compreender a influência da temperatura e umidade do ar no consumo de alimentos de touros da raça Nelore utilizando o sistema GrowSafe® no microclima Cerrado. Cinquenta e três touros da raça Nelore com idade de 18 a 20 meses foram confinados em dois piquetes com sombreamento de aproximadamente 3m<sup>2</sup> por animal recebendo a mesma dieta. As variáveis ambientais foram mensuradas por data loggers e o consumo diário de matéria natural foi obtido pelo sistema GrowSafe®. Calculou-se o índice de temperatura e umidade (ITU). O ambiente térmico apresentou variações esperadas entre as horas do dia para a região do Cerrado, sendo o período mais quente das 10:00 às 15:00 horas e os mais amenos das 8:00 às 10:00 e das 15:00 às 18:00 horas, porém não ultrapassou a zona de termoneutralidade. O maior consumo de matéria natural ocorreu no período de maior desafio térmico, entretanto não caracterizou como condição de estresse. Nos horários de menor consumo, provavelmente os animais preferiram descansar e ruminar, visitando menos o cocho. O consumo de matéria natural teve relação negativa com todas as variáveis ambientais, especialmente com o ITU, com uma redução de 4,099 Kg a cada aumento de unidade do ITU. Não houve redução do consumo de matéria natural quando o ambiente térmico foi caracterizado como desconforto, ITU acima de 74. Dessa forma, nas condições experimentais deste estudo, o ambiente térmico não promoveu alterações no consumo de matéria natural dos touros da raça Nelore, pois mesmo no período do dia mais desafiador os animais apresentaram maior consumo desta.

**Palavras-chave:** *bos taurus indicus*, ITU, microclima Cerrado

---

Os autores deste trabalho são os únicos responsáveis por seu conteúdo e são os detentores dos direitos autorais e de reprodução. Este trabalho não reflete necessariamente o posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Biometeorologia (SBBiomet).

The authors of this paper are solely responsible for its content and are the owners of its copyright. This paper does not necessarily reflect the official position of the Brazilian Society of Biometeorology (SBBiomet).

---

## Introdução

No Brasil a maioria do rebanho bovino compreende raças de origem indiana (*Bos taurus indicus*) criados em condições extensivas sob maior influência do ambiente térmico. Em um processo de intensificação, os sistemas de confinamento tem sido uma prática aplicada na pecuária de corte brasileira como alternativa de terminação, oferta de um produto final de melhor qualidade, constância de produção e consolidação de mercado externo.

Dentre as raças mais popularizadas nacionalmente, encontra-se a raça Nelore que apresenta importantes características relacionadas a resistência a parasitas e a escassez de alimentos em determinada época do ano. Entretanto, apesar da seleção para características de precocidade produtiva e reprodutiva pouco se considera as características de adaptação ao ambiente térmico. Dessa forma, o ambiente térmico pode influenciar mudanças no comportamento ingestivo dessa raça e consequentemente o ganho de massa corporal quando em desconforto.

Altas temperaturas reduzem a frequência de alimentação durante as horas mais quentes do dia, aumentando a frequência nas primeiras horas da manhã e no final da tarde. Para os zebuínos em condições de temperatura e umidade do ar elevadas podem reduzir a ingestão de alimentos em até 30%, se tornando mais severa para dietas ricas em fibra (Valverde, 2001). Porém, o alto índice pluviométrico também é fator limitante do desempenho como também a radiação solar direta. Dessa forma, a presença de áreas cobertas e sombreadas é uma boa alternativa para os animais mantidos em confinamento se protejam de rigores das condições climáticas.

Sob estresse por calor os bovinos mobilizam mecanismos não evaporativos de perda de calor na tentativa de manter o equilíbrio térmico, porém a depender da intensidade e tempo de exposição ao calor mecanismos evaporativos também são mobilizados. Quando a temperatura e umidade do ar estão elevados a dissipação de calor por mecanismos evaporativos é prejudicada, e assim o acúmulo de calor pode interferir no comportamento ingestivo e consequentemente afetar o consumo de alimentos e o ganho de massa corporal. Para compreender a relação ambiente térmico e conforto vários índices foram criados, entre eles o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) que combina temperatura e umidade do ar e tem sido amplamente utilizado para estimar o grau de estresse por calor em gado de leite e corte (West et al., 2003; Mader and Kreikemeier 2006).

Tendo isso em vista, neste estudo objetivou compreender a influência do ambiente térmico, por meio da utilização do Índice de Temperatura e Umidade (ITU), no consumo de matéria natural de touros da raça Nelore mantidos confinados utilizando o sistema GrowSafe no microclima Cerrado.

## Material e Métodos

Este estudo foi realizado na fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia região que apresenta clima tropical com inverno seco, de maio a agosto de 2014. Foram utilizados 53 touros da raça Nelore com idade de 18 a 20 meses, provenientes de diversos criatórios nacionais, registrados pela Associação Brasileira dos criadores de Zebu. Os animais foram mantidos em dois piquetes em sistema de confinamento com sombreamento de aproximadamente 3m<sup>2</sup> por animal. Em cada piquete havia quatro comedouros eletrônicos de 1,18m cada e um bebedouro com capacidade de 2600 litros, posicionados entre os dois piquetes. Os cochos eram cobertos em área de piso concretada.

Estes cochos eram equipados com o sistema GrowSafe® que monitorou a ingestão de matéria natural diariamente por meio da tecnologia de rádio frequência e registrou os padrões de alimentação individual. Todos animais receberam a mesma dieta composta de silagem de milho, milho grão moído, farelo de soja, ureia e núcleo mineral. A dieta foi formulada para atender as necessidades dos animais na proporção de 70% de volumoso e 30% de concentrado fornecida *ad libitum* ofertada às 08:00, 10:00 e 15:00 horas. Foi considerado massa corporal média inicial de 413 kg por animal com consumo de 2,5% da massa corporal e 10% de perdas.

No início do experimento, os touros foram pesados e receberam endo e ectoparasiticidas. Os animais ficaram no regime de confinamento por quatro meses, com 21 dias de adaptação. A temperatura e umidade do ar foram monitoradas diariamente por meio de data loggers. Com os dados ambientais calculou-se o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), descrito por Thom (1958):

$$THI = T_a + 0.36 T_d + 41,2$$

Onde:

T<sub>a</sub> é a temperatura do ar (°C) e a T<sub>d</sub> é a temperatura do ponto de orvalho (°C).

O consumo de material natural por animal foi calculado em diferentes períodos do dia em relação aos momentos do arração, das 08:00 às 10:00 horas; das 10:00 às 15:00 horas e das 15:00 às 18:00 horas. As variáveis ambientais foram comparadas entre estes horários, bem como o consumo total, por meio do teste t-Student. Para relacionar o consumo de matéria natural com os fatores ambientais utilizou-se correlação de Pearson e regressão linear simples. O consumo também foi comparado levando em consideração somente a variável ITU (valores inferiores e superiores a 74) sem o efeito dos horários. Todos os testes foram realizados a 5% de probabilidade, utilizando o software Minitab ® 17.1.

### Resultados e Discussão

O ambiente térmico variou entre as horas do dia sendo o período mais quente das 10:00 às 15:00 horas e o mais ameno das 8:00 horas às 10:00 horas o que era esperado para a região do Cerrado (Tabela 1). A temperatura do ar mostrou-se dentro da zona termoneutra para bovinos de corte que está entre 10 a 27°C, segundo Baêta and Souza (2010). A umidade do ar também apresentou variação relacionada ao ciclo diário, resultado esperado, estando a média próximo ao ideal que é de 60 a 70%. Mesmo no horário mais quente do dia o ITU esteve dentro da zona de conforto térmico que é de até 74 de acordo com United State Livestock weather safety index (LCI, 1970). Estes consideram alerta entre 74 e 79, entre 79 e 84 de perigo e maiores que 84 de emergência.

Tabela 1. Média e erro padrão da média para temperatura do ar, umidade relativa, índice de temperatura e umidade (ITU) e consumo de matéria natural das 08:00 às 10:00h, das 10:00 às 15:00h e das 15:00 às 18:00h durante confinamento de touros da raça Nelore, Uberlândia, MG, Brasil.

Horário	Temperatura do ar (°C)	Umidade relativa (%)	ITU	Consumo de matéria natural (Kg)
08:00h-10:00h	23,53 ± 0,03 c	58,01 ± 0,19 a	70,21 ± 0,03 c	364,84 ± 5,42 c
10:00h-15:00h	27,07 ± 0,04 a	50,33 ± 0,21 b	73,45 ± 0,04 a	431,92 ± 3,63 a
15:00h-18:00h	24,40 ± 0,03 b	45,04 ± 0,21 c	70,51 ± 0,03 b	391,13 ± 2,61 b

\*Médias identificadas com letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente entre si (P<0,05), segundo o método estatístico T-student.

Nas condições deste experimento os touros em sistema de confinamento tiveram maior consumo de matéria natural no período de maior desafio térmico, entre 10:00 e 15:00 horas (Tabela 1), o que nos leva a pensar que o ambiente térmico não promoveu alterações no consumo dos touros da raça Nelore, e provavelmente eles conseguem tolerar condições mais adversas antes de alterar o consumo de matéria natural. E menor consumo de matéria natural foi entre 08:00 às 10:00 horas e 15:00 às 18:00 horas (Tabela 2). Nos horários de menor consumo (10:00 às 15:00 horas e 08:00 às 10:00 horas) provavelmente os animais preferiram descansar e ruminar, visitando menos o cocho. Glaser (2008) ao avaliar o comportamento de bovinos da raça Nelore criados a pasto frente aos horários do dia verificou que a atividade de pastejo ocorreu de maneira moderada e bem distribuída durante os diferentes horários do dia e em maior frequência ao entardecer (após 16:00 horas). As ocorrências da atividade de ócio ocorreram de maneira mais intensa antes das 16:00h. Estes resultados corroboram com o presente estudo, uma vez que o horário que apresentou os menores valores de consumo foi após as 15:00 horas, quando provavelmente os animais ficaram mais em ócio. Assim, os bovinos preferiram visitar os cochos no momento com ambiente térmico mais desafiador e visitaram menos o cocho no período mais ameno. Dessa forma, sem considerar os períodos do dia e tomando como nota de corte o ITU menor que 74 e maior ou igual a 74 observou-se que quando o índice estava acima do considerado normal para bovino há a redução do consumo de matéria natural (Tabela 2).

Tabela 2. Média e erro padrão da média para variável consumo de matéria natural (Kg) quando o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) foi categorizado tomando o valor 74 como referência.

ITU	Consumo de matéria natural (Kg)
< 74	397,3 ± 2,68 a
≥ 74	388,4 ± 4,29 a

\*Médias identificadas com letras diferentes diferem significativamente entre si (P<0,05), segundo o método estatístico T-student.

Ao analisar a relação das variáveis temperatura ambiente, umidade relativa e ITU com o consumo de matéria natural verificou maior correlação, baixa e negativa, com ITU (Tabela 3). O que também foi constatado pela regressão linear simples na qual o modelo que melhor explicou esta predição do consumo de matéria natural foi aquele que incluiu a variável independente ITU, com redução de 4,099 Kg de consumo de matéria natural a cada uma unidade de aumento do ITU (Figura 1). Ou seja, a associação das

variáveis temperatura e umidade do ar, indicada pelo ITU, comprova que ocorreu influência do ambiente térmico no consumo, apesar dessa diferença não ter sido observada dentro dos períodos.

Tabela 3. Correlação entre as variáveis ambientais temperatura do ar, umidade relativa e Índice de temperatura e umidade com a variável consumo de matéria natural.

Variável	Consumo de matéria natural (Kg)	Valor de P
Tar (°C)	-0,022	P<0,05
UR (%)	-0,004	P>0,05
ITU	-0,046	P<0,05

Lima et al. (2010) ao avaliar a associação entre comportamento ingestivo de vacas Nelore mantidas em pastagens e variáveis climáticas em Nhecolândia, Pantanal, observaram correlação negativa entre tempo de pastejo durante o dia com a temperatura ambiente média. Também foram observadas correlações negativas entre o tempo de pastejo e temperaturas máxima e mínima, e o ITU. No estudo de Santos et al. (2001) o melhor fator encontrado para explicar o tempo de pastejo foi a temperatura do ar, já explorada também por outros autores, que encontraram cerca de 40% do tempo de pastejo durante a noite, quando a temperatura está mais amena bem como nos horários mais frescos.

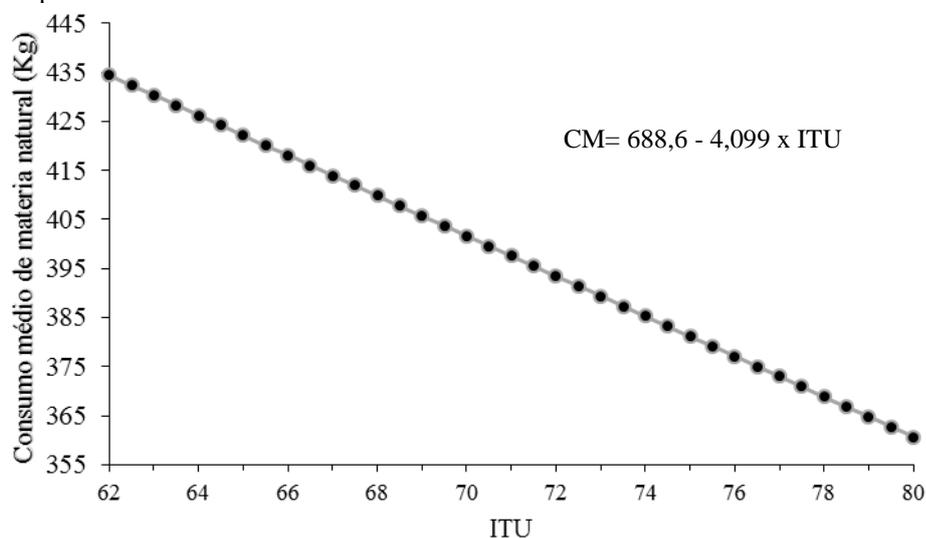


Figura 1. Regressão linear simples para estimativa do consumo de matéria natural (Kg) em relação à variável independente ITU de touros da raça Nelore criados em confinamento, Uberlândia, MG, 2014.

O maior consumo observado no período mais quente provavelmente é devido à resistência e rusticidade da raça Nelore e sua capacidade de adaptação a ambientes com temperatura elevada. A raça Nelore (*Bos taurus indicus*) possui características de adaptação ao ambiente quente da região, assim como a raça Curraleiro e a raça Junqueira, que suportam o calor e a restrição alimentar (Bianchini et al., 2006).

### Conclusão

Conclui-se que o ambiente térmico não promoveu alterações no consumo de matéria natural dos touros da raça Nelore, pois mesmo no período do dia mais desafiador os animais apresentaram maior consumo desta. Em estudos futuros é interessante investigar a influência das condições meteorológicas, incluindo os efeitos da radiação, e as perdas relacionadas ao ganho de massa corporal e qualidade de carne, bem como sugere-se mais estudo referentes à adaptação da raça Nelore às condições do ambiente térmico no Brasil.

### References

- Baêta F, Souza C (2010) Ambiência em construções rurais: conforto animal.  
 Bianchini E, McManus C, Lucci C (2006) Características corporais associadas com a adaptação ao calor em bovinos naturalizados brasileiros.  
 Glaser F (2008) Aspectos comportamentais de bovinos das raças Angus, Caracu e Nelore a pasto frente à

- disponibilidade de recursos de sombra e água para imersão.
- LCI (1970) Livestock Conservation Inc. Patterns of transit losses.
- Lima R, Santos S, Abreu U de, Maria B (2010) Influência de Variáveis Climáticas sobre o Comportamento Ingestivo de Vacas de Corte no Pantanal.
- Mader TL, Kreikemeier WM (2006) Effects of growth-promoting agents and season on blood metabolites and body temperature in heifers. *J Anim Sci* 84:1030–7.
- Santos S, Smith D, Costa C (2001) Avaliação do padrão circadiano das atividades de alimentação e ruminação de bovinos no Pantanal pelo uso do aparelho registrador eletrônico portátil.
- Thom E (1959) The discomfort index. *Weatherwise* 2:57–61.
- Valverde CC (2001) 250 maneiras de preparar rações balanceadas para gado de corte. Viçosa
- West JW, Mullinix BG, Bernard JK (2003) Effects of hot, humid weather on milk temperature, dry matter intake, and milk yield of lactating dairy cows. *J Dairy Sci* 86:232–242. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73602-9