

UTILIZAÇÃO DE CHUVEIROS NA SALA PRÉ-ORDENHA E SUA INFLUÊNCIA NA PRODUTIVIDADE DE BÚFALAS DA RAÇA MURRAH (*Bubalus bubalis*)*

Kaliane Nascimento de Oliveira¹⁺, Maria Vanderly Andréa², Cintia Righetti Marcondes³, Evani Souza de Oliveira Strada⁴, Sabrina Luzia Gregio de Sousa⁵, Clodoaldo Mascarenhas Macedo Júnior⁶ e Daniele Ribeiro Santos⁶

ABSTRACT. de Oliveira K.N., Andréa M.V., Marcondes C.R., Strada E.S. de O., de Sousa S.L.G., Macedo Jr. C.M. & Santos D.R. [Use of showers in the pre milking parlor and its influence on the productivity of Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*)]. Utilização de chuveiros na sala pré-ordenha e sua influência na produtividade de búfalas da raça Murrah (*Bubalus bubalis*). *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 35(1):15-20, 2013. Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas, BA 44380-000, Brasil. E-mail: kalyoliveira@hotmail.com

The study was conducted with 64 Murrah buffaloes, distributed into one of the two treatments (1 and 2) during six days. In the first treatment, before milking, the animals remained for one hour in the waiting room with access to shower. In the second treatment, animals had no access to shower. The Index of the Temperature of Globe and Humidity and Relative Humidity of the milking parlors and waiting room were collected. The Body Temperature, Respiratory Rate, Reactivity, Stress Level and daily Milk Production were evaluated and analyzed by SAS software. The effect of Respiratory Frequency did not affect ($P > 0.57$) the milk production. There was no significant difference in the Daily Milk Production for the Reactivity. The Stress Level was the same in both treatments. The regressions for Milk Production on inside Adjusted Index of Globe Temperature and Humidity (IGTH_I) and outside Index Globe Temperature and Humidity (IGTH_E), Body Temperature and Relative Humidity were not significant ($P > 0.12$). Treatment two presented more animals stressed animals, demonstrating that treatment one could make it possible to change (some animals) of the alert zone or stress to the thermal comfort zone in relation to ITGU_I. In treatment 2, animals were not observed within thermal comfort. The animals submitted to heat stress in both situations effectively used their thermoregulatory system, without interfering the milk production.

KEY WORDS. Ambience, buffaloes, thermal comfort, wellness.

RESUMO. O estudo foi realizado com 64 búfalas, em dois tratamentos (1 e 2), durante seis dias. No primeiro, antes da ordenha, os animais permaneceram 1h em sala de espera com acesso ao chuvei-

ro. No segundo, os animais não tiveram acesso ao chuveiro. Foram registrados Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) e a Umidade Relativa (UR) das salas de ordenha e de espera, Tempera-

*Recebido em 28 de fevereiro de 2012.

Aceito para publicação em 11 de janeiro de 2013.

¹ Zootecnista. Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas, BA 44380-000, Brasil. +Autora para correspondência. E-mail: kalyoliveira@hotmail.com

² Zootecnista, DSc. CCAAB, UFRB, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas, BA 44380-000. E-mail: mariaandrea115@hotmail.com;

³ Zootecnista, DSc. Embrapa Pecuária Sudeste, Rod. Washington Luiz Km 234, São Carlos, SP, E-mail: cimarcon@cpatu.embrapa.br

⁴ Médica-veterinária. MSc. CCAAB, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas, BA 44380-000. E-mail: evanistrada@yahoo.com.br

⁵ Zootecnista, DSc. CCAAB, UFRB, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas, BA 44380-000. E-mail: sgregio@hotmail.com

⁶ Curso de Zootecnia. CCAAB, UFRB, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas, BA 44380-000. E-mails: vaqueirohp@hotmail.com; nilinha01@hotmail.com

tura de Corpo (TC), Frequência Respiratória (FR), Reatividade (REAT), Nível de Estresse (NEST) e a Produção Diária de Leite (PL). Os dados foram analisados com o auxílio do programa SAS. O efeito da FR não foi significativo ($P>0,57$) sobre a PL. Não houve diferença significativa na PL para a REAT. O NEST foi o mesmo nos dois tratamentos. As regressões da característica (PL_AJ) sobre ITGU Interno (ITGU_I), ITGU Externo (ITGU_E), TC e UR não foram significativas ($P>0,12$). No tratamento 2 foram observados maior número de animais em classes de estresse, verificou-se que o tratamento 1 possibilitou a mudança (alguns animais) da zona de alerta ou estresse para a zona de conforto térmico em relação ao ITGU_I. No tratamento 2, todos os animais estavam em estresse térmico. Os animais submetidos ao estresse calórico em ambas as situações utilizaram com eficiência o seu sistema termorregulador, sem interferir na produção de leite.

PALAVRAS-CHAVE. Ambiência, bem estar, bubalinos, conforto térmico.

INTRODUÇÃO

A população bubalina mundial é estimada em aproximadamente 177,24 milhões de cabeças, com aumento anual de 18 milhões nos últimos dez anos (Sethi 2010). No Brasil, não existe informação oficial quanto ao volume de leite produzido, mas acredita-se que a produção venha acompanhando a tendência mundial (Amaral & Escrivão 2005). O crescimento do rebanho no Brasil foi de surpreendentes 1.806 %, em paralelo com as outras espécies de interesse econômico exploradas no país (Bernardes 2007). Estes resultados se devem à grande versatilidade da espécie bubalina, na rusticidade e adaptabilidade, favorecendo a expansão desta atividade. Possuem particularidades estruturais e funcionais específicas, como forte concentração de melanina na pele e no pêlo, baixa quantidade de glândulas sudoríparas, baixa densidade de pêlos e pele escura, muito sensível à radiação solar (Harvey 1963).

Para os animais homeotérmicos deve haver um equilíbrio entre a termogênese (produção de calor) e a termólise (perda de calor) durante o período de 24 horas. Esses processos são regulados através da modulação da termogênese e da intensificação de diferentes mecanismos de termólise (Barbosa 2004). Um método para auxiliar o búfalo na termólise e manutenção da homeotermia pode ser a aspersão de água, ou lama para imersão ou qualquer mecanismo

que propicie resfriamento por evaporação (Anil & Thomas 1996).

Para manter a alta produção dos bubalinos é fundamental o uso de práticas de manejo do ambiente físico para fornecer maior conforto. O ambiente térmico, seja de uma área sombreada ou não sombreada, é avaliado em função de índices de conforto térmico. Geralmente, estes índices consideram os parâmetros ambientais de temperatura, umidade, vento e de radiação, sendo que cada parâmetro possui um determinado peso dentro do índice, conforme sua importância relativa ao animal. Os índices de conforto térmico mais usados são o de Thom (1958), denominado de Índice de Temperatura e Umidade (ITU), que associa a temperatura de bulbo seco e a temperatura do bulbo úmido, e o desenvolvido por Buffington et al. (1981), que propuseram um índice que considera em um único valor os efeitos da temperatura de bulbo seco, da umidade do ar, do nível de radiação e da movimentação do ar, e foi denominado de Índice de Umidade e Temperatura de Globo (ITGU).

O trabalho teve como objetivo verificar a influência da utilização de chuveiros instalados na sala de pré-ordenha de búfalas da raça Murrah, analisando sua possível correlação com a produção diária de leite.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado com 64 búfalas da raça Murrah (*Bubalus bubalis*), de segunda a sexta lactação, manejadas em dois lotes com médias de produção de 4,300kg e desvio-padrão de 1,897kg. A propriedade encontra-se localizada em São Sebastião do Passé, BA, a 12°30'45"S e 38°29'43"W. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Af, com precipitação média anual em torno de 1600 mm e distribuição irregular, ocorrendo cerca de 66% desse total em seis meses (março a julho e em novembro) e os 34% restantes nos meses de agosto a outubro e dezembro a fevereiro (Müller et al. 2003). A propriedade apresenta pastos de *Brachiaria decumbens*, em sistema de rotação de pastagens, dotados de bebedouros e cochos para mistura mineral. Possui sistema de ordenha mecânica, sendo realizadas duas ordenhas diárias às 04:00 h e às 15:00 h.

Todos os animais foram submetidos a dois tratamentos: Tratamento 1 - com acesso a chuveiro na sala de espera e Tratamento 2 - sem acesso ao chuveiro, que ocorreram em um período de três dias para cada tratamento durante o mês de janeiro de

2010. Foram anotadas informações relacionadas ao período da ordenha (PER, 1 = manhã e 2 = tarde), posição na sala de ordenha (POS, 1 = direita e 2 = esquerda), dia do experimento (variando de 1 a 6), lote de manejo (igual a 3 ou 4), identificação do animal, reatividade no momento da ordenha (REAT - movimento do animal durante a ordenha) nas seguintes condições: (1) membros imóveis, (2) membros elevados menos que 15 cm do solo, ou (3) membros elevados acima de 15 cm do solo) e nível de estresse no momento da ordenha (NEST - ação do animal na sala de ordenha) nas seguintes condições: (1) agitada, (2) levemente agitada ou (3) calma, segundo a metodologia de Andrea et al. (2010). Foram calculados os valores modais de REAT (REATMO) e NEST (NESTMO) por búfala/tratamento.

Foram mensuradas individualmente a produção de leite (PL, em kg), a frequência respiratória (obtida pela contagem dos movimentos do flanco durante um minuto) e as temperaturas da cabeça, do dorso, do úbere e da canela (TCAB, TDOR, TUBE e TCAN) tomadas por meio de termômetro infravermelho digital nos seis dias de experimento. A temperatura do corpo (TCOR, em °C) foi calculada como a média de TCAB, TDOR, TUBE e TCAN. Parâmetros relacionados ao ambiente externo, como Umidade Relativa (UR, em %), Temperatura de Bulbo Seco (Ts, em °C) e de Bulbo Úmido (Tu, em °C), Temperatura do Globo Negro dentro da sala de espera (TGLOB_I) e fora da sala de espera (TGLOB_E) foram obtidos com a utilização de termômetros de bulbo seco, bulbo úmido e de globo negro, respectivamente, dispostos a cerca de 1,5 m de altura na instalação. Posteriormente foram utilizados para o cálculo do Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), conforme Buffington et al. (1981), descrito a seguir:

$$ITGU = 0,72(tg + tu) + 40,6$$

Em que:

Tg = Temperatura de globo negro

Tu = Temperatura de bulbo úmido

As análises foram realizadas por meio do SAS (2004). A escolha do melhor modelo de análise para a característica PL foi realizada pelo procedimento PROC REG, com as opções de SSE, Cp e AIC. O modelo inicial continha os efeitos de TRAT, DIA, LOTE, POS, PER, REATMO, NESTMO, FR, UR, ITGU, TCAB, TUBE, TDOR, TCAN e TCOR. Após a seleção do melhor modelo (menor Cp) foi utilizado o PROC GLM e realizados testes de média (t-Student) para as fontes de variação significativas.

A produção de leite foi ajustada (PL_AJ) para os efeitos de TRAT (-0,436kg para TRAT 1), LOTE (-1,600kg para lote 3), PER (-1,680kg para PER 1) e REATMO (-1,097kg para REATMO 2). Foram realizadas regressões da PL_AJ sobre ITGU, TCOR e UR. Os gráficos e os testes de Qui-quadrados foram realizados em planilha Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de regressão para escolha do melhor modelo mostrou que os efeitos de TRAT, REATMO, FR, TCAN, DIA, LOTE e PER, poderiam aperfeiçoar a análise, resultando em R-quadrático de 29,6% e menor Cp (igual a 7,720). O critério de Akaike (AIC) ficou em 727,683. A análise subsequente, por meio do PROC GLM, mostrou ser o modelo significativo ($P < 0,0001$) e com coeficiente de regressão igual a 0,30, ou seja, o modelo foi capaz de explicar 30% da variação da característica PL, sendo os outros 70% relacionados à genética, idade da búfala, ordem de parto, etc.

O efeito de FR não foi significativo ($P > 0,57$) sobre a PL nos dois tratamentos, resultados semelhantes foram obtidos por Matarazzo et al. (2007) com bovinos da raça Holandesa.

Ao se defrontar com o agente estressor, de origem interna ou externa, o organismo desenvolve processos fisiológicos, que consistem na soma de todas as reações sistêmicas, conhecidas como “Síndrome Geral de Adaptação” ou “General Adaptation Syndrome” (GAS). Essas reações desencadeiam mudanças que visam à estabilidade e provocam reajustes neuroendócrinos e metabólicos (Acco et al. 1999). Esta síndrome tem três diferentes etapas, são elas: Fase de Reação, Fase de Adaptação ou Resistência e Fase de Exaustão. Na fase de Adaptação o organismo consegue lidar com o agente estressor, aprendendo a conviver com ele, assim, tende a restabelecer sua homeostase. De acordo com os resultados obtidos no trabalho, sugere-se que houve uma adaptação das reações comportamentais e do organismo dos animais para suportar o estresse, por um período de tempo. A frequência respiratória serve como advertência inicial ao estresse (Matarazzo et al. 2007).

Com relação ao comportamento em sala de ordenha, não houve diferença significativa na produção de leite entre as búfalas com membros imóveis (ou valor modal da REAT=1) e aquelas com membros abaixo de 15 cm do solo (ou valor modal da REAT=2) (Tabela 1). Houve maior proporção de

Tabela 1. Médias de Tratamento (TRAT), Reatividade Modal (REATMO) e Período de ordenha (PER).

| Fontes de variação | Nível | N | Produção de leite (kg) |
|--------------------|-------|-----|------------------------|
| TRAT | 1 | 258 | 4,670 ^a |
| | 2 | 302 | 3,987 ^b |
| REATMO | 1 | 497 | 4,245 ^a |
| | 2 | 63 | 4,737 ^a |
| PER | 1 | 331 | 4,981 ^a |
| | 2 | 229 | 3,316 ^b |

N = número de observações; TRAT = Tratamento (1 e 2); REATMO = valor modal da REAT por búfala/TRAT; PER = período da ordenha (1 = manhã, 2 = tarde). Letras diferentes para a mesma fonte de variação indicam diferenças significativas pelo Teste t-student ($P < 0,05$).

búfalas na categoria 1 no tratamento sem chuveiro. Rosa et al. (2003), observaram a relação do ordenhador com vacas leiteiras em linhas de ordenha e comparou os resultados obtidos durante e nos finais de semana. Os resultados indicaram que houve mudanças importantes no relacionamento do humano-animal durante o fim de semana, provavelmente devido às ações serem mais agressivas neste período resultando no aumento de reatividade e ruminação.

Em relação ao NEST, as proporções de animais calmos, agitados ou levemente agitados foram às mesmas nos dois tratamentos. As observações do comportamento dos animais relacionados à produção de leite resultam em informações distintas se baseadas em REAT ou NEST. Andrea et al. (2010), observaram o comportamento de búfalas Murrah sob a presença de pessoas estranhas durante a ordenha e concluíram que as búfalas mais calmas produziram 3,0 kg a mais de leite do que as mais agitadas.

As regressões da característica PL_AJ sobre ITGU_I, ITGU_E, TCOR e UR não foram significativas ($P > 0,12$). A produção de leite das búfalas, após ajustes relacionados ao manejo, à presença ou ausência do chuveiro na sala de espera, ao período do dia em que a ordenha foi realizada e ao nível de reatividade da búfala à ordenha, não mostrou relação com parâmetros térmicos externos (ITGU e UR) e internos (TCOR). Estes resultados evidenciam a capacidade da espécie que, apesar de ser

Tabela 2. Médias dos parâmetros: Frequência Respiratória (FR), Umidade Relativa (UR), Índice de Temperatura de Globo e Umidade Interna (ITGU_I) e Índice de Temperatura de Globo e Umidade Externa (ITGU_E) por Período (PER), em cada tratamento.

| | TRAT 1 | | TRAT 2 | |
|----------|--------|-------|--------|-------|
| | PER1 | PER2 | PER1 | PER2 |
| FR (min) | 27,96 | 28,85 | 28,45 | 26,45 |
| UR (C°) | 92,63 | 75,28 | 91,75 | 77,07 |
| ITGU INT | 77,59 | 79,29 | 77,35 | 79,64 |
| ITGU EXT | 85,64 | 83,04 | 84,50 | 84,25 |

considerada de baixa eficiência na dissipação do calor, possuir forte concentração de melanina na pele e no pelo, baixa quantidade de glândulas sudoríparas, baixa densidade de pelos e pele escura (Harvey 1963), utilizam de outros mecanismos, como via respiratória para eliminar o excesso de calor, produzindo alimento ainda que esteja em desconforto ambiental. Na Tabela 2 encontram-se as médias para as características FR, UR, ITGU_I e ITGU_E, de acordo com o PER em cada tratamento.

As Figuras 1 e 2 apresentam a distribuição das observações do experimento, em ambos os tratamentos, em faixas de conforto ou estresse térmico de ITGU_I e ITGU_E. São escassos na literatura os valores críticos de ITGU para bubalinos, entretanto para bovinos, conforme Souza et al. (2002), os valores de ITGU, de até 74, definem situação de conforto, de 74 a 78, como alerta, de 79 a 84, de perigo, e acima de 84, zona de emergência. No trabalho realizado, observou-se que enquanto o ITGU do ambiente exterior estava mostrando-se emergencial, o ITGU do ambiente interno encontrava-se entre alerta a estressante. Em trabalhos com ventilação e aspersão na sala de pré-ordenha, verificou-se o ITGU de 70,1 proporcionando um microclima interno satisfatório (Arcaro Júnior, 2005).

Os testes de Qui-quadrado para comparar as proporções entre as classes de ITGU_I e ITGU_E não puderam ser realizados, pois continham classes com zero observação (ausência de animais em situação de conforto térmico). No entanto, a observação di-

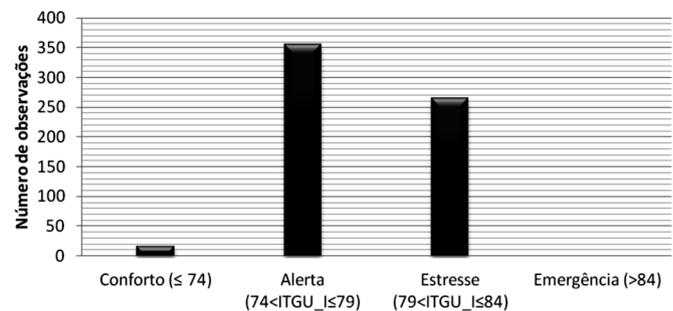


Figura 1. Distribuição das observações para ITGU_I.

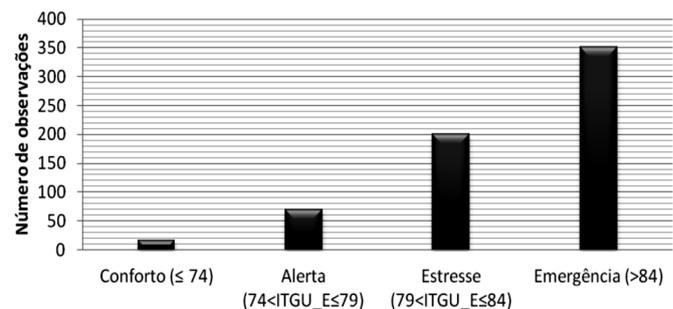


Figura 2. Distribuição das observações para ITGU_E.

reta dos gráficos mostra que o Tratamento 1 possibilitou que alguns animais saíssem das zonas de alerta ou estresse e passassem para a zona de conforto térmico em relação ao ITGU_I. No Tratamento 2 não foram observados animais com conforto térmico Figuras 3 a 6.

Não foram observadas diferenças significativas quanto à produção de leite em ambas as situações,

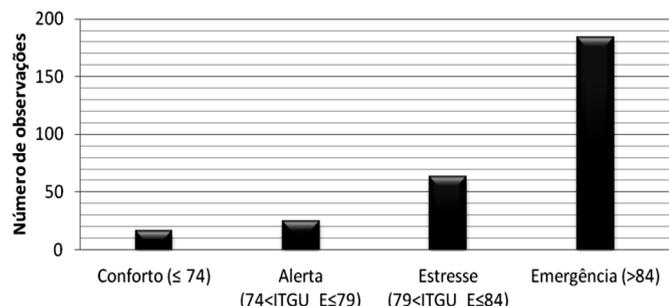


Figura 3. Distribuição das observações para ITGU_E no Tratamento 1.

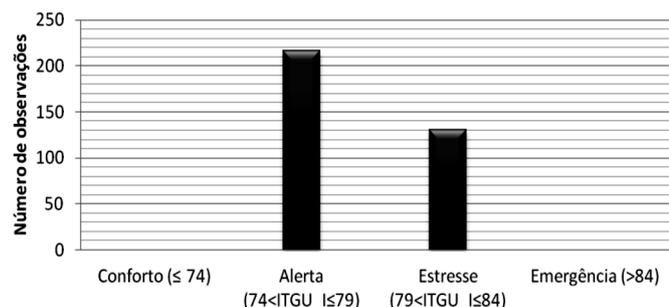


Figura 4. Distribuição das observações para ITGU_I no Tratamento 2.

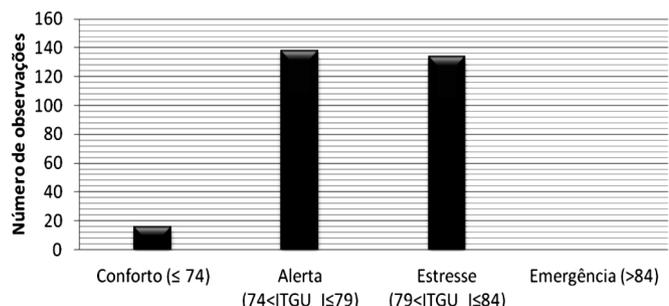


Figura 5. Distribuição das observações para ITGU_I no Tratamento 1.

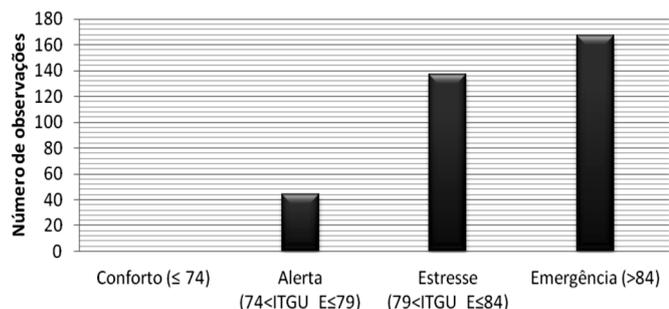


Figura 6. Distribuição das observações para ITGU_E no Tratamento 2.

de presença e ausência de chuveiros na sala de espera da linha de ordenha. Estes resultados permitiram concluir que os animais submetidos ao estresse calórico devido às altas taxas de temperatura e umidade, utilizaram com eficiência o seu sistema termorregulador, mantendo o equilíbrio térmico, sem interferir na produção de leite. Havendo, portanto, a necessidade de orientar os produtores que façam uso de outros meios de promover conforto aos animais, sem comprometer a produção.

Agradecimentos. Ao Produtor Urbano Antonio Souza Filho, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho, bem como pela concessão do espaço e dos animais para a realização do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acco A., Pachaly J.R. & Bacila M. Síndrome do estresse em animais - Revisão. *Arq. Cienc. Vet. Zool. UNIPAR*, 2:71-76, 1999.
- Amaral F.R. & Escrivão S.C. Aspectos relacionados à búfala leiteira. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 29:111-117, 2005.
- Andrea M.V., Oliveira R.S., Marcondes C.R., Souza E.A., Silva V.C., Dantas J.L.S., Oliveira K.N. & Santos D.M. Implementation of milk control and its influence on the behavior and productivity of Murrah buffaloes. *Rev. Vet.*, 21:562-564, 2010.
- Anil K.S. & Thomas C.K. Comparative draught performance of cattle and buffaloes. I. Physiological reactions. *Indian J. Anim. Sci.*, 66:398-401, 1996.
- Arcaro Júnior I., Arcaro J.R.P., Pozzi C.R., Fava C.D., Fagundes H., Matarazzo S.V. & de Oliveira J.E. Respostas fisiológicas de vacas em lactação à ventilação e aspersão na sala de espera. *Cienc. Rur.*, 35:639-643, 2005.
- Barbosa O.R., Boza P.R., Santos G.T., Sakagushi E.S. & Ribas N.P. Efeitos da sombra e da aspersão de água na produção de leite de vacas da raça Holandesa durante o verão. *Acta Scient.: Anim. Sci.*, 26:115-122, 2004.
- Bernardes O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 31:293-298, 2007.
- Buffington D.E. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. *Trans. ASAE*, 24:711-714, 1981.
- Harvey D. Some aspects of the importance of buffaloes as farmstock. *Nutr. Abst. Revs*, 33:931-936, 1963.
- Matarazzo S.V., Silva I.J.O., Perissinotto M., Moura D.J., Fernandes S.A.A., Arcaro Júnior I. & Arcaro J.R.P. Eficiência de sistemas de climatização na área de descanso em instalações do tipo freestall e sua influência nas respostas produtivas e fisiológicas de vacas em lactação. *Rev. Cienc. Prod. Anim.*, 64:221-232, 2007.
- Müller M.W., de Lima A.A. & Alvim E.P.T. Influência do Paclobutrazol e do Anelamento Aplicados em Diferentes Estádios Fenológicos do Cacaueiro no Controle da Floração e do Fluxo Foliar. 2003. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/anelamento2.htm>> Acesso em: 12 nov. 2010.

- Rosa M.S., Bordon V.F., Carvalho S.R., Oliveira E.A. & Paranhos da Costa M.J. Changing in livestock person behaviour during weekends has negative effects on cow welfare during milking. *Rev. Etol.*, 5:200, 2003.
- Sethi R.K. Buffalo improvement program in India. *Rev. Vet.*, 21:76-82, 2010.
- Souza C.F., Tinôco I.F.F., Baêta F.C., Ferreira W.P.M. & Silva R.S. Avaliação de materiais alternativos para confecção de termômetro de globo. *Cienc. Agrotecnol.*, 26:157-164, 2002.
- SAS. *Statistical Analysis System*. Users guide. Cary, NC, 2004. 846 p.
- Thom E.C. Cooling degree: Day air conditioning. Heating, and ventilating. *Trans. Am. Soc. Heat.*, 55:65-72, 1958.