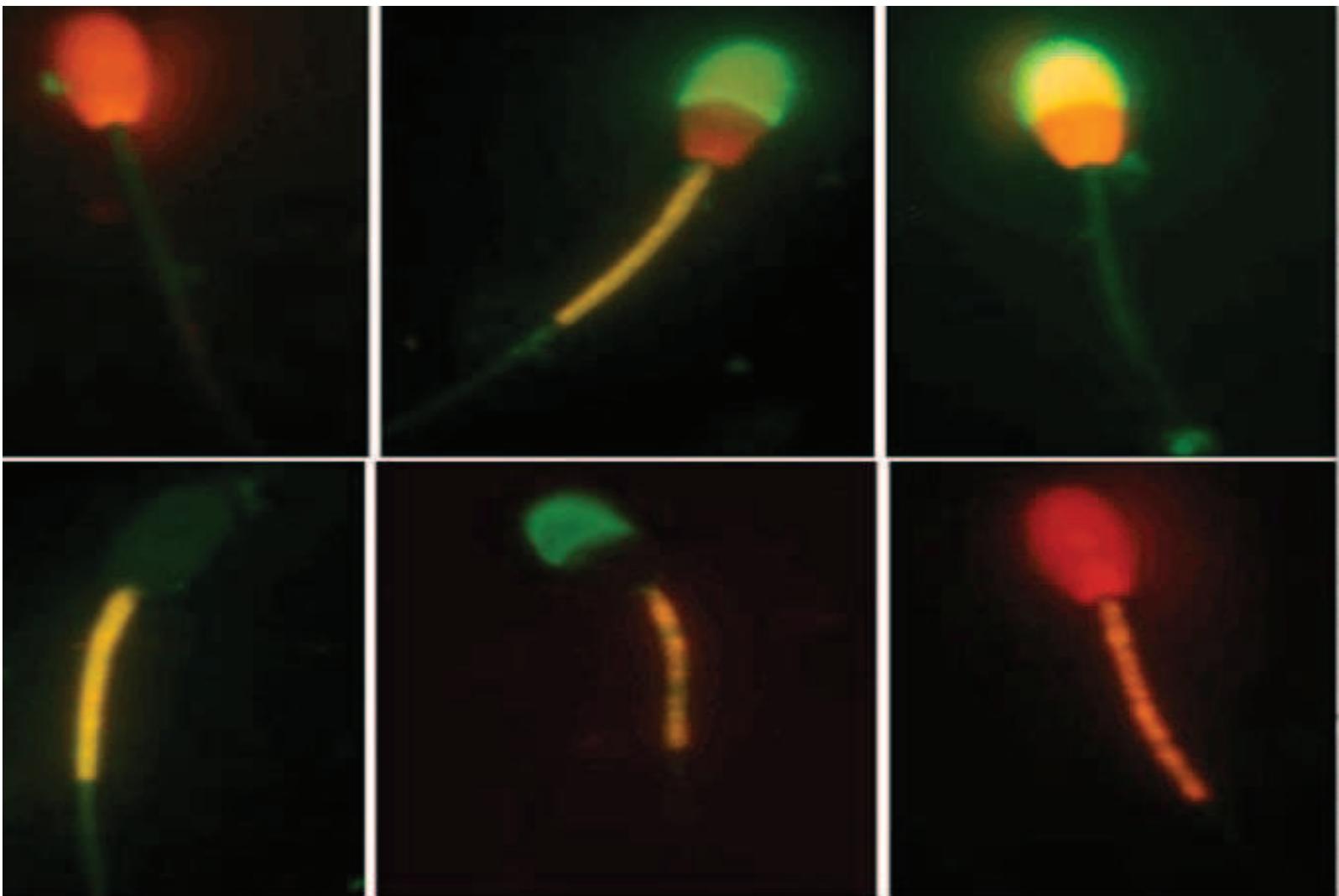


## 2ª Reunião da Associação Brasileira de Andrologia Animal (ABRAA) ANAIS



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 146**

### **2ª Reunião da Associação Brasileira de Andrologia Animal (ABRAA) ANAIS**

Juliana Corrêa Borges Silva  
Luiz Alfredo Garcia Deragon  
Marco Antônio Carstens Mendonça

*Organizadores*

**Embrapa Pantanal**  
Corumbá, MS  
2017

Exemplares dessa publicação podem ser adquiridos na:

#### **Embrapa Pantanal**

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 3234-5800

Fax: (67) 3234-5815

Home page: [www.embrapa.br/pantanal](http://www.embrapa.br/pantanal)

Email: [www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](mailto:www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

#### **Unidade Responsável pelo conteúdo**

Embrapa Pantanal

#### **Comitê Local de Publicações da Embrapa Pantanal**

Presidente: *Ana Maria Dantas de Maio*

Secretária: *Marilisi Jorge da Cunha*

Membros: *Ana Helena B. M. Fernandes*

*Fernando Rodrigues Teixeira Dias*

*Juliana Corrêa Borges Silva*

*Márcia Furlan N. Tavares de Lima*

*Sandra Mara Araújo Crispim*

*Viviane de Oliveira Solano*

Supervisora editorial: *Ana Maria Dantas de Maio*

Tratamento de ilustrações: *Marilisi Jorge da Cunha*

Editoração eletrônica: *Marilisi Jorge da Cunha*

Foto da capa: ABMVZ, v. 62, n.3, Belo Horizonte, June 2010.

#### **1ª edição**

Formato digital (2017)

**Todos os direitos reservados.**

**A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).**

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Pantanal**

---

Reunião da Associação Brasileira de Andrologia Animal (ABRAA) (2. : 2017 : Uberlândia, MG).

Anais da 2ª Reunião da Associação Brasileira de Andrologia Animal (ABRAA), Uberlândia, MG, 09 a 10 de junho de 2017 [recurso eletrônico] / organizado por Juliana Corrêa Borges Silva ... [et al.]. – Dados eletrônicos. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2017.

201 p. (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7223 ; 146).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: <[www.embrapa.br/pantanal/publicacoes](http://www.embrapa.br/pantanal/publicacoes)>

Título da página da Web (acesso em 26 de set. 2017)

1. Reprodução animal. 2. Andrologia animal. 3. Pesquisa. I. Silva, Juliana Borges da., org. II. Deragon, Luis Alfredo Garcia, org. III. Mendonça, Marco Antônio Carstens, org. VI. Embrapa Pantanal. Série.

---

CDD 636.082 (21. ed.)

© Embrapa 2017

## Temperaturas de superfície escrotal avaliadas por termografia de infravermelho e qualidade seminal de touros bubalinos em condições de clima tropical úmido

Lilian Kátia Ximenes Silva<sup>1</sup>, Daniel Vale Barros<sup>1</sup>, José de Brito Lourenço Junior<sup>1</sup>, Aluizio Otávio Almeida da Silva<sup>1</sup>, José Silva de Sousa<sup>1</sup>, Cristian Faturi<sup>2</sup>, Messy Hannear de Andrade Pantoja<sup>1</sup>, Daniela Botta<sup>1</sup>, Alexandre Rossetto Garcia<sup>3\*</sup>

**Resumo:** Os búfalos podem demonstrar estresse térmico e falta de eficiência reprodutiva se submetidos a altas temperaturas ambientais. Assim, o objetivo foi avaliar as temperaturas da superfície escrotal e a qualidade do sêmen dos búfalos criados em condições climáticas tropicais úmidas. O ensaio compreendeu o período mais chuvoso (abril e maio), período de transição (junho a agosto) e menor período de chuva (setembro a dezembro). Foram utilizados 11 búfalos como doadores de sêmen. Os touros foram submetidos mensalmente à avaliação da frequência respiratória (FR, respirações / min), frequência cardíaca (FC, batimentos / min), temperatura retal (TR, °C) e temperaturas da superfície escrotal (TSE, °C). Todas as amostras de sêmen de 15 dias foram coletadas usando vagina artificial. O índice de temperatura e umidade (ITU) e o índice de conforto de Benezra (ICB) foram calculados. ITU, ICB e TR não apresentaram diferença significativa. FR e FC permaneceram maiores durante o período de transição e à tarde. Foi observada maior temperatura do funículo espermático (TFE) e do polo testicular dorsal (TPTD) no período menos chuvoso. Não houve diferença entre os períodos observados para temperatura escrotal máxima (TEMax), média (TEMed) e mínima (TEMin), temperatura do polo testicular ventral (TPTV) e temperatura da cauda do epidídimo (TCE). Apesar do desafio térmico observado no ensaio, os touros bubalinos mostraram normalidade nos termogramas, caracterizados por gradientes positivos de temperatura, e conseguiram manter padrões normais de qualidade seminal durante as estações climáticas.

**Palavras-chave:** Andrologia animal. Análises termográficas. *Bubalus bubalis*. Sêmen. Estresse térmico. Amazônia.

### Scrotal surface temperatures assessed by infrared thermography and semen quality of buffaloes bulls under humid tropical climate conditions

**Abstract:** Buffaloes can demonstrate thermal stress and lacks on reproductive efficiency if submitted to high environmental temperatures. Thus, the objective was to evaluate the scrotal surface temperatures and semen quality of buffaloes raised on humid tropical climate conditions. The essay comprised the rainiest period (April and May), transitional period (June to August) and less rainy period (September to December). Eleven buffaloes were used as semen donors. Bulls were monthly submitted to evaluation of respiratory rate (RR, breaths/min), heart rate (HR, beats/min), rectal temperature (RT, °C) and scrotal surface temperatures (TSE, °C). Every 15 days semen samples were collected using artificial vagina. The Temperature and Humidity Index (THI) and the Benezra's Thermal Comfort Index (BTCI) were calculated. THI, BTCI and RT did not present significant difference. RR and HR remained higher during the transitional period and in the afternoon. It was observed a higher temperature of the spermatic cord (SCT) and distal pole testicular temperature (DPT) in the less rainy period. There was no difference between the periods regarding the maximum (TEMax), average (TEMed) and minimum (TEMin) scrotal temperatures, proximal testicular pole temperature (PPT) and epididymal tail temperature (ETT). Despite the thermal challenge observed throughout the essay, buffalo bulls showed normal thermograms, characterized by positive temperature gradients, and were able to maintain normal patterns of seminal quality throughout the climatic seasons.

**Keywords:** Animal andrology. Thermographic analyses. *Bubalus bubalis*. Semen. Thermal stress. Amazonia.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará, 68746-360, Castanhal, Pará.

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia, 66077-830, Belém, Pará.

<sup>3</sup> Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339, 13560-970, São Carlos, São Paulo.

\* (alexandre.garcia@embrapa.br)

## Introdução

A qualidade seminal de touros bubalinos pode ser negativamente influenciada por elevada temperatura e umidade relativa do ar, que são fatores que reduzem seu conforto térmico (SANTOS et al., 2014). Inicialmente, o estresse calórico causa sudorese e vasodilatação periférica, a qual resulta em queda da pressão arterial, compensada pelo aumento da frequência cardíaca (FC) e posterior elevação da frequência respiratória (FR) (MARAI; HAEEB, 2010). Nos mamíferos, esse estresse afeta as temperaturas de superfície escrotal (TSE), principalmente nas espécies que possuem os testículos localizados fora da cavidade abdominal, causando a deterioração da qualidade do sêmen (GABALDI; WOLF, 2002; KASTELIC; BRITO, 2012). A TSE mensurada pela termografia infravermelha constitui método rápido, preciso e não invasivo, que auxilia na avaliação andrológica (KASTELIC, 2014; MENEGASSI et al., 2015). A TSE sofre redução a partir do polo testicular dorsal, originando o gradiente de temperatura testicular, o qual indica a diferença entre a temperatura dos polos dorsal e ventral dos testículos (COULTER et al., 1988; KASTELIC et al., 1995). Em bovinos, a qualidade seminal apresenta correlação negativa com TSE e positiva com o gradiente de temperatura testicular (BERRY et al., 2011). Por isso, este estudo objetivou avaliar as condições de conforto térmico de touros bubalinos criados em ambiente tropical úmido, com especial atenção aos efeitos nas temperaturas de superfície escrotal e possíveis impactos na qualidade seminal.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado em região de clima tropical quente e úmido (Afi de Köppen) (ALVARES et al., 2013), no município de Castanhal, Estado do Pará, na Amazônia Brasileira. Com base nas condições meteorológicas, o experimento compreendeu os períodos mais chuvoso (abril e maio), de transição (junho a agosto) e menos chuvoso (setembro a dezembro) do ano. Onze touros bubalinos da raça Murrah, adultos e clinicamente saudáveis (55±9 meses; 701,4±82,8 kg) foram submetidos mensalmente à avaliação de frequência respiratória (FR; mov/min), frequência cardíaca (FC; bat/min), temperatura retal (TR; °C) e temperaturas de superfície escrotal (TSE; °C), nos turnos da manhã e tarde. Para a aferição da TSE foi utilizada câmera infravermelha (FLIR Série A320, FLIR Systems, Wilsonville, OR, EUA) acoplada a um monitor de tela plana para visualização das imagens. Os termogramas obtidos foram analisados com o programa Flir Tools + Versão 3.0 (FLIR Systems, Inc., Wilsonville, OR, EUA). A cada 15 dias foram realizadas colheitas de sêmen pelo método da vagina artificial. Foram coletados 16 ejaculados de cada animal, totalizando 176 ejaculados. Após a colheita, o sêmen foi submetido à análise de volume (VOL; mL), concentração espermática (CONC; x10<sup>9</sup>/mL) e motilidade espermática progressiva (MP; %) (VALE, 2002). Na sequência, foi avaliada a morfologia espermática, adotando-se o critério de classificação em defeitos maiores (DMA; %), defeitos menores (DME; %) e defeitos totais (DT; %) (BLOM, 1973). A integridade de membrana plasmática (IMP; %) foi avaliada pela técnica de eosina-nigrosina (IQBAL et al., 2010). Durante o experimento foram calculados, o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e o Índice de Conforto de Benezra (ICB) dos animais. Os dados foram submetidos à análise estatística com uso do software SAS. Os dados passaram por teste de normalidade, seguido de análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey. As correlações lineares de interesse foram calculadas pelo método de Pearson. O nível de significância adotado foi de 5%.

## Resultados e Discussão

O ITU e o ICB não apresentaram diferenças significativas entre períodos. Entretanto, o ITU apontou situação de maior desafio térmico ao longo das tardes, quando seus valores foram superiores a 79, caracterizando condição de alto potencial de estresse calórico aos animais (SOMPARN et al., 2004). O ICB médio variou de 1,9 a 2,1 e este resultado permite pressupor que os touros bubalinos apresentaram alta resiliência ao clima local, uma vez que valores próximos a 2,0 indicam maior adaptabilidade do animal à condição térmica tropical. A FR apresentou incremento no turno da tarde, principalmente nos períodos de transição e menos chuvoso. A FC foi mais elevada no período de transição e à tarde. Estes resultados sugerem que o período de transição pode ser considerado o mais desafiador para os animais (SILVA et al., 2011), devido às altas temperatura e umidade relativa do ar, diminuição gradativa da nebulosidade e aumento paulatino da intensidade da radiação solar, conforme se aproxima o verão amazônico. A TR não sofreu alteração, corroborando o efeito observado no ICB e indicando que os animais foram eficientes na realização da termólise. Foi observada maior temperatura do funículo espermático (TFE) e do polo testicular dorsal (TPTD) no período menos chuvoso, o que provavelmente relaciona-se com a maior radiação solar direta sobre os animais e alta temperatura ambiente observada nesse período (MORAES et al., 2005). Não foram observadas diferenças significativas nas temperaturas escrotal máxima (TEMax), média (TEMed) e mínima (TEMin), temperatura do polo testicular ventral

(TPTV) e temperatura da cauda do epidídimo (TCE), entre períodos. Como esperado, no turno da tarde foram registrados maiores valores de TEMax, TEMed e TEMin. Os valores mais elevados de TFE e TPTD em relação às demais estruturas escrotais podem estar diretamente relacionadas à maior proximidade anatômica destas estruturas à cavidade abdominal (KASTELIC et al., 1995). O gradiente de temperatura testicular (GTEST = TPTD - TPTV) mostrou-se positivo variando entre 1,4 °C a 1,9 °C e próximo ao valor observado em bovinos portadores de termogramas considerados normais (1,6 °C) (KASTELIC et al., 1995). Relatos prévios indicam que o GTEST se relaciona diretamente com motilidade progressiva e reserva espermática epididimária (BERRY et al., 2011) e inversamente com a temperatura ambiente (KASTELIC, 2014). Contudo, no presente ensaio não foram observadas alterações nas variáveis seminais durante os períodos, sendo que as médias dos parâmetros seminais se encontram dentro das faixas consideradas normais para sêmen in natura de bubalinos (CBRA, 2013). A TCE e TEMin apresentaram correlações negativas com MP e IMP, indicando que podem ser variáveis auxiliares na avaliação da potencial fertilidade de touros bubalinos. A TFE foi influenciada pelo ITU e apresentou correlações de média intensidade com TR, VOL e CONC. O ITU e ICB influenciaram igualmente a TCE, a qual apresentou correlação de média intensidade e positiva com TR, além de apresentar correlação negativa com VOL, MP e IMP. As TEMed, TEMin, TEMax, apresentam correlações positivas com TR. A TEMed apresentou correlação negativa de média intensidade com MOT. A TEMin apresentou correlação negativa de média intensidade com VOL, MOT e IMP, enquanto a TEMax apresentou correlação positiva com CONC. Como esperado, a TEMed apresentou correlação negativa com IMP e positiva com DT, demonstrando que realmente a elevação na temperatura escrotal pode determinar deterioração na qualidade seminal (BERRY et al., 2011).

## Conclusões

Os indicadores de adaptabilidade ao ambiente térmico tropical e as variáveis fisiológicas relacionada á termólise demonstraram que os animais foram capazes de dissipar eficientemente calor corpóreo e manter-se em condição de conforto térmico. O perfil de temperaturas de superfície escrotal nos diferentes períodos apontou normalidade nos termogramas, com temperaturas decrescentes do funículo espermático à cauda do epidídimo. Os gradientes positivos de temperatura foram associados à manutenção da normalidade na qualidade seminal. Por fim, foi constatado que TCE e TEMin são variáveis que podem auxiliar na avaliação da potencial fertilidade de touros bubalinos.

## Agradecimentos

A Embrapa Pantanal forneceu apoio logístico e financeiro (Projetos SEG 02.07.50.003-02 e SEG 02.10.06.007.00.03); o Ministério de Ciência e Tecnologia-MCT e Centro de Pesquisa do Pantanal-CPP forneceram parte dos recursos financeiros (Projeto 2004/PPP/0008); a CAPES concedeu bolsa de pós-graduação a A.P. Nunes (processo no. 1028330); os proprietários das fazendas Alegria (Dr. Heitor Herrera) e Santo Expedito (Sr. Alfredo Marques Machado) permitiram a condução dos trabalhos de campo em suas propriedades.

## Referências

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- BERRY, D. P.; EVANS, R. D.; MC PARLAND, S. Evaluation of bull fertility in dairy and beef cattle using cow field data. **Theriogenology**, v. 75, n. 1, p. 172-181, 2011.
- BLOM, E. The ultrastructure of some characteristic sperm defects and a proposal for a new classification of the bull spermogram (author's transl). **Nordisk Veterinaermedicin**, v. 25, n. 7, p. 383-391, 1972.
- CBRA - Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal**. Belo Horizonte, MG: CBRA, 2013. 104 p.
- COULTER, G. H.; SENGGER, P. L.; BAILEY, D. R. C. Relationship of scrotal surface temperature measured by infrared thermography to subcutaneous and deep testicular temperature in the ram. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 84, n. 2, p. 417-423, 1988.
- GABALDI, S. H.; WOLF, A. A importância da termorregulação testicular na qualidade do sêmen em touros. **Ciências Agrárias e da Saúde**, v. 2, n. 2, p. 66-70, 2002.

IQBAL, M.; ALEEM, M.; IJAZ, A.; IQBAL, M.; ALEEM, M.; REHMAN, H.; YOUSAF, M. S. Assessment of buffalo semen with the 3-(4, 5-dimethylthiazol-2-yl)-2, 5-diphenyltetrazolium bromide reduction assay. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 3, p. 922-925, 2010.

KASTELIC, J. P. Understanding and evaluating bovine testes. **Theriogenology**, v. 81, n. 1, p. 18-23, 2014.

KASTELIC, J. P.; BRITO, L. F. C. Ultrasonography for monitoring reproductive function in the bull. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 47, n. 3, p. 45-51, 2012.

KASTELIC, J. P.; COULTER, G. H.; COOK, R. B. Scrotal surface, subcutaneous, intratesticular, and intraepididymal temperatures in bulls. **Theriogenology**, v. 44, n. 1, p. 147-152, 1995.

MARAI, I. F. M.; HAEED, A. A. M. Buffalo's biological functions as affected by heat stress: a review. **Livestock Science**, v. 127, n. 2, p. 89-109, 2010.

MENEGASSI, S. R. O.; BARCELLOS, J. O. J.; DIAS, E. A.; KOETZ JUNIOR, C.; PEREIRA, G. R.; PERIPOLLI, V.; MACMANUS, C.; CANOZZI, N. E. A.; LOPES, F. G. Scrotal infrared digital thermography as a predictor of seasonal effects on sperm traits in Braford bulls. **International Journal of Biometeorology**, v. 59, n. 3, p. 357-364, 2015.

MORAES, B. C de; COSTA, J. M. R. da; COSTA, A. C. L. da; COSTA, M. H. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 2, p. 207-214, 2005.

SANTOS, A. X.; KAHWAGE, P. R.; FATURI, C.; QUINZEIRO NETO, T.; LOURENÇO JUNIOR, J. B.; JOELE, M. R. S. P.; GARCIA, A. R. Feed supplementation with palm kernel cake-based concentrate increases the quality of water buffalo semen. **Animal Reproduction**, v. 11, n. 2, p. 85-95, 2014.

SILVA, J. A. R.; ARAUJO, A. A.; LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; VIANA, R. B.; SANTOS, N. de F. A.; GARCIA, A. R. Perfil hematológico de búfalas da raça Murrah, criadas ao sol e à sombra, em clima tropical da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 3, p. 425-430, 2011.

SOMPARN, P.; GIBB, M. J.; MARKVICHITR, K.; CHAIYABUTR, N.; THUMMABOOD, S.; VAJRABUKKA, C. Analysis of climatic risk for cattle and buffalo production in northeast Thailand. **International Journal of Biometeorology**, v. 49, n. 1, p. 59-64, 2004.

VALE, W. G. Reproductive management of buffalo male aiming semen production for artificial insemination. In: BUFFALO SYMPOSIUM OF AMERICAS, 1., 2002, Belém, PA. **Proceedings...** Belém, PA: APCB, 2002. p. 156-171.