

**VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE BÚFALAS EXPOSTAS A BANHO APÓS  
ESTRESSE TÉRMICO**

**MAIN PHYSIOLOGICAL BUFFALO EXPOSED TO HEAT STRESS AFTER  
BATH**

GONÇALVES, A.M.<sup>1</sup>

ALVES, F.<sup>1</sup>

LALA, B.<sup>2</sup>

BUSTOS MAC LEAN, P.A.<sup>3</sup>

### **RESUMO**

O experimento teve como objetivo avaliar o tempo que búfalas levaram para voltar ao estado fisiológico normal depois de submetidas a estresse térmico. Foram utilizadas seis búfalas mestiças Murrah com idade aproximada de 2,5 a 3 anos e peso médio de 450 kg. As búfalas foram submetidas a dois tratamentos com três animais cada: banho (B) e sem banho (SB). As variáveis fisiológicas coletadas foram: frequência respiratória (FR); taxa de sudção (TS) e temperatura retal (TR). Todos os animais ficaram mantidos em piquete de aproximadamente 2000 m<sup>2</sup>, sem disponibilidade de sombra e tanques de água, das 8h00 às 14h00, durante quatro dias não consecutivos de coletas. As coletas foram realizadas antes e após a exposição ao sol, e de hora em hora até as 16h00. A exposição dos animais ao sol fez com que houvesse um aumento significativo nas variáveis fisiológicas, com isso o tratamento banho foi mais eficiente para a variável frequência, respiratória comparado ao tratamento sem banho, para que as búfalas voltassem ao seu estado normal após o estresse térmico.

**Palavras-chave:** bem-estar animal, frequência respiratória, taxa de sudção, temperatura retal

---

<sup>1</sup> Discente do curso de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Univ Estadual de Maringá – PR. [arianezootecnista@gmail.com](mailto:arianezootecnista@gmail.com)

<sup>2</sup> Discente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Univ Estadual de Maringá - PR

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Univ Estadual de Maringá – PR

## ABSTRACT

This study aimed to evaluate the time it took buffaloes to return to normal physiological condition after undergoing heat stress. 06 crossbred Murrah buffaloes aged approximately 2.5 to 3.0 years and an average weight of 450 kg were used. The buffaloes were subjected to two treatments with three animals each: bath (B) and without bath (SB). The physiological variables collected were: respiratory rate (RR); sweating rate (SR) and rectal temperature (RT). All animals were kept in a paddock of approximately 2000 m<sup>2</sup>, without the shadow and water tanks, from 8:00 am up to 2:00 pm, for four non-consecutive days of sampling. The samples were taken before and after exposure to the sun, and hourly until 4:00pm. Exposure of animals to the sun made there was a significant increase in physiological parameters to this bath treatment was more efficient to rate, respiratory variable compared to treatment without bath for buffaloes return to its normal state after heat stress.

**Keywords:** animal welfare, respiratory frequency, sweating rate, rectal temperature

## INTRODUÇÃO

O rebanho bubalino foi introduzido no Brasil ao final do século XIX, no estado do Pará, estando atualmente disseminado em todo o País (Amorim Junior et al., 2002). Hoje o rebanho brasileiro tem cerca de 1,78 milhões de cabeças, dos quais 38% se encontram no estado do Pará (IBGE, 2012). A criação de búfalos é favorecida e pode ser viabilizada mais facilmente em áreas nas quais a criação de bovinos seria mais difícil, como regiões alagadas a exemplo do que acontece nas famosas criações da Ilha de Marajó, reduto inicial deste tipo de criação no país.

Apesar da sua adaptabilidade aos ambientes mais inóspitos, os búfalos sofrem grande influência de fatores ambientais, como o clima e suas variações. Por conseguinte, tanto a produtividade quanto a eficiência reprodutiva desses animais podem ser prejudicadas por alterações nos parâmetros

fisiológicos, comportamentais e metabólicos (Garcia, 2006).

Segundo Gudevet et al. (2007), búfalos possuem maior sensibilidade ao clima quente, especialmente quando expostos à radiação solar direta, devido ao corpo escuro, menor densidade de glândulas sudoríparas e maior espessura da epiderme, que reduzem a capacidade de evaporação cutânea.

Assim, os búfalos utilizam outros meios de aclimatação aos trópicos, como a via respiratória, com alta habilidade fisiológica para dissipar o excesso de calor por evaporação (termorregulação) (Villares et al., 1979).

Os bubalinos são adaptados ao ambiente quente úmido e a terrenos alagados, embora sejam sensíveis as altas temperaturas do ar, principalmente se associadas à radiação solar direta (Marai e Haeeb, 2010). Devido a essas particularidades esses animais tornam-se mais susceptíveis ao

estresse térmico, e como consequência reduzem o nível de bem-estar.

Para aliviar o estresse causado pelo calor, os bubalinos a pasto diante da disponibilidade de sombra e água para imersão, tendem a chafurdar durante o dia e fazer uma cobertura de lama em seus corpos para se protegerem do calor e dos insetos antes do descanso noturno (Pathak, 1992). Anil e Thomas (1996)

afirmam que aspersão de água, ou lama para imersão e qualquer mecanismo que propicie resfriamento por evaporação parecem ser os melhores métodos para auxiliar o búfalo na termólise e manutenção da homeotermia. O experimento teve como objetivo avaliar o tempo que búfalas levaram para voltar ao estado fisiológico normal depois de submetidas a estresse térmico.

## MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no setor de bubalinocultura da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), da Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, no mês de Abril de 2014.

A cidade de Iguatemi está localizada numa latitude de 23° 25' S; longitude de 51° 57' O, e 550 metros de altitude, e segundo a classificação de Köppen, o tipo climático predominante desta região é o Cfa subtropical úmido mesotérmico, com temperatura média anual de 22°C.

Foram utilizadas seis búfalas mestiças Murrah, com idade aproximada de 2,5 a 3,0 anos e peso médio de 450 kg. Os animais ficaram mantidos em piquetes de forragem *Cynodon sp.*, com tamanho de 2000 m<sup>2</sup>, e levados para baias à sombra onde foram realizados os registros das variáveis fisiológicas. Durante todo o experimento os animais receberam água e pastagem, concentrado e silagem à vontade. Todos os animais foram mantidos nos piquetes, sem disponibilidade de sombra e tanques de água, das 8h00 às 14h00, durante quatro dias de coletas não consecutivos.

No final deste período os animais foram recolhidos e divididos em dois tratamentos com três búfalas cada. No tratamento Banho (B), após expostas ao sol, as búfalas receberam aspersão de água, o banho foi dado pelo corpo todo com mangueira durante dez minutos. No segundo tratamento, Sem Banho (SB) as búfalas foram submetidas às mesmas condições do primeiro tratamento, exceto o banho.

Foram registradas as seguintes variáveis fisiológicas: temperatura retal (TR), registrada com um termômetro digital inserido no reto do animal durante dois minutos; frequência respiratória (FR) (mov.min<sup>-1</sup>), registrada através da contagem dos movimentos do flanco durante um minuto com auxílio de um cronômetro e para taxa de sudação (TS) (g.m<sup>-2</sup>.h<sup>-1</sup>), utilizou-se a metodologia desenvolvida por Schleger e Turner (1965), que se baseia na utilização de discos de papel de cromatografia impregnado com cloreto de cobalto a 10%. Raspa-se apenas uma área na região central do tronco do animal e coloca três discos de papel através de uma fita adesiva transparente na pele do animal. Cronometra-se o tempo de

viragem, em segundos, da cor dos discos de papel de azul-violeta a róseo claro permitindo determinar a taxa de sudação.

O registro das variáveis foi realizado às 8 horas da manhã antes dos animais serem soltos no piquete sem sombra ou poça de água e após, às 14 horas, horário no qual os animais foram recolhidos do piquete para receberem o tratamento. As coletas foram feitas com intervalo de

uma hora cada, realizando três coletas cada animal.

Os animais foram distribuídos inteiramente ao acaso, em um esquema fatorial 2x4 (banho x horário) com seis repetições, analisados com o auxílio do programa estatístico SAS (System Analysis Statistics). As médias foram avaliadas pelo Teste de Tukey em nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis fisiológicas se encontram na Tabela 1. Foi observado que a exposição ao sol alterou o comportamento das búfalas.

A média da frequência respiratória das búfalas após exposição ao sol foi superior quando comparado com o período das 08h00, com o aumento de 26 mov.min<sup>-1</sup> para 61 mov.min<sup>-1</sup> mostrando que estes animais buscaram manter sua termorregulação através do aumento da evaporação respiratória. Este resultado assemelha-se com o encontrado por Haque *et al.* (2012) e por Eustáquio Filho *et al.* (2011), que

verificaram um incremento de 60 mov.min<sup>-1</sup> e 68 mov.min<sup>-1</sup>, respectivamente, trabalhando com búfalos jovens e adultos expostos a diferentes temperaturas (22°C, 40°C, 42°C e 45°C) em câmara bioclimática.

Segundo Martello (2004), o aumento da frequência respiratória é o primeiro sinal visível de estresse térmico nos animais submetidos ao desconforto, embora seja o terceiro na sequência dos mecanismos de termorregulação. Além disso, seu aumento ou sua diminuição dependem da intensidade e da duração do estresse.

**Tabela 1.** Médias dos resultados comparando as variáveis fisiológicas antes e após a exposição ao sol

HORÁRIO	FR (mov/min)	TS (g.m <sup>-2</sup> .h <sup>-1</sup> )	TR (°C)
8h00 (antes exposição)	26b	124b	38b
14h00 (após exposição)	61a	216a	39a

\*Letras minúsculas diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tuckey com probabilidade a 5%.

Os valores médios observados para temperatura retal no período da tarde, após a exposição das búfalas ao sol foi superior a temperatura na parte da manhã, com um aumento de 1°C entre períodos como demonstrado na Tabela 1. McDowell *et al.* (1976), observaram

que o aumento de 1°C na temperatura retal é suficiente para reduzir o desempenho na maioria das espécies de animais. E de acordo com Moraes Júnior *et al.* (2010), essa elevação da temperatura retal indica que os mecanismos de liberação de

calor se tornaram insuficientes para manter a homeotermia.

Neste experimento, observou-se a influência significativa do ambiente sobre a taxa de sudação das búfalas quando expostas a radiação solar direta. No período vespertino foi superior ( $216 \text{ g.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$ ) ao do período matutino ( $124 \text{ g.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$ ) (Tabela 1).

Esses resultados confirmam que sob o contato direto com os raios solares há um aumento na sudação, mesmo no caso das búfalas que possuem poucas glândulas sudoríparas, corroborando com Titto et al. (1997), que verificaram aumento, na taxa de sudação de búfalos, de  $107,3 \text{ g.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$  para  $252,2 \text{ g.m}^{-2}.\text{h}^{-1}$  em temperatura ambiente de  $28,2$  a  $34,7^\circ\text{C}$ . Da mesma forma, Vieira et al. (1995) constataram aumentos na taxa de sudação e frequência respiratória em bubalinos submetidos a  $38^\circ\text{C}$ , não sendo, porém, suficiente para evitar a hipertermia.

Com base nos dados da Tabela 2, podemos observar que o tratamento B foi significativo ( $P < 0,05$ )

apenas as 15h00 quando comparado ao tratamento SB para a variável frequência respiratória (FR), o que era de se esperar, pois por serem animais com pouca quantidade de glândulas sudoríparas, os búfalos reduzem sua capacidade de evaporação cutânea, assim o meio mais funcional para a termólise é através das vias respiratórias. De acordo com Villares et al. (1979) os búfalos utilizam outros meios de adaptação aos trópicos, como a via respiratória, com alta habilidade fisiológica para eliminar o excesso de calor. Estes resultados também foram encontrados por Titto et al. (1996), trabalhando com novilhas bubalinas sob estresse térmico em câmara bioclimática ( $34,75^\circ\text{C}$ ), onde obtiveram rápido restabelecimento da homeotermia após estresse evidente com o uso de aspersão de água sobre o corpo dos animais durante quinze minutos, restabelecendo a frequência respiratória normal e reduzindo significativamente a taxa de sudação e a temperatura retal.

**Tabela 2.** Médias das variáveis fisiológicas frequência respiratória (FR), Temperatura retal (TR) e Taxa de sudação(TS) de búfalas com e sem banho após submetidas a estresse térmico

HORÁRIO	Variável Fisiológica					
	FR		TR		Taxa de Sudação	
	Com banho	Sem banho	Com banho	Sem banho	Com banho	Sem banho
08h00	27bA	24cA	38,2cA	38,1cA	128,8cA	119,2cA
14h00	61aA	60aA	39,1aA	39,2aA	218,4aA	213,7aA
15h00	26bB	36bA	38,5bA	38,4bA	165,8bA	155,2bA
16h00	24bA	25cA	38,2cA	38,2cA	134,5cA	126,7cA

Médias seguidas por letra minúscula diferente na linha e maiúsculas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey ( $T < 0,05$ ).

Para as variáveis temperatura retal, às 14h00 apresentou maior valor comparado aos outros horários, isso ocorreu, pois essa foi a hora em que os animais foram recolhidos do sol, ou seja, foi um período de muita radiação sobre eles. Mas quando comparado os valores em relação aos tratamentos não houve diferença significativa. Esse resultado pode ter sido influenciado pelo tempo de intervalo entre as coletas, o que fez com que as búfalas retornaram ao seu ponto de equilíbrio, concordando com Mason (1974), diz que em condições de sombra, o animal atua como um típico “corpo negro”

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos mostram que o banho é uma medida eficiente para diminuir a frequência respiratória de bubalinos expostos ao sol após expostos a estresse calórico. Para as demais variáveis fisiológicas somente o efeito da radiação solar é

radiador de calor, pois recupera seu equilíbrio térmico rapidamente.

O mesmo ocorreu com a taxa de sudorese, que foi semelhante à temperatura retal. O maior valor foi logo após a exposição dos animais a radiação solar direta, e como houve intervalo grande entre as coletas, as búfalas o tratamento Banho não mostrou ser significativo para esse caso. As glândulas sebáceas dos bubalinos são volumosas e possuem maior atividade secretória que as de bovinos. No calor, o sebo por elas produzido se fluidifica tornando a pele mais oleosa e favorecendo a reflexão da radiação solar (Shafie, 2005).

que foi representativo. Assim deve-se priorizar a utilização de sombra e água para imersão, ou mesmo sistemas de aspersão em criação para bubalinos, proporcionando um conforto maior para esses animais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM JÚNIOR, A. A.; MIGLINO, M. A.; AMORIM, M. J. A. A. L. et al. Sistematização da veia cava cranial em búfalos (*Bubalus bubalis bubalis* Simpson, 1945). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 39, n. 6, p. 306-10, 2002.

ANIL K. S.; THOMAS, C. K. Comparative draught performance of cattle and buffaloes.1. Physiological reactions. **Indian Journal of Animal Science**, v. 66, n. 4, p. 398-401, 1996.

EUSTÁQUIO FILHO, A. et al. Zona de conforto térmico de ovinos da raça

Santa Inês com base nas respostas fisiológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1807-1814, 2011.

GARCIA, A.R. Influência de fatores ambientais sobre as características reprodutivas de búfalos do rio (*Bubalus bubalis*). **Revista de Ciências Agrárias**. n.45, Belém, PA, 2006.

GUDEVET, D. et al. Effect of heat-stress on some physiological and biochemical parameters in buffaloes. **Italian Journal of Animal Science**, v.6, p.1325-1328, 2007.

- HAQUE, N. et al. Alteration of metabolic profiles in young and adult murrâh buffaloes exposed to acute heat stress. **International Journal of Applied Animal Sciences**, v.1, n.1,p.23-29, 2012.ISSN 1925-3869.
- MASON, I.L. Environmental physiology. In: **The husbandry and health of the domestic buffalo**. Rome. W. Ross Cockrill. FAO. p.89-104, 1974.
- MARAI.I.F.M.; HABEEB,A.A.M. Buffaloes reproductive and productive traits as affected by heat stress. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v.12, n.2,p193-217, 2010.
- MARTELLO, L.S.; SAVASTANO JÚNIOR, H.; PINHEIRO, M.G.; SILVA, S.L.; ROMA JÚNIOR, L.C. Avaliação do microclima de instalações para gado de leite com diferentes recursos de climatização. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.263-273, maio/ago. 2004
- McDawell,R.E.;HOOVEN,N.W.;CAM ÕES,J.K. Effects of climate on performance of Holsteins in first lactation. **Journal of Dairy Science**,v.59,p.956-973,1976.
- MORAES JÚNIOR, R.J.; GARCIA, A.R.; SANTOS, N.F.A.; NAHUM, B.S.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; ARAÚJO, C.V.; COSTA, N.A. Conforto ambiental de bezerros bubalinos (*Bubalus bubalis Linnaeus*, 1758) em sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. **ACTA Amazônica**, v. 40 n.4, p. 629 – 640, 2010.
- PATHAK, N. N. Behaviour and training of river buffaloes. In: TULLOH, N. M.; HOLMES, J. H.G. **Buffalo production**. Amsterdam: Elsevier, 1992. p. 223-232. (World Animal Science, C6).
- SHAFIE, M.M. **Environmental effects on water buffalo production**. 2005.
- SCHLEGER, A.V.; TURNER, H.G. Sweating rates of cattle in the field and their reaction to diurnal and seasonal changes. **Australian journal of Agricultural Research**, v.16,p.92-106,1965.
- TITTO, E.A.L.; RUSSO, H.G.; LIMA, C. G. Efeito do banho de água sobre o conforto térmico de bubalinos. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 6., 1996. **Actas...** Évora, 1996. v. 1, p. 15-18.
- TITTO, E.A.L.; RUSSO, H.G.; LIMA, C.G. Efeito do banho de água sobre o conforto térmico de bubalinos. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 6.1997, Lisboa. **Actas...** Lisboa: APEZ, 1997. v.1, p.15-18.
- VIEIRA, R.J.; BACCARI JUNIOR, F.; OBA, E.; AGUIAR, I.S. Efeitos do stress térmico sobre o desempenho produtivo e algumas variáveis fisiológicas de novilhas bubalinas da raça Mediterrâneo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 1. 1995, Jaboticabal. **Resumos...**Jaboticabal: UNESP, 1995. p.65-66.
- VILLARES, J.B.; RAMOS, A. de A.; ROCHA, G.P. **As vias cutâneas e respiratórias na termólise de bubalinos sob extrema tensão térmica**. In: RAMOS, A. de A.; VILLARES, J.B.; MOURA, J.C. de. **Bubalinos**. Campinas: Fundação Cargill, 1979. p.55-68.