

ASSOCIAÇÃO ENTRE TEMPERATURA AMBIENTE E CARACTERÍSTICAS DO SÊMEN DE TOUROS NELORE, GIR E HOLANDÊS CRIADOS A CAMPO

ENVIRONMENTAL TEMPERATURE AND CHARACTERISTICS OF SEMEN ASSOCIATION OF NELORE, GIR AND HOLSTEIN BULLS RAISED ON FIELD

Adriana Mendes Duarte¹; Elmo Gomes Dinis²; Mara Regina Bueno de Mattos Nascimento²; Marcelo Tavares³; Rubén Enrique Ching Maitin⁴; José Octávio Jacomini²; Rogério Chaves Vieira²

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar a associação entre os fatores ambientais, temperaturas máxima e mínima, e as características físicas e morfológicas do ejaculado. Cinco touros Holandês Preto Branco (HPB), cinco Nelore e quatro Gir foram submetidos a colheitas quinzenais do sêmen, por meio de eletroejaculação, de janeiro a agosto de 2003. Houve correlações ($p < 0,05$) entre temperaturas máxima e mínima e defeitos maiores, menores, totais, motilidade e vigor nas raças HPB e Gir sugerindo que nas condições do estudo o processo de espermatogênese dessas raças foi afetado. A raça Nelore não apresentou correlações significativas com nenhuma das características estudadas, o que demonstra sua adaptabilidade à região em estudo.

UNITERMOS: Fatores ambientais, Temperatura, Características do sêmen, Touros.

INTRODUÇÃO

A fertilidade de touros é um parâmetro importante na produção animal, vez que um reprodutor pode servir a um grande número de fêmeas, conforme o sistema de acasalamento utilizado. Embora poucos deles sejam estéreis, existe uma grande variação em sua fertilidade, especialmente nos rebanhos não selecionados (KASTELIC; COOK; COULTER, 2000).

Para produção de espermatozoides férteis, a temperatura testicular dos touros deve ser 2 a 5° C abaixo da temperatura corporal. Submetidos à temperatura ambiente elevada podem apresentar elevação da temperatura corporal e conseqüentemente da temperatura testicular, afetando assim a qualidade do sêmen.

Vogler et al. (1993) e Kastelic et al. (1996) verificaram que uma moderada elevação da temperatura testicular reduz a produção espermática, motilidade progressiva e número de espermatozoides vivos, além de aumentar a incidência de anormalidades em touros submetidos a insulação escrotal.

De acordo com Horn, Moraes e Galina (1999), a variabilidade constatada na qualidade do sêmen de reprodutores bovinos está intimamente correlacionada com alterações ambientais de diferentes origens. Também Taylor et al. (1985) verificaram que a habilidade de touros para produção de sêmen está na dependência da interação ambiente-espermatogênese.

O mecanismo pelo qual a temperatura ambiente afeta a função testicular ainda é desconhecido (OHASHI et al., 1988). Para Waites e Setchell (1964) isto parece ser causado pela hipóxia que acomete o testículo quando o mesmo é exposto a altas temperaturas. Já Voglmayr et al. (1970) sugerem que temperaturas elevadas afetam o metabolismo dos espermatozoides.

No Brasil, Silva et al. (2003) encontraram menores quantidades de doses por ejaculado no período de dezembro a fevereiro para a subespécie *Bos taurus taurus*. Os autores atribuíram esse resultado ao estresse de calor sofrido por esses animais no período anterior a colheita de sêmen.

Considerando que vários estudos sobre a

¹ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da UFU, Produção Animal. Email: adrimduarte@yahoo.com.br

² Professor Dr. Adjunto da Faculdade de Medicina Veterinária da UFU. Email: egdiniz@ufu.br, maran@umarama.ufu.br

³ Professor Dr. Adjunto da Faculdade de Matemática. Email: mtavares@ufu.br

⁴ Professor Ms. da Faculdade de Medicina Veterinária da UFU. Email: rubenmaitin@hotmail.com

Received 19/12/03 Accept 24/08/04

influência ambiental nas características do sêmen têm sido conduzidos em centrais de inseminação artificial, com os animais mantidos semiconfinados e em regime permanente de colheita de sêmen (BRITO et al., 2002; SILVA; CASAGRANDE, 1976; SILVA et al., 2003) e que no Brasil predomina a monta natural e criação extensiva, é de fundamental importância investigar a associação entre os fatores climáticos, especialmente temperatura ambiente, sobre as características do sêmen de reprodutores bovinos.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a associação entre temperaturas máxima e mínima, e as características físicas e morfológicas do ejaculado de touros Nelore, Gir e Holandês Preto e Branco (HPB) criados a campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas doze colheitas de sêmen de cada touro, sendo cinco HPB, cinco Nelore, e quatro Gir com idade média de 36, 60 e 48 meses, respectivamente no período de janeiro a agosto de 2003 em uma propriedade rural do município de Uberlândia, MG, situada a 18° 55' 23" S e 48° 17' 19" W, altitude de 865m. O clima da região é classificado como Aw com precipitação média anual de 1583mm e chuvas ocorrendo de outubro a março.

Durante a estação de monta os animais foram mantidos em pastagem de *Brachiaria decumbens* recebendo sal mineral à vontade. Quando não estavam em monta, eram separados por raça em piquetes de *Brachiaria decumbens*, contendo cochos cobertos para sal mineral fornecidos à vontade. Neste período não foi oferecido nenhum tipo de concentrado.

A temperatura foi monitorada às 09:00 horas, utilizando um termômetro de máxima e mínima, localizado dentro de um abrigo meteorológico.

As colheitas de sêmen foram feitas quinzenalmente por eletroejaculação (Torjet-65). Todos os touros foram considerados aptos à reprodução após a primeira colheita e análises do sêmen. As amostras foram avaliadas imediatamente após a colheita, em lâminas pré-aquecidas e mantidas em platina aquecedora, para estimativa da motilidade espermática em % e vigor numa escala de 0 a 5 aferidos entre lâmina e lamínula em aumento de 100x a 400x.

Para avaliação morfológica colocou-se cerca de 0,5 mL da amostra em tubos plásticos de 2,0 mL contendo citrato de sódio formolado a 4%, as quais foram avaliadas em microscopia de contraste de fase (Standard 20, Zeiss), contando 200 espermatozoides em aumento de 1000

vezes. Os defeitos foram classificados em maiores (Dma), menores (Dme) e totais (DT), conforme indicado por Blom (1973).

Para avaliação das associações entre fatores ambientais, temperaturas máxima e mínima, e características do sêmen nos períodos avaliados, utilizou-se o coeficiente de correlação linear simples de Pearson.

O coeficiente de correlação linear de Pearson é calculado a partir da seguinte expressão:

$$r = \frac{\sum x_i y_i - \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n}}{\sqrt{\left[\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n} \right] \cdot \left[\sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n} \right]}}$$

Para testar se o valor de r é estatisticamente igual ao parâmetro de uma população em que $\rho = 0$, ou seja, a significância, utilizou-se o teste t de Student definido por:

$$t_c = \frac{r - \rho}{\sqrt{1 - r^2}} \cdot \sqrt{n - 2}$$

onde:

n : número total de pares

r² : coeficiente de correlação ao quadrado

ρ : parâmetro da correlação populacional (considerado igual a zero)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variações das temperaturas máxima e mínima estão mostradas na figura 1. Durante o período experimental o valor máximo e mínimo observados para a temperatura máxima foram: 35,4°C e 20,6°C, respectivamente. Já para temperatura mínima foram: 27°C e 9°C, respectivamente.

Para os touros HPB as correlações positivas entre Tmax e Dma foram de média magnitude nos dias 2, 7, 18, 20, 21, 29 a 31, 34, 35, 37 a 41, 45, 50 a 60 dias antes da colheita do sêmen, apresentando valores significativos, variando de 0,380 a 0,603, conforme pode ser visualizado na figura 2. Valores de correlação, que não foram significativos, não foram apresentados, pois estatisticamente são iguais a zero na população. Houve correlações positivas de média magnitude entre Tmax e Dme nos dias 26, 33, 34, 49 e 52 antes da colheita apresentando valores significativos, variando de 0,376 a 0,429.

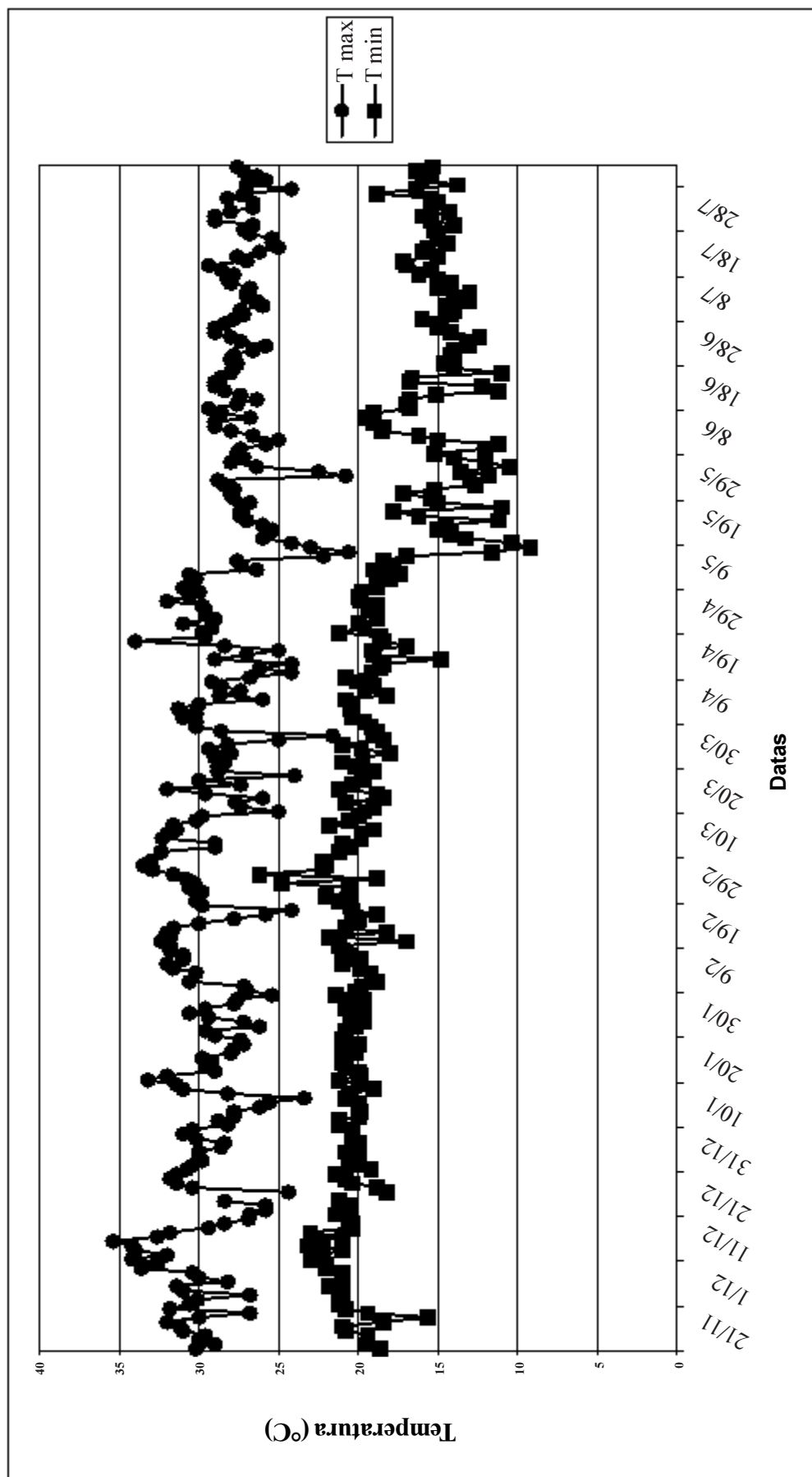


Figura 1. Temperatura ambiente (Tmax: temperatura máxima e Tmin: temperatura mínima) medida às 09:00 horas no dia da colheita de sêmen e de 1 a 60 dias antes.

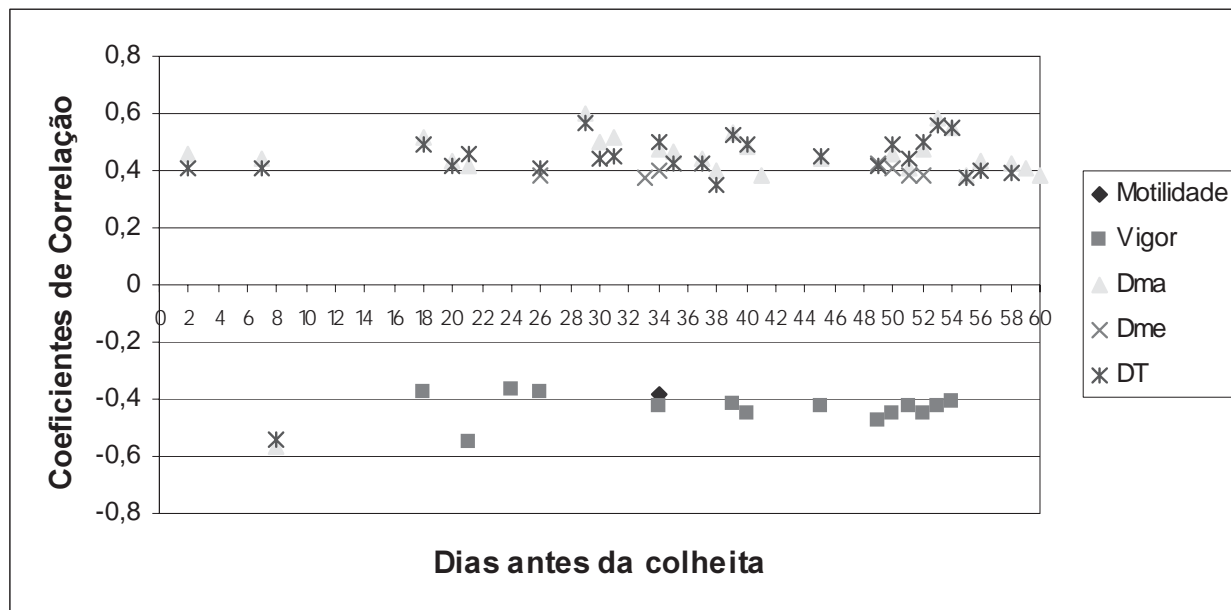


Figura 2. Estimativas significativas das correlações de Pearson entre características espermáticas (Motilidade, vigor, Dma: defeitos maiores, Dme: defeitos menores, DT: defeitos totais) de touros da raça Holandesa e temperatura ambiente máxima no dia da colheita de sêmen e de 1 a 60 dias antes.

Quanto às correlações entre DT e Tmax, estas foram de média magnitude nos dias 2, 7, 8, 18, 20, 21, 26, 29 a 31, 34, 35, 37 a 40, 45, 49 a 58 antes da colheita apresentando valores significativos, variando de 0,350 a 0,565. Esses resultados estão de acordo com Silva e Casagrande (1976) que relataram correlações entre Tmax e anormalidades espermáticas nas primeiras três semanas da espermatogênese. Analisando-se as correlações entre vigor e Tmax observou-se que foram negativas e de média magnitude nos dias 18, 21, 24, 34, 39, 40, 45, 49 a 54 antes da colheita apresentando valores significativos, variando de -0,369 a -0,546, não havendo correlações significativas com a motilidade. A associação entre temperatura máxima e produção de espermatozoides anormais foi mais acentuada do que com a redução na motilidade, concordando com os resultados obtidos por Vogler et al. (1993) em reprodutores *Bos taurus taurus*.

As correlações positivas entre Tmin e Dma foram de média a alta magnitude durante praticamente todo o período da espermatogênese em touros HPB, apresentando valores significativos, variando de 0,370 a 0,589 (figura 3). Foram encontradas ainda correlações positivas de média magnitude entre Tmin e Dme nos dias 11, 14, 15, 27, 31 a 37, 49 a 51 antes da colheita com valores significativos variando de 0,369 a 0,433.

As correlações entre Tmin e DT foram semelhantes às correlações com Dma, ocorrendo no dia 0, 1 a 21, 23 a 52, 54 a 59 antes da colheita, com valores significativos variando de 0,380 a 0,572. Esses resultados

estão de acordo com Kastelic, Cook e Coulter (2000) quando afirmam que todos os estágios da espermatogênese são susceptíveis com maiores ou menores danos relacionados à intensidade e duração do insulto térmico. Houve correlações negativas de média magnitude entre Tmin e vigor nos dias 7 a 9, 11 a 16, 19, 25 a 52, 55, 56 antes da colheita com valores significativos variando de -0,376 a -0,526, assim como entre Tmin e motilidade nos dias 11, 14, 15, 27, 31, 32, 41, 44, 49, ($r = -0,375$ a $-0,416$) sugerindo que em temperatura ambiente elevada há decréscimo na motilidade espermática. Considerando que em bovinos o transporte dos espermatozoides no epidídimo leva cerca de 8 a 11 dias, esses resultados indicam que existe interferência no processo espermatogênico.

Houve maior número de coeficientes de correlação significativos entre Tmin e as características espermáticas do que para Tmax. Esse fato pode dever-se a menor variabilidade da temperatura mínima durante o período experimental como observado na figura 1.

Para touros Gir as correlações entre Tmax e Dma foram positivas de média a alta magnitude nos dias 1 a 7, 10, 18, 20, 28 a 31, 34 a 42, 50 a 55, 58 a 60 antes da colheita com valores significativos variando de 0,377 a -0,731 (figura 4). Sendo que nos dias 8, 9, 17, 22, 25 estas foram negativas. As correlações entre Tmax e Dme foram negativas e de média magnitude nos dias 1, 2, 15, 18 a 20, 23 e 60 antes da colheita de sêmen com valores significativos variando de -0,424 a -0,534.

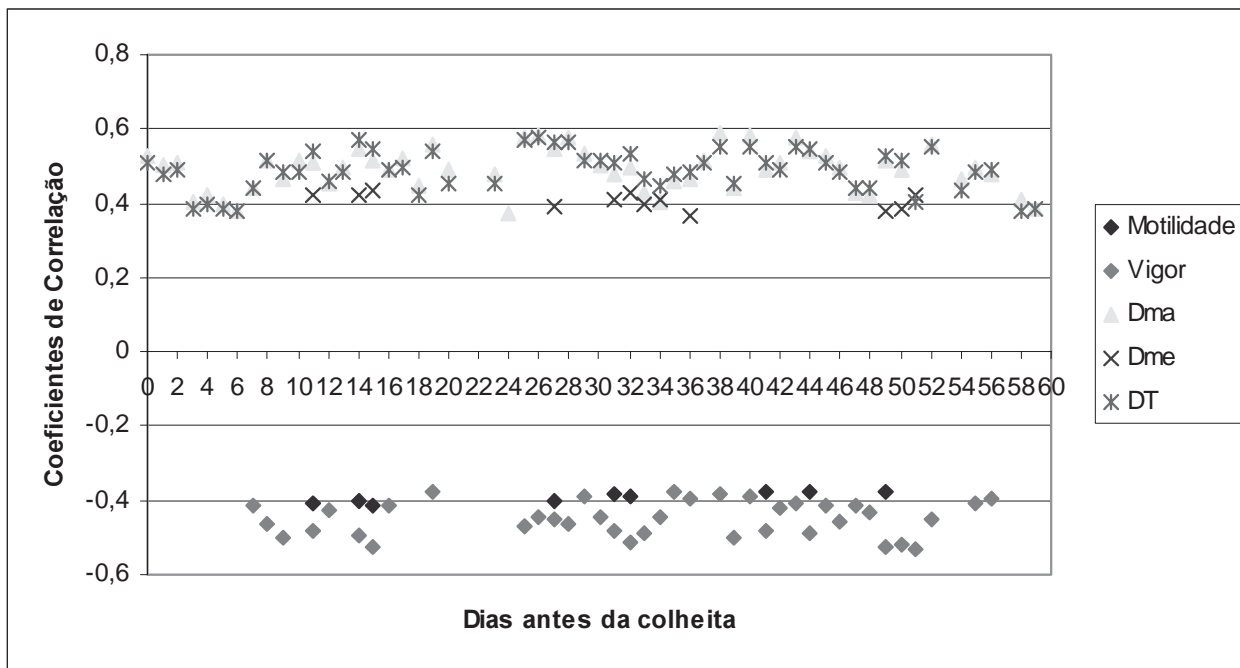


Figura 3. Estimativas significativas das correlações de Pearson entre características espermáticas (Motilidade, vigor, Dma: defeitos maiores, Dme: defeitos menores, DT: defeitos totais) de touros da raça Holandesa e temperatura ambiente mínima no dia da colheita de sêmen e de 1 a 60 dias antes.

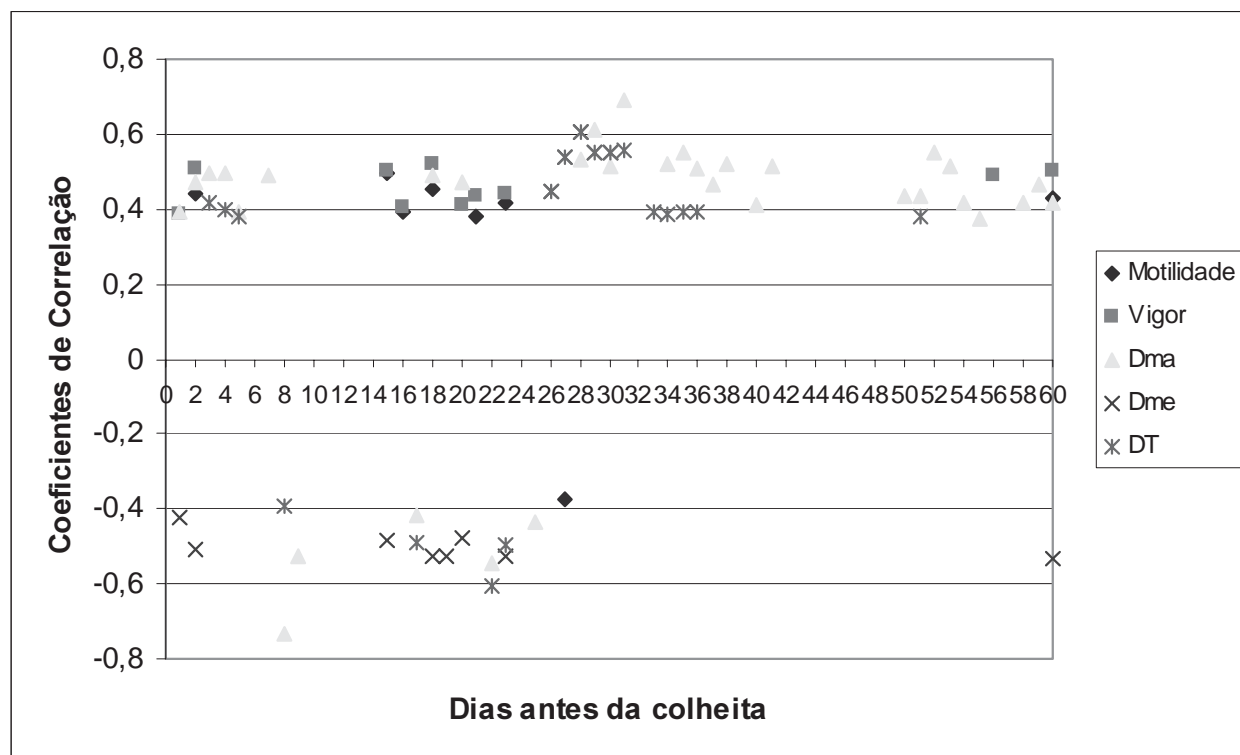


Figura 4. Estimativas significativas das correlações de Pearson entre características espermáticas (Motilidade, vigor, Dma: defeitos maiores, Dme: defeitos menores, DT: defeitos totais) de touros da raça Gir e temperatura ambiente máxima no dia da colheita de sêmen e de 1 a 60 dias antes.

Entre Tmax e DT houve correlações positivas de média magnitude nos dias 3 a 5, 26 a 36, 51 com valores significativos variando de 0,380 a 0,606 e correlações negativas de média magnitude nos dias 8, 17, 22 e 23 antes da colheita. Tais resultados confirmam a sugestão de Johnston, Naelopaa e Frye Júnior, (1963) de que os efeitos nocivos do estresse térmico são observados inclusive em animais adaptados a climas tropicais, discordando de Fields, Burns e Warnick (1979) e Fonseca *et al.* (1992) quando afirmam que zebuínos são considerados adaptados, não sofrendo efeitos adversos significativos do estresse térmico sobre a espermatogênese. Ocorreram correlações positivas de média magnitude entre Tmax e motilidade nos dias 2, 15, 16, 18, 21, 23, 27 e 60 e com vigor nos dias 1, 2, 15, 16, 18, 20, 21, 23 e 60 antes da colheita de sêmen, resultados

esses semelhantes aos obtidos por Silva e Casagrande (1976) que também encontraram correlações positivas em touros zebuínos.

Com relação à temperatura mínima houve correlações de magnitude média a alta com Dma no dia 0, 1 a 5, 8, 10, 11, 13 a 20, 23, 25 a 38, 40, 42 a 45, 50, 52, 58 antes da colheita com valores significativos variando de 0,388 a 0,696 (figura 5). As correlações entre Tmin e Dme foram negativas de média a alta magnitude no dia da colheita e 9, 12, 13, 16 a 19 antes da colheita com valores significativos entre -0,388 a -0,598. Tmin com DT apresentando correlações positivas de média magnitude nos dias 10, 26, 28, 50, e com vigor no dia 0, 2, 12, 13, 16 a 20, 25, 38, 39, 42, 43 e ainda com motilidade nos dias 12, 17 e 19 anteriores a colheita de sêmen.

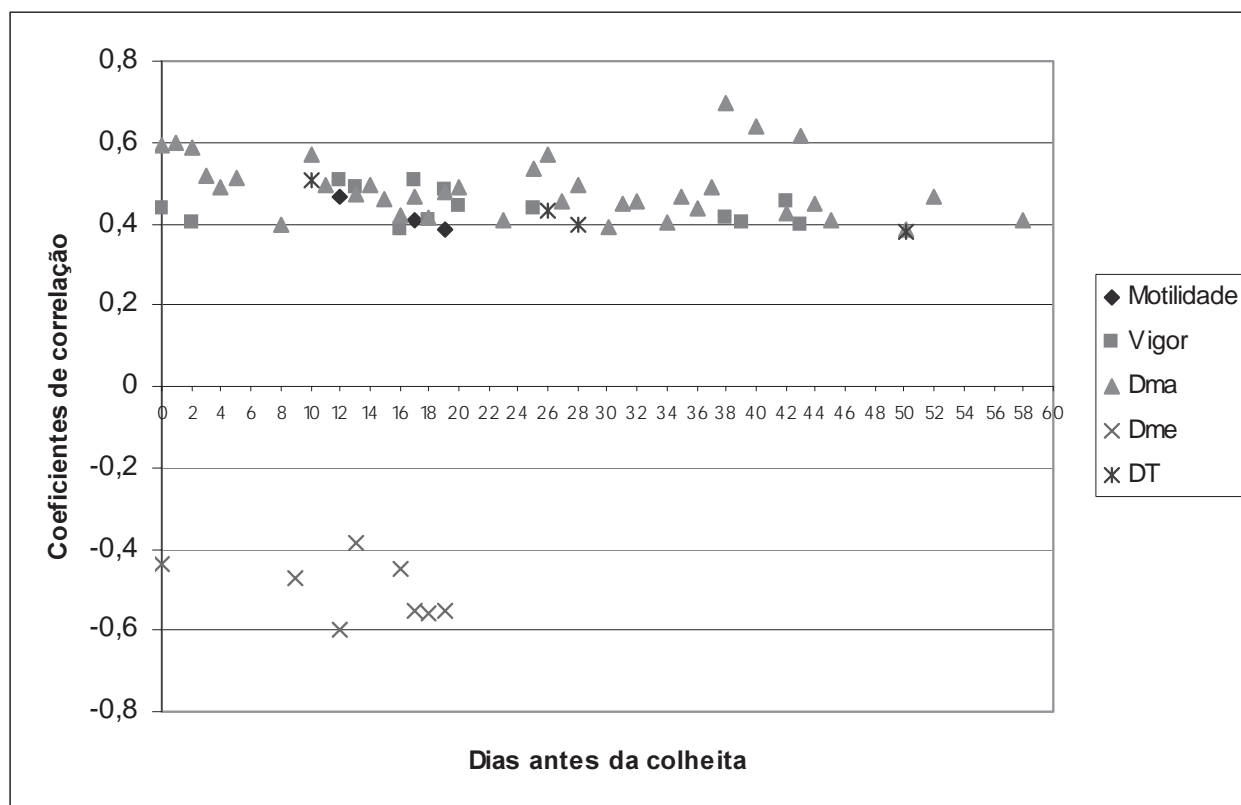


Figura 5. Estimativas significativas das correlações de Pearson entre características espermáticas (Motilidade, vigor, Dma: defeitos maiores, Dme: defeitos menores, DT: defeitos totais) de touros da raça Gir e temperatura ambiente mínima no dia da colheita de sêmen e de 1 a 60 dias antes.

Os resultados encontrados para os touros Gir indicam que os animais utilizados no presente trabalho podem não ter sido representativos para a população. Uma outra possível explicação pode estar associada à ocorrência de endogamia em um nível baixo, a qual não

resultou em característica fenotípicas usualmente encontradas nestas condições.

As correlações entre temperaturas máxima e mínima e características espermáticas para touros Nelore não foram significativas, ou seja, estatisticamente iguais

a zero, não sendo portanto necessário a sua representação gráfica. Este fato sugere que essa raça é melhor adaptada às condições climáticas da região em que o trabalho foi executado, concordando com Fields, Burns e Warnick (1979) e Kumi-Diaka, Nagaratnam e Rwuaan (1981) quando relatam que a qualidade do sêmen em touros *Bos taurus indicus* não é afetada pela temperatura ambiente elevada em regiões tropicais.

CONCLUSÕES

A temperatura ambiente afetou as características, motilidade, vigor, defeitos maiores, menores e totais tanto nos touros HPB como nos Gir sugerindo que nas condições do estudo o processo de espermatogênese foi afetado nessas raças.

Nos touros Nelore, a temperatura ambiente não afetou nenhuma característica do sêmen mostrando sua adaptação às condições climáticas em que o trabalho foi executado.

ABSTRACT: Fourteen bulls from the breeds Holstein, Nelore and Gir have been submitted to each other week collects of semen, by electroejaculation method, from January to August of 2003. The objective was to evaluate possible association among environmental temperature (maximum and minimum) and the physical and morphological characteristics of semen. There were observed correlation ($p < 0,05$) among maximum and minimum temperature and sperm defects (major, minor and total), motility and vigor of in bulls from Holstein and Gir breeds, suggesting that spermatogenesis process was affected (in present conditions). Bulls from Nelore breed differed from the others, in all studied characteristics, demonstrating adaptability to the field conditions.

UNITERMS: Environmental factors, Temperature, Characteristics of the semen, Bulls.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLOM, E. The ultrastructure of some characteristic sperm defects and proposal for a new classification of bull spermogram. *Nordisk Veterinaermedicin*, Copenhagen, v. 25, n. 7/8, p. 383-391, 1973.
- BRITO, L. C. F.; SILVA, A. E. D. F.; RODRIGUES, L. H.; VIEIRA, F. V.; DERAGON, L. A. G.; KASTELIC, J. P. Effects of environmental factors, age and genotype on sperm production and semen quality in *Bos indicus* and *Bos Taurus* AI bulls in Brazil. *Animal Reproduction Science*, Amsterdam, v. 70, n. 1, p. 181-190, 2002.
- FIELDS, M. J.; BURNS, W. C.; WARNICK, A. C. Age, season and breed effects on the testicular volume and semen traits in young beef bulls. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 48, n. 6, p. 1299-1304, 1979.
- FONSECA, V. O.; CRUDELI, G. A.; HERMANNY, A.; SILVA, E. V. C. Aptidão reprodutiva de touros da raça Nelore. Efeito das diferentes estações do ano sobre as características seminais, circunferência escrotal e fertilidade. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 44, n. 1, p. 7-15, 1992.
- HORN, M. M.; MORAES, J. C. F.; GALINA, C. S. Qualidade do sêmen de touros das raças Aberdeen Angus e Brangus-Ibagé frente à degeneração testicular experimental induzida por dexametasona. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 523-526, 1999.
- JOHNSTON, J. E.; NAELAPAA, H.; FRYE JÚNIOR., J. B. Physiological responses of Holstein, Brown Swiss and Red Sindhi crossbred bulls exposed to high temperatures e humidities. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 22, p.432-436, 1963.
- KASTELIC, J. P.; COOK, R. B.; COULTER, G. H. Scrotal testicular thermoregulation in bulls. In: TOPICS IN BULL FERTILITY, Ithaca, 2000. *International Veterinary Information Service*, 2000. Disponível em: <[http://www.ivis.org/advances/Repro_Chenoweth/Kastelic/chapter_frm .asp?LA=1](http://www.ivis.org/advances/Repro_Chenoweth/Kastelic/chapter_frm.asp?LA=1)>. Acesso em: 26 ago. 2002.

KASTELIC, J. P.; COOK, R. B.; COULTER, G. H.; SAACKE, R. G. Insulating the scrotal neck affects semen quality and scrotal/testicular temperatures in the bull. **Theriogenology**, Stoneham, v. 45, n. 5, p. 935-942, 1996.

KUMI-DIAKA, J.; NAGARATNAM, V.; RWUAAN, J. S. Seasonal and age-related changes in semen quality and testicular morphology of bulls in a tropical environment. **The Veterinary Record**, London, v. 108, n. 3, p. 13-15, jan. 1981.

OHASHI, O. M.; SOUSA, J. S.; RIBEIRO, H. F. L.; VALE, W. G. Distúrbios reprodutivos em touros *Bos indicus*, *B. taurus* e mestiços, criados em clima amazônico. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1/2, p. 31-35, 1988.

SILVA, A. R.; FERRAUDO, A. S.; RODRIGUES, L. H.; COSTA, M. Z.; LIMA, V. F. M. H. Efeito da idade e do período de colheita de sêmen sobre as características físicas e morfológicas do sêmen de bovinos europeus e zebus. In: ZOOTEC AMBIÊNCIA – EFICIÊNCIA E QUALIDADE NA PRODUÇÃO ANIMAL, 13., 2003, Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 2003.v.2, p. 56-61.

SILVA, R. G.; CASAGRANDE, J. F. Influence of high environmental temperatures on some characteristics of zebu bull semen. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION ARTIFICIAL INSEMINATION, 8., Krakow, 1976. **Proceedings...** Krakow, 1976. v. 4, p. 939-942.

TAYLOR, J. F.; BEAN, B.; MARSHALL, C. E.; SULLIVAN, J. J. Genetic and environmental components of semen production traits of artificial insemination Holstein bulls. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 68, n. 10, p. 2703-2722, 1985.

VOGLER, C. J.; BAME, J. H.; DeJARNETTE, J. M.; MCGILLIARD, M. L.; SAACKE, R. G. Effects of elevated testicular temperature on morphology characteristics of ejaculated spermatozoa in the bovine. **Theriogenology**, Stoneham, v. 40, n. 6, p. 1207-1209, 1993.

VOGLMAYR, J. K.; HINKS, N. T.; WHITE, I. G.; SEHELL, B. P. The effect of heating the testis on the metabolism of testicular spermatozoa and the testis fluid. **Journal of Reproduction and Fertility**, London, v. 21, p. 365-366, 1970.

WAITES, G. M. H.; SETCHELL, B. P. Effect of local heating on blood flow and metabolism in the testis of the conscious ram. **Journal of Reproduction and Fertility**, London, v. 8, n.1, p. 339-349, 1964.