

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE BOVINOS E BUBALINOS DURANTE EXPOSIÇÃO FEIRA AGROINDUSTRIAL DO BAIXO AMAZONAS

Silmara Letícia Brito Porto¹; Kedson Alessandri Lobo Neves²; Alanna do Socorro Lima da Silva³; Caroline Pimentel Maia⁴; Gernilane Caldeira Souza⁵; Luan Borges Souza⁶; Filipe Prudente da Silva⁷.

¹ Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, silmaraleticia1@hotmail.com

² Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, kedson_neves@hotmail.com

³ Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, aslsilva@yahoo.com.br

⁴ Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, carolinepimentelmaia@hotmail.com

⁵ Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil, gernilanesouza@gmail.com

⁶ Universidade da Amazônia, Santarém, Pará, Brasil, luanmedvet90@gmail.com

⁷ Universidade da Amazônia, Santarém, Pará, Brasil, filipe_prudente@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se avaliar as principais alterações comportamentais dos animais confinados na feira agropecuária. O trabalho foi conduzido nas dependências do Parque de exposição Alacid Nunes, durante a XXXIX Feira Agroindustrial do Baixo Amazonas de 2016. Foram observados os comportamentos de ócio, alimentando, ruminando de 8 (oito) bovinos e 8 (oito) bubalinos, com pesos e idades semelhantes. No parque de exposições os animais foram alojados em duas baias de 4x4m², com bebedouros e comedouros, com cobertura de telhas de fibrocimento, com altura de 3m. Para a análise estatística, foi utilizado o teste de T de Student, a 5% de probabilidade, por meio do software MINITAB[®] 2014. O tempo despendido para ócio foi diferente entre bovinos e bubalinos no momento 21h (12,00±9,37 x 9,38±6,20). O tempo despendido na ruminação foi maior em bubalinos nos tempos 09h (4,09±5,30 x 10,00±10,65), 15h (6,13±8,97 x 10,58±8,56) e 21h (16,04±9,65 x 12,29±5,74), os bubalinos passaram mais tempo ruminando no horário mais frio do dia 06h (11,53±10,91 x 16,43±11,78). O pico de alimentação realizado pelos bovinos foi observado 9h (11,69±8,67 x 3,84±7,00) e para bubalinos o pico de alimentação às 21h (1,45±2,18 x 7,17±5,35). Do tempo total de ócio dos bubalinos, 77,02% ocorreu com animais em postura deitado e 17,27% em Pé. Por sua vez os bovinos apresentaram 69,75% desta atividade em Pé e 30,25% deitados. Conclui-se, que bovinos dispõem mais tempo nas atividades de alimentação, ócio e ruminação durante períodos mais quentes do dia, em contrapartida os bubalinos realizam suas atividades nos momentos mais frios do dia.

PALAVRA-CHAVE: Búfalos, Comportamento, Estresse térmico, Nelore.

EVALUATION OF THE BEHAVIOR OF BOVINE AND BUBALINOS DURING EXHIBITION AGROINDUSTRIAL FAIR OF THE LOW AMAZONAS

ABSTRACT: The aim was to evaluate the major behavioral changes of animals confined to the agricultural fair. The work was carried out in the Alacid Nunes exhibition park, during the XXXIX Agricultural and Livestock Fair of the Lower Amazon Region in 2016. The leisure activities were observed, feeding, ruminating 8 (eight) cattle and 8 (eight) buffaloes, with weights and similar ages. In the exhibition park, the animals were housed in two 4x4 m 2 stalls, with drinking fountains and troughs, covered by asbestos cement tiles, with a height of 3 m. For the statistical analysis, the Student's T test was used, at 5% of probability, using the software MINITAB® 2014. The time spent for leisure was different between cattle and buffaloes at 21h ($12.00 \pm 9.37 \times 9.38 \pm 6.20$). The time spent in rumination was higher in buffaloes at 09h ($4.09 \pm 5.30 \times 10.00 \pm 10.65$), 15h ($6.13 \pm 8.97 \times 10.58 \pm 8.56$) and 9h ($16.04 \pm 9.65 \times 12.29 \pm 5.74$), the buffaloes spent more time ruminating at the cooler time of day 06h ($11.53 \pm 10.91 \times 16.43 \pm 11.78$). The feeding peak was observed for 9h ($11.69 \pm 8.67 \times 3.84 \pm 7.00$) and for buffalo the feeding peak at 9h ($1.45 \pm 2.18 \times 7.17 \pm 5, 35$). From the total leisure time of buffaloes, 77.02% occurred with animals in lay posture and 17.27% in Foot. In turn, the bovines had 69.75% of this activity in Foot and 30.25% in lying. It is concluded that cattle give more time in feeding, leisure and rumination during hotter periods of the day, in contrast the buffaloes perform their activities in the colder moments of the day.

KEYWORDS: Buffaloes, Behavior, Nellore, Thermal stress.

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE BOVINOS Y BUBALINOS DURANTE EXPOSICIÓN FEIRA AGROINDUSTRIAL DEL BAJO AMAZONAS EN SANTARÉM

RESUMEN: Se objetivó evaluar las principales alteraciones comportamentales de los animales confinados en la feria agropecuaria. El trabajo fue conducido en las dependencias del Parque de exposición Alacid Nunes, durante la XXXIX Feria Agroindustrial del Bajo Amazonas de 2016. Se observaron los comportamientos de ocio, alimentando, rumiando de 8 (ocho) bovinos y 8 (ocho) bubalinos, con pesos y edades similares. En el parque de exposiciones los animales fueron alojados en dos bahías de 4x4m², con bebederos y comederos, con cobertura de tejas de fibrocemento, con altura de 3m. Para el análisis estadístico, se utilizó la prueba de T de Student, a 5% de probabilidad, por medio del software MINITAB® 2014. El tiempo gastado para el ocio fue diferente entre bovinos y bubalinos en el momento 21h ($12,00 \pm 9,37 \times 9,38 \pm 6,20$). El tiempo empleado en la rumiación fue mayor en bubalinos en

los tiempos 09h ($4,09 \pm 5,30 \times 10,00 \pm 10,65$), 15h ($6,13 \pm 8,97 \times 10,58 \pm 8,56$) y 21h ($16,04 \pm 9,65 \times 12,29 \pm 5,74$), los bubalinos pasaron más tiempo rumiando en el horario más frío del día 06h ($11,53 \pm 10,91 \times 16,43 \pm 11,78$). El pico de alimentación realizado por los bovinos fue observado 9h ($11,69 \pm 8,67 \times 3,84 \pm 7,00$) y para bufalinos el pico de alimentación a las 21h ($1,45 \pm 2,18 \times 7,17 \pm 5,35$). En el tiempo total de ocio de los bufalinos, el 77,02% ocurrió con animales en postura acostado y el 17,27% en Pie. Por su parte los bovinos presentaron el 69,75% de esta actividad en Pie y el 30,25% acostados. Se concluye que los bovinos dispensan más tiempo en las actividades de alimentación, ocio y rumia durante períodos más calurosos del día, en contrapartida los bubalinos realizan sus actividades en los momentos más fríos del día.

PALABRAS CLAVE: Búfalos, Comportamiento, Estrés térmico, Nelore.

INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira é caracterizada principalmente pela produção, predominantemente extensiva, nessas condições os animais estão sujeitos às alterações climáticas e sujeitos as intempéries ambientais. Com a evolução da bovinocultura, surgiu uma série de problemas metabólicos e de manejo, destacando, entre eles, o estresse térmico (ALMEIDA, 2009).

Quando se passou a observar alterações de comportamentos nos animais em função da variação climática houve uma maior preocupação com o bem-estar animal, a fim de assegurar melhor conforto, reduzir perdas

produtivas e melhorar as condições sanitárias (CATTELAM; VALE, 2013).

Dentre os fatores que podem interferir na produção animal, o clima tem efeito direto e indireto, e esse efeito tem aumentado com o aquecimento global, principalmente nas regiões tropicais, as mais prejudicadas devido à maior radiação solar incidente (ROBERTO et al., 2014).

A resposta dos animais a um evento estressante compreende 3 (três) componentes principais: o reconhecimento da ameaça a homeostase ou ao bem-estar, a resposta e as consequências do estresse (ALMEIDA, 2009).

Na prática, o bem-estar é determinado, pelo sistema de criação e manejo pelos pecuaristas, que são altamente influenciáveis pelos sinais econômicos que recebem do mercado. A manutenção de animais saudáveis é uma componente chave do bem-estar animal, assim como a alimentação sustentável, que aumenta a sua produtividade e a rentabilidade para o produtor (TREVOR, 2013).

As mensurações do comportamento têm igualmente grande valor na avaliação do bem-estar; o fato de um animal evitar ou esquivar-se fortemente de um objeto ou evento fornece informações sobre seus sentimentos e, em consequência, sobre seu bem-estar. Quanto mais forte a reação de esquiva, mais pobre será o bem-estar durante a presença do objeto ou do fato (BROOM; MOLENTO, 2004)

Os ruminantes são animais classificados como homeotermos, ou seja, apresentam funções fisiológicas que se destinam a manter a temperatura corporal constante (MARTELLO et al., 2004; PERISSINOTTO et al., 2007).

Cerca de 80% do rebanho brasileiro é composto por animais de raças zebuínas (*Bos indicus*), que são animais de comprovada rusticidade e adaptação ao ambiente predominante no Brasil. Dentre estas raças, podemos destacar o Nelore, com 90% desta parcela (ABIEC, 2013).

Por outro lado, os bubalinos apresentam características bastante favoráveis, como a rusticidade e a capacidade de adaptação que permite a sobrevivência, em ambientes com grande variação no clima, relevo e temperatura, por isso são explorados, tanto para produção de carne como de leite, além da utilização como tração animal (SANTOS et al. 2016).

Para Machado e Grodzki (1994), temperatura do ar superior a 18 °C causa estresse térmico na maioria das espécies domésticas. Por outro lado, Shafie (2000) afirmou que a zona de conforto térmico para búfalos está entre 13 °C e 24 °C.

Compreender a fisiologia dos búfalos e os mecanismos envolvidos nas suas respostas aos desafios impostos pelo calor ambiental é imprescindível para

permitir o desenvolvimento de novas tecnologias capazes de elevar a saúde e o bem-estar animal (GARCIA, 2013).

Os bubalinos são perfeitamente adaptados ao ambiente quente e úmido e a terrenos alagados, embora sejam sensíveis às altas temperaturas do ar, principalmente se associadas a radiação solar direta (MARAI; HAEEB, 2010).

Nestas condições, tendem apresentar alterações fisiológicas mais rapidamente quando comparados com os bovinos nativos dos trópicos. Por esta particularidade, os bubalinos tornam-se mais susceptíveis ao estresse térmico e, conseqüentemente, reduzem o bem-estar (VILELA, 2013).

Com base no exposto acima, e considerando a escassez de informações na literatura sobre os efeitos do estresse causados por diversas situações, que vai desde o transporte a que são submetidos até as instalações que não oferecem o conforto necessário para esses animais. Objetivou-se avaliar as alterações comportamentais em bovinos e bubalinos submetidos ao confinamento em exposição feira

agropecuária no município de Santarém, estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no mês de agosto de 2016, entre os dias 08 e 14, no Parque de Exposição Alacid Nunes, durante a XXXIX Exposição Agroindustrial do Baixo Amazonas, localizada na cidade de Santarém – Pará.

Foram utilizados 16 machos, sendo 8 bovinos da raça Nelore e 8 bubalinos da raça Murrah, com idades entre 24 e 36 meses e peso aproximado de 500 Kg. Os animais foram divididos por espécie e submetidos as mesmas situações estressantes, (transporte, confinamento e alimentação). Nos caminhões, durante o transporte, e nas baias, durante o período de exposição, foram instalados termômetros de bulbo negro para registro da temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura ambiente e a umidade relativa do ar.

No parque de exposições os animais foram alojados em duas baias de 4x4m², com bebedouros e comedouros, com

cobertura de telhas de fibrocimento, com altura de 3m.

Durante o experimento os animais foram mantidos confinados, recebendo como alimento volumoso *ad libitum* (silagem de milho) e concentrado (ração), sendo oferecido 2 (dois) Kg de PV de ração dividido em dois horários, às 09:h00 e as 21:h00 com livre acesso à água.

Os animais foram distribuídos em dois blocos de acordo com a espécie, a duração total do experimento foi de 7 (sete) dias. Os animais foram alojados em dois grupos de 8 (oito) animais em cada baia, as coletas de dados foram realizadas por observações do comportamento por meio de um etograma. Onde foram observados durante um período de (01: h00) cada observação os seguintes comportamentos apresentados pelos animais (ócio, alimentando, ruminando) em horários pré-definidos (06h, 09h, 12h, 15h, 18h, 21h). Todas as informações foram anotadas em planilhas devidamente identificadas com registro do animal. Em cada observação foi

verificada a temperatura máxima, mínima do ambiente e umidade relativa do ar, e anotada em planilhas no Excel®.

Para a análise estatística, foi utilizado o teste de T de Student, a 5% de probabilidade, por meio do software MINITAB 2014®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes às atividades dos animais durante o período analisado estão apresentados na Tabela 1 e Figura 1.

Para a atividade de ócio, o tempo despendido foi diferente entre bovinos e bubalinos apenas no momento 21h ($12,00 \pm 9,37Aa$ x $9,38 \pm 6,20Ba$), nesse momento ocorria o maior fluxo de visitantes próximo aos animais, as médias entre os momentos tanto de bovinos como bubalinos, assim como a comparação entre os momentos dessas duas espécies foram estatisticamente iguais. Souza et al. (2007) observaram que bovinos confinados passam mais tempo em ócio quando comparados com bovinos em pastejo.

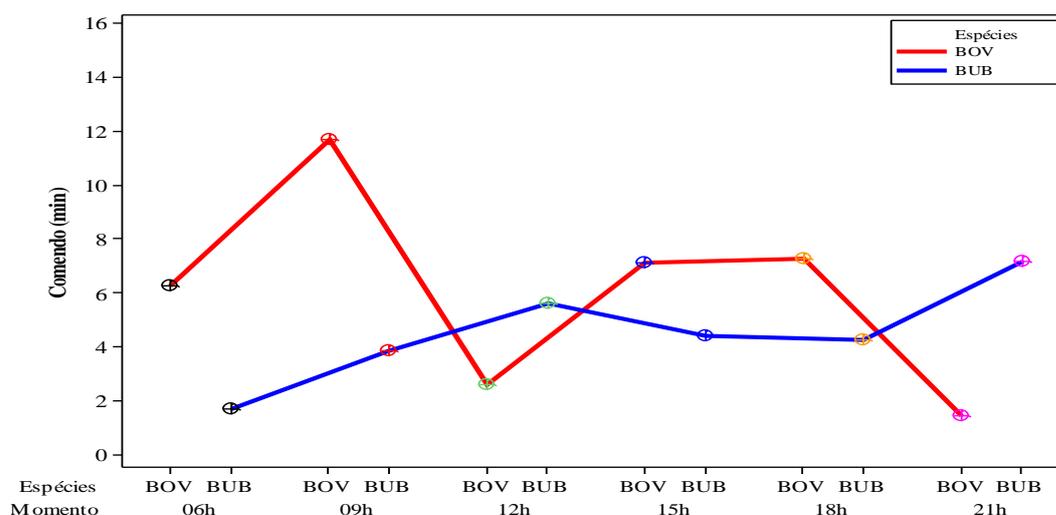
Tabela 1. Tempo médio (minutos) despendido com atividades diárias nos horários 06h, 09h, 12h, 15h, 18h e 21h por bovinos e bubalinos em regime de confinamento durante a feira agropecuária.

Momento	Ócio		Ruminando				Alimentação					
	Bovinos	Bubalinos	Bovinos	Bubalinos	Bovinos	Bubalinos	Bovinos	Bubalinos				
	Média	DV	Média	DV	Média	DV	Média	DV				
06h	11,90±10,84Aa		11,58±11,23Aa		11,53±10,91Aa		16,43±11,78Aa		6,25±9,77Aa		1,70±4,04Aa	
09h	13,56±8,34 Aa		15,84±12,16Aa		4,09±5,30Ab		10,00±10,65Bb		11,69±8,67Aa		3,84±7,00Bb	
12h	15,78±9,12Aa		15,75±12,02Aa		11,19±9,81Aa		8,41±10,77Ab		2,62±4,44Ab		5,59±9,95Bb	
15h	17,13±9,66Aa		14,67±10,21Aa		6,13±8,97Ab		10,58±8,56Bb		7,13±6,03Aa		4,42±6,48Ab	
18h	13,33±7,36Aa		14,75±8,97Aa		9,29±10,06Aa		11,00±10,27Ab		7,25±5,46Aa		4,25±5,91Bb	
21h	12,00±9,37Aa		9,38±6,20Ba		16,04±9,65Aa		12,29±5,74Bb		1,45±2,18Ab		7,17±5,35Bc	

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e para o mesmo comportamento não diferem estatisticamente ($P>0,05$).

** Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente ($P>0,05$).

Figura 1. Frequência alimentar de bovinos e bubalinos.



O tempo despendido na ruminação foi maior em bubalinos, quando comparado aos bovinos, nos tempos 09h ($4,09\pm5,30Ab$ x $10,00\pm10,65Bb$), 15h ($6,13\pm8,97Ab$ x $10,58\pm8,56Bb$) e 21h ($16,04\pm9,65Aa$ x $12,29\pm5,74Bb$), entre os

momentos avaliados, os bubalinos passam mais tempo ruminando no horário mais frios do dia, no momento 06h ($11,53\pm10,91Aa$ x $16,43\pm11,78Aa$). Pois como a frequência alimentar dos bubalinos se concentrava no período

noturno, os bubalinos gastavam grande parte do dia na atividade de ruminação. Os bovinos dedicam menor tempo ruminando nos momentos de 09h ($4,09 \pm 5,30Ab$ x $10,00 \pm 10,65Bb$) e 15h ($6,13 \pm 8,97Ab$ x $10,58 \pm 8,56Bb$). Segundo Ablas et al. (2007) sob condições de sombra e água os comportamentos mais recorrentes em bovinos são de ócio e ruminação.

A atividade de ruminação demonstrou diferença entre as espécies ($P < 0,05$) nos horários de 6h e 21h. O tempo dedicado à ruminação entre os bovinos teve seu pico às 21h e para os bubalinos foi às 6h. Os bovinos, nas presentes condições, ruminaram mais tempo em pé que os bubalinos. Em estudos realizados sob confinamento com bezerros bovinos, Silva (2006) registraram tempo variando de 150 a 162 minutos gastos em ruminação por essa espécie.

O pico de alimentação realizado pelos bovinos foi observado às 9h ($11,69 \pm 8,67Aa$ X $3,84 \pm 7,00Bb$) momento este, em que o alimento era fornecido. Os bubalinos tiveram seu

pico de alimentação às 21h ($1,45 \pm 2,18Ab$ X $7,17 \pm 5,35Bc$) horário do fornecimento da dieta.

Houve diferença estatística entre as atividades de alimentação nos horários de 09h ($11,69 \pm 8,67Aa$ x $3,84 \pm 7,00Bb$), 18h ($7,25 \pm 5,46Aa$ x $4,25 \pm 5,91Bb$) e 21h ($1,45 \pm 2,18Ab$ x $7,17 \pm 5,35Bc$) entre bovinos e bubalinos, observando-se que os bubalinos distribuem mais as frequências de alimentação durante os períodos observados do dia, apesar dos animais terem sido submetidos a uma situação igual de horário em que eram oferecida o alimento no cocho, as espécies apresentaram frequências diferentes de comportamento ingestivo.

Os animais substituem atividades relacionadas com o comportamento alimentar (ingestão e ruminação) pelo ócio, numa provável tentativa de reduzir a produção de calor metabólico (PIRES et al. 1998). Outro fator a ser observado em animais confinados, é o fato de terem acesso, além do volumoso à concentrados, o que influencia no aumento da frequência alimentar. (MISSIO et al., 2010).

Houve diferença ($P < 0,05$) no tempo e postura dedicada no ócio para bovinos e bubalinos (Tabela 2). O tempo total de ócio deitado registrado para bubalinos foi maior em relação aos bovinos. Do tempo total de ócio dos bubalinos, 77,02% ocorreu com animais em postura deitado e 17,27% em pé. Por sua vez os bovinos apresentaram 69,75% desta atividade em pé e 30,25% deitados.

Foi observado que os bovinos durante o ócio ficavam maior parte do

tempo em estado de alerta devido à presença de visitantes no local e nos horários mais quentes do dia (figura 2) e os bubalinos nos horários mais quentes tinham a preferência em manter em ócio deitado.

Ferreira, (2006) observou que bovinos submetidos ao estresse devido a altas temperaturas alteram sua postura para dissipar calor, apresentando uma redução dos movimentos, e conseqüentemente aumento do tempo em ócio.

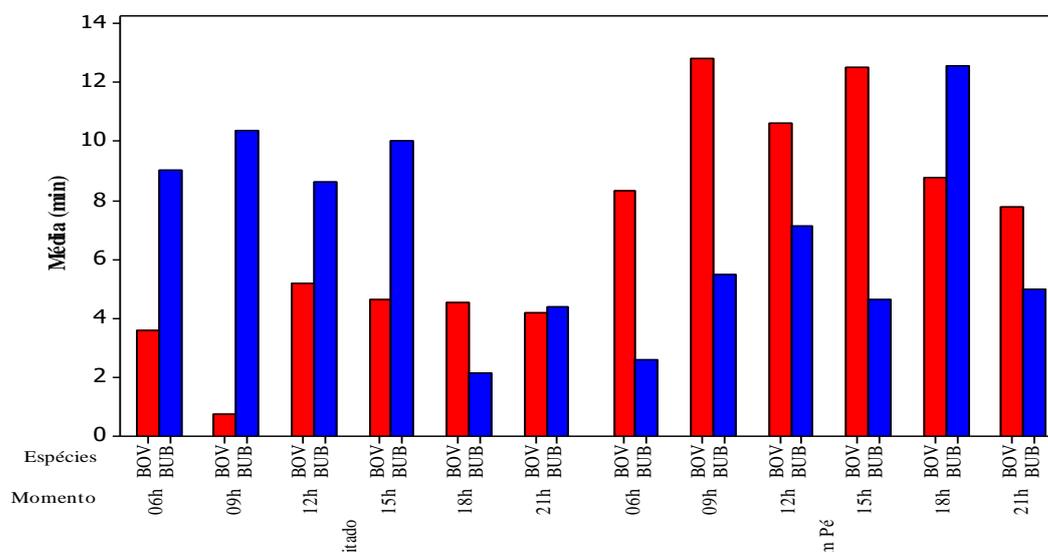
Tabela 2. Tempo médio (minutos) despendido com atividades de ócio nos horários 06h,09h, 12h, 15h, 18h e 21h por bovinos e bubalinos em regime de confinamento durante a feira agropecuária.

	Espécies	Momento					
		06h	09h	12h	15h	18h	21h
Ócio deitado	Bovinos	3,6±7,4Aa	0,8±2,0Ba	5,2±8,4Aa	4,6±6,8Aa	4,5±6,3Aa	4,2±6,4Aa
	Bubalinos	9,0±10,9Ab	10,3±13,5Ab	8,6±11,4Ab	10,0±10,4Ab	2,2±6,6Bb	4,4±6,0Ba
Ócio em Pé	Bovinos	8,3±10,4Aa	12,8±7,9Aa	10,6±9,4Aa	12,5±8,7Aa	8,8±5,5Aa	7,8±6,6Aa
	Bubalinos	2,0±5,0Ab	5,5±7,5Bb	7,1±9,4Ba	4,0±4,0Ab	12,6±8,6Bb	5,0±4,0Bb

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e para o mesmo comportamento não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

** Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna afetadas pela interação espécie vs comportamento e horário não diferem estatisticamente ($P > 0,05$).

Figura 2. Tempo e postura dedicado no ócio para bovinos e bubalinos.



Baseado nas observações durante o período do experimento, e embasado em outros trabalhos pode-se concluir que o comportamento apresentado pelos bovinos e bubalinos, foi o mesmo observado por Polli et al. (1995) que ao estudarem bovinos e bubalinos em confinamento perceberam que durante o dia os bubalinos despendiam maior tempo em ócio deitado, enquanto que os bovinos gastam mais tempo em ócio em pé. Os dados também se assemelham ao estudo feito por Damasceno et al. (1999), os quais observaram que quando os bovinos estão em temperaturas elevadas, esses preferem ruminar mais

tempo em pé, devido ao estresse calórico.

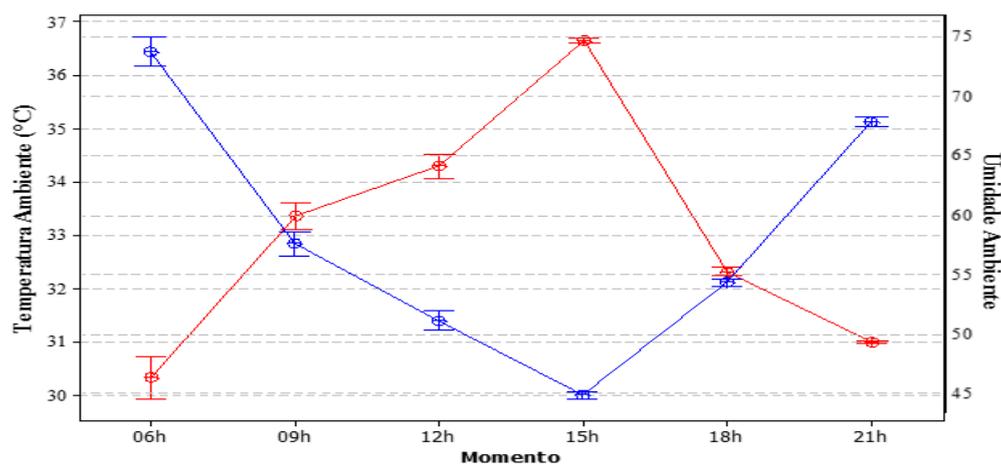
No trabalho realizado por Pires et al. (2001) observaram que os animais alteram seu padrão comportamental para se ajustar ao ambiente térmico, permanecendo mais tempo em pé para aumentar a perda de calor. Ou seja, os resultados encontrados no presente trabalho, demonstram que os horários em que os bovinos despenderam mais tempo em pé eram justamente os horários em que se apresentavam as temperaturas mais elevadas do dia.

A menor temperatura apresentada durante todos os dias do experimento

foi de 30°C, pela manhã e 36.5°C pela tarde, e umidade relativa do ar o menor valor foi em média 45% e umidade máxima foi em média 80%. O que mostra que os animais estavam em constante estresse tanto causado pela temperatura quanto pela UR (Figura 3). Em estudos realizados por Guimarães

et al. (2001) ambientes em torno de 23,6°C esses animais podem entrar em estresse fisiológico. Somente passam a usar as vias respiratórias, como forma de eliminar o excesso de calor, em temperaturas acima de 36 °C, atingindo o ponto crítico de seu mecanismo termorregulador.

Figura 3. Relação temperatura ambiente e umidade relativa do ar com as atividades dos animais.



De acordo com Machado e Grodzki (1994) umidades relativas do ar, de 60% a 70%, são adequadas para criação da maior parte dos animais.

No presente trabalho, pode-se observar que os bovinos utilizavam como mecanismo regulador, ficar em

ócio em pé nos períodos mais quentes do dia, entre as 09:00h e 15:00h, com o intuito de dissipar o calor latente. Por outro lado, os bubalinos preferiam ficar em ócio deitado, assim tentando manter a homeostase durante os períodos de maior estresse térmico.

CONCLUSÃO

Com base nos objetivos proposto foi possível concluir que os bovinos ficam menos tempo em ócio deitado que os bubalinos.

Os bubalinos distribuíram mais a atividade de alimentação durante o dia que os bovinos.

Os bovinos apresentam adaptações comportamentais, durante o dia, a fim de dissipar calor diminuindo a convecção, assim o estresse térmico nos horários mais quentes. Por sua vez, os bubalinos, permanecem em ócio deitado, utilizando a condução como forma de troca de calor com o ambiente como mecanismo para manter a homeostasia nos horários mais quentes, diminuindo assim a atividade metabólica.

REFERÊNCIAS

- ABLAS, D. S.; TITTO, E. A. L.; PEREIRA, A. M. F.; TITTO, C. G.; LEME, T. M. C. Comportamento de bubalinos a pasto frente a disponibilidade de sombra e água para imersão. **Ciência animal brasileira**, v. 8, n. 2, p. 167-175, abr./jun. 2007.
- ALMEIDA, G. L. P. **Climatização na pré-ordenha de vacas da raça Girolando e seus efeitos na produção e qualidade do leite e no comportamento animal**. 2009. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2009.
- BROOM, D. M; MOLENTO, C.F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas. Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, p. 1-11, 2004.
- CATTELAM, J.; VALE, M. M. Estresse térmico em bovinos. **Revista portuguesa de ciências veterinárias**, v. 108, n. 587-588, p. 96-102, 2013.
- DAMASCENO, J. C; BACCARI JUNIOR, F; TARGA, L. A. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuaria brasileira**, v. 34, n. 4, p. 709-715, 1999.
- FERREIRA, J. J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob frequências de alimentação em confinamento**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 80f. 2006.
- GARCIA, A. R. Conforto térmico na produção de bubalinos criados em condições tropicais. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 37, n. 2, p. 121-130, 2013.
- MARAI, I. F. M.; HABEEB, A. A. M. Buffaloes reproductive and productive traits as affected by heat stress. **Tropical**

and Sub tropical Agroecosystems, v. 12, n. 2, p. 193-217, 2010.

MACHADO, M. S.; GRODZKI, L. Aspectos climáticos regionais e a ecologia zootécnica. **A produção animal na agricultura familiar do Centro-Sul do Paraná**. Londrina, p. 23-37, 1994.

MARTELLO, L. S. et al. Respostas Fisiológicas e Produtivas de Vacas holandesas em lactação submetidas a diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 181, 2004.

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; SILVEIRA, M. F.; FREITAS, L. S.; RESTLE, J. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **R. Bras. Zootec.**, v. 39, n. 7, p.1 571-1578, 2010.

GUIMARÃES, C. C. C; FALCO, J. E.; TITTO, E. A. L.; FRANZOLIN NETO, R.; MUNIZ, J. A. Termorregulação em bubalinos submetidos a duas temperaturas de ar e duas proporções de volumoso: concentrado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, p. 437- 443, 2001.

PERISSINOTO, M; MOURA, D. J. Determinação do conforto térmico de vacas leiteiras utilizando a mineração de dados. **Revista Brasileira e Engenharia de Biosistemas**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 117-126, 2007.

PIRES, M. F. A.; VERNEQUE, R. S.; VILELA, D. Ambiente e comportamento animal na produção do leite. **Informe Agropecuário**, v. 211, n. 22, p. 11-21, 2001.

PIRES, M. F. A.; CAMPOS, A. T. **Conforto Animal para maior produção de leite**. Viçosa: CPT – Centro de Produções técnicas, 2008. 252 p.

POLLI, V. A. et al. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento: I. atividades. **Ciência Rural**, v. 25, n. 1, p. 127-131, 1995.

ROBERTO, J. V. B.; SOUZA, B. B.; FURTADO, D. A.; DELFINO, L. J. B.; MARQUES, B. A. A. Gradientes térmicos e respostas fisiológicas de caprinos no semiárido brasileiro utilizando a termografia infravermelha. **Journal Animal Behavior Biometeorologia**, v. 2, n. 1, p. 11-19, 2014.

SANTOS, C. L. R.; SANTOS JÚNIOR, J. B.; CUNHA, M. C.; NUNES, S. R. F.; BEZERRA, D. C.; TORRES JÚNIOR, J. R. S.; CHAVES, N. P. Nível tecnológico e organizacional da cadeia produtiva da bubalinocultura de corte no estado do Maranhão. **Arq. Inst. Biol.**, v. 83, p. 1-8, 2016.

SHAFIE, M. M. Physiology responses and adaptation of water buffalo. In: YOUSEF, M. K. **Stress physiology in livestock**. v. 2, Ungulates: ed. CRS PRESS, 2000. 260 p.

SOUZA, S. R. M. B. O.; ÍTAVO, L. C. V.; RÍMOLI, J.; ÍTAVO, C. C. B. F.; DIAS, A. M. Comportamento ingestivo diurno

de bovinos em confinamento e em pastagens. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, n. 213, p. 67-70, 2007.

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

SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B.; SILVA, G. A. Avaliação da adaptabilidade de caprinos exóticos e nativos no semiárido paraibano. **Ciências Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p.516-521, maio/jun. 2006.

SILVA, J. C. P. M (Ed.) **Bem-estar do Gado Leiteiro: A importância do conforto térmico para o alto desempenho do gado**. [S. I.]: Editora Aprenda Fácil, 20012. P. 125.

TREVOR, J. D. Reducing variability in nutrient consumption: Improving health, welfare and profitability of dairy cows fed total mixed rations in: **FAO Enhancing animal welfare and farmer income through strategic animal feeding - some case studies**. Roma: FAO Animal Production and Health Paper, 2013. cap. 1, p. 1-6.

VILELA, R. A. **Efeito do ambiente térmico na fisiologia adaptativa de bubalinos**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.