

**EFEITO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NAS CARACTERÍSTICAS DO
SÊMEN, TESTOSTERONA E CORTISOL EM BOVINOS**

KRISTOFFER TOSHIYUKI MIZUSAKI

**EFEITO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NAS CARACTERÍSTICAS DO
SÊMEN, TESTOSTERONA E CORTISOL EM BOVINOS**

KRISTOFFER TOSHIYUKI MIZUSAKI

Dissertação apresentada a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal – Área de Concentração: Fisiopatologia Animal

Orientador:
Prof. Dr. Marcelo George Mungai Chacur

636.208 966 5 Mizusaki, Kristoffer Toshiyuki.
M676e Efeito das variáveis climáticas nas
características do sêmen, testosterona e cortisol
em bovinos / Kristoffer Toshiyuki Mizusaki –
Presidente Prudente, 2010.
37 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) –
Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE:
Presidente Prudente – SP, 2011.
Bibliografia

1. Bovinos -- Reprodução. 2. Sêmen. 3.
Testosterona. I. Título.

KRISTOFFER TOSHIYUKI MIZUSAKI

**EFEITO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NAS CARACTERÍSTICAS DO
SÊMEN, TESTOSTERONA E CORTISOL EM BOVINOS**

Dissertação apresentada a Pró-Reitoria de
Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade
do Oeste Paulista, como requisito para
obtenção do título de Mestre em Ciência
Animal

Presidente Prudente, 18 de março de 2011

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo George Mungai Chacur
Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE
Presidente Prudente – SP

Prof^a. Dra. Inês Cristina Giometti
Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE
Presidente Prudente – SP

Prof. Dr. Alcides Amorim Ramos
Universidade Estadual Paulista - UNESP
Botucatu - SP

DEDICATÓRIA

Agradeço a Deus por me dar saúde e paciência para poder buscar meus objetivos.

Aos Meus Pais por me darem educação, amor, carinho e pela oportunidade de realizar meus estudos.

Aos Meus Irmãos por fazerem parte da minha vida e pela amizade que nos une.

A Minha Esposa por ser minha companheira, minha amiga, meu amor e estar comigo nesta caminhada.

Ao Meu Filho por me dar força para lutar.

Ao Meu Orientador pela paciência, por acreditar e ter o dom de ensinar, permitindo-me levar um pouco de seu conhecimento, sua experiência, sua filosofia de vida e principalmente este espírito de generosidade, companheirismo e de saber compartilhar, me fazendo adquirir auto confiança nesta minha nova caminhada..

AGRADECIMENTOS

A Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Programa de mestrado em Ciência Animal e ao Curso de Medicina Veterinária.

A fazenda São Roque pelo apoio nesse trabalho.

Aos Professores Dr. Luiz Roberto Gabriel Filho, Dra. Eunice Oba, Dr. Vagner Camarini.

Aos alunos Ângelo Gardin de Cesare e Fernando Henrique dos Santos pela colaboração no experimento.

“[...] Se for sábio, um comandante é capaz de reconhecer quando a situação muda e, em conseqüência, reagir rapidamente; se for sincero, seus homens acreditarão em suas recompensas e castigos. Se for humano, amará a humanidade, simpatizará com os outros e saberá apreciar-lhes o engenho e o esforço. Se for corajoso, alcançará a vitória agarrando-se as oportunidades sem hesitação. Se for exigente, suas tropas serão disciplinadas, respeitando-o e temendo-lhe as punições. [...]”

Sun Tzu

RESUMO

Efeito das variáveis climáticas nas características do sêmen, testosterona e cortisol em bovinos

O objetivo desse trabalho foi estudar a influência das quatro estações do ano: (primavera, verão, outono e inverno), nas características do sêmen e nos níveis de testosterona e cortisol em touros Nelore e Simental. Cinco touros Nelore e cinco Simental com 48-72 meses de idade, criados extensivamente, foram avaliados andrologicamente por meio de exame físico e das características morfológicas do sêmen, concentrações séricas de testosterona e cortisol. Houve queda na motilidade e vigor do sêmen no inverno ($p < 0,05$) para a raça Simental. Houve correlação entre a concentração sérica de testosterona e cortisol ($P < 0,01$) para a motilidade e vigor espermático para os touros Nelore e Simental. Conclui-se que houve variação hormonal e nas características do sêmen ao longo das estações modificando a qualidade do sêmen. Os touros da raça Nelore diferiram dos da raça Simental, demonstrando adaptabilidade às condições do campo.

Palavras-chave: Touro zebu. Testosterona. Cortisol. Sêmen. Sazonalidade

Abstract

Influence of year season on semen characteristics and hormones in Nelore and Simental bulls

The objective of this work was to study the seasons influence (spring, summer, autumn and winter) on semen characteristics and hormones (testosterone and cortisol) in Nelore and Simental bulls. Five Nelore and five Simental bulls were 48-72 months old, extensively managed, were evaluated for sexual soundness using physical and morphological characteristics of semen and hormonal serum levels. There was decreased motility and vigor semen ($P < 0.05$) during winter in Simental bulls. There was correlation between serum testosterone and cortisol ($P < 0.01$) to motility and vigor in either Nelore and Simental bulls. In conclusion, these results showed a hormonal and semen characteristics variation throughout the season change the semen quality. Bulls from Nelore breed differed from Simental, demonstrating adaptability to the field conditions.

Key words: Zebu bull. Testosterone. Cortisol. Semen. Sazonality

SUMÁRIO

1INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Estações do ano e características do sêmen.....	11
2 TESTOSTERONA.....	14
3 CORTISOL.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
4 ARTIGO CIENTÍFICO.....	19

1 INTRODUÇÃO

O lucro na produção de bovinos é dependente da sua eficiência reprodutiva, sendo assim a escolha de touros é um ponto importante, observando a normalidade dos órgãos reprodutivos, da libido, habilidade sexual; e análise da qualidade do sêmen (DIAS et al., 2007).

O touro é considerado essencial para a produção animal, seja ela *in vitro* ou *in vivo*, pois este além de representar um potencial reprodutivo *in vivo*, é cada vez mais utilizado *in vitro* para a rápida multiplicação de suas características fenotípicas a seus descendentes, assim a avaliação do sêmen faz parte da seleção dos reprodutores (SILVA et al., 2003).

A genética dos animais associada às características reprodutivas é importante para identificação de animais aptos a reprodução e para a seleção de animais superiores geneticamente e no aspecto reprodutivo, para uma melhor qualidade e aproveitamento do potencial do rebanho (SARREIRO et al., 2002).

Segundo Horn et al. (1997) em bovinos criados nas mesmas condições climáticas ocorrem diferenças reprodutivas entre raças cruzadas, entre zebuínos com taurinos e taurinos puros, e em condições onde ocorrem altas temperaturas e umidade elevada do ar, as funções reprodutivas podem ser afetadas, como o aumento da frequência de degeneração testicular.

A temperatura dos testículos dos touros deve estar entre 2 a 5°C abaixo da temperatura corpórea para produzir espermatozóides de boa qualidade, quando os touros são submetidos a altas temperaturas ambientais a qualidade seminal diminui (DUARTE et al., 2005). As mudanças ambientais de temperatura quando relacionada a espermatogênese de touros da raça Holandês Preto e Branco e Gir mostrou correlação positiva sobre a motilidade, vigor, defeitos maiores, defeitos menores e defeitos totais dos espermatozóides; na raça Nelore não ocorreu variações nas características do sêmen, possivelmente por esta raça estar climatizada ao ambiente pesquisado (DUARTE et al., 2005).

Pocay et al. (2001) relataram que as características fisiológicas sofrem efeitos das variáveis climáticas, e que os fatores ambientais são estressantes para o animal, alterando as características fisiológicas dos mesmos. O estudo das

variações sazonais e sua interação com a fisiologia animal ajudam na melhoria de técnicas para o conforto dos animais (FERREIRA et al., 2009).

Portanto para obter sucesso na reprodução de bovinos, é necessário disponibilidade de recurso alimentares, condições climáticas favoráveis para a espécie e controlar a competição entre e dentro da espécie. É importante que o criador conheça o comportamento social dos animais, para um planejamento das ações a serem realizadas. Os bovinos possuem padrões de organização social, para minimizar o efeito da competição, e o conhecimento deste padrão ajudará no manejo adequado destes animais (COSTA; COSTA ;SILVA, 2007).

1.1 Estações do Ano e Características do Sêmen

O estudo das variáveis climáticas está relacionado com a seleção de touros, colaborando com a escolha de animais mais adaptados a uma distinta região geográfica. Várias pesquisas relacionando a influência do clima na reprodução foram e são realizadas, principalmente em bovinos de raças taurinas (*Bos taurus taurus*). Por outro lado, às informações relacionadas às raças zebuínas merecem uma exploração maior.

Touros da raça Limousin, com idade de 24 meses, apresentam coloração branco marmóreo no ejaculado, aspecto viscoso e entre 5,10mL (inverno/seco) e 6,22mL (verão/chuvoso) (CHACUR; MACHADO NETO, 2007). Volume de 5,82mL para a raça Nelore padrão e 5,17mL para a raça Nelore mocho, foram obtidos em estudo realizado no mês de agosto(inverno/seco), não ocorrendo diferença estatística (CHACUR;MARTINEZ; MACHADO NETO. 2006).

Anchieta et al. (2005) avaliando animais de raça taurina (Holandês Preto e Branco) e zebuína (Nelore e Gir) relataram que os reprodutores obtiveram volume maior de ejaculado na época da seca, com temperaturas baixas e que animais de raças taurinas apresentam maior volume em relação às raças zebuínas.

Silva et al. (2009) avaliando animais zebuínos e taurinos em central de coleta de sêmen, observaram que os maiores volumes de sêmen foram encontradas no período de setembro a outubro (quente/chuva), podendo estar relacionado ao

início da época das chuvas, e conseqüentemente maior oferta de pastagem e qualidade de forrageira.

Silva et al. (1991) demonstraram que para animais da raça Nelore e animais mestiços Nelore X Simental e Chianina X Nelore, na época da chuvas, valores superiores para volume, motilidade e vigor foram obtidos quando comparados com a época da seca, e a concentração espermática foi maior na época da seca quando comparado a época de chuva.

A motilidade espermática (62,61%) da época chuva na raça Nelore melhora em relação a época da seca (48,43%), porém nas raças Gir (66,75% chuva) e (56,82% seca) e Holandesa (57,91% chuva) e (50,31% seca) não ocorreu diferença significativa (OLIVEIRA et al. 2006).

Porém para Anchieta et al. (2005) a época de chuva (quente) influencia na diminuição da motilidade em raças zebuínas e taurinas, e a época da seca (frio) as raças zebuínas diminuem o vigor espermático.

Nos meses de novembro e dezembro a motilidade média e o vigor espermático da raça Canchim foi de 36,18% para motilidade e 1,54 para vigor, em animais com idade de 14 meses e de 41,67% de motilidade e de 1,63 para vigor, em animais de 48 meses (CHACUR; MARTINEZ; MACHADO NETO 2006).

Em um estudo realizado por Oliveira et al. (2006) com a raça Gir(2,91 chuva) e (2,75 seca), Nelore (3,22 chuva) e (2,28 seca) e Holandês (3,04 chuva) e (2,34 seca), revelou que os touros da raça Nelore e Holandesa melhoraram o vigor durante o período chuvoso em relação a época da seca.

Estudando touros Limousin com idade de 24 meses, Chacur; Matinez e Machado Neto (2006) descreveram o turbilhonamento no inverno de 3,00 e de 2,22 no verão, a motilidade 68,27% no inverno e 61,11% no verão, para vigor os valores foram 2,78 no verão e de 3,52 no inverno. Chacur; Martinez e Machado Neto (2006) analisaram o sêmen de touros Nelore (padrão e mocho) no mês de agosto, sendo as medias para motilidade (73,50%) padrão e (75,62%) mocho, turbilhonamento (4,27) padrão e (3,33) mocho, vigor (4,30) padrão e (4,27) mocho, porem não encontraram diferenças significativas .

Touros de raças zebuínas apresentam menor concentração espermática na época chuvosa, e quando comparado com raças taurinas a concentração é menor em ambas as estações onde não foram observadas estas diferenças (ANCHIETA et al., 2005).

Durante o período da estação chuvosa os touros da raça Gir e Holandês apresentaram 7,69% e 12,54%, respectivamente de defeitos maiores comparado a 4,35% nos da raça Nelore, e na estação da seca este percentual ficou em aproximadamente em torno de 4% para ambas as raças. Nos touros Holandeses foram encontrados menos defeitos menores (3,14%) do que na raça Nelore (7,50%) e Gir (11,78%) e quando a estação mudou para chuvosa a raça Holandesa apresentou 9,20%, a Gir 7,25% e a Nelore 6,42% ocorrendo uma inversão de valores relacionada a estação seca e chuva. No período chuvoso, em touros da raça Holandesa houve maior percentagem de defeitos totais (21,75%) quando comparado ao Gir (14,94%) e o Nelore (10,77%) (OLIVEIRA et al. 2006).

Chacur; Martinez e Machado Neto (2006) estudaram touros da raça Canchim no período de novembro e dezembro; e obtiveram media para defeitos maiores 2,10%, defeitos menores 2,65%, defeitos totais 3,28% em touros com idade de 48 meses.

Para Chacur; Martinez e Machado Neto (2006) a baixa temperatura pode ter ocasionado um aumento nos defeitos no inverno, sendo que no inverno os índices foram de defeitos maiores 20,96% e defeitos menores 21,80% e no verão defeitos maiores 8,2% e defeitos menores 6,18%.

Duarte et al. (2005) relataram que a temperatura ambiente (máxima e mínima) possui correlação positiva com defeitos menores, defeitos maiores e defeitos totais para as raças Gir e Holandesa, porem a raça Nelore não sofreu alteração no experimento.

Pacheco et al. (2007) estudando touros da raça Guzerá, relataram diferenças nos defeitos maiores, defeitos menores e defeitos totais, nas estações da primavera e verão, atribuindo o resultado a altas temperaturas ocasionando o estresse térmico.

Dentre as épocas do ano, principalmente a seca, influência no aumento das patologias espermáticas, devido a falta de alimento e suplementação adequada, sendo recomendado utilizar animais adaptados ao ambiente e variações climáticas (OLIVEIRA et al., 2011).

2 TESTOSTERONA

Com a puberdade, os níveis de testosterona se elevam, favorecendo o aparecimento das características sexuais secundárias nos machos, como: hipertrofia muscular e mudança na coloração do pelo. A produção de testosterona pelas células de Leydig auxilia na espermatogênese.

Santos et al. (2000) pesquisando touros da raça Nelore com idade em torno de 24 meses, no período de agosto a novembro, descrevem variações nos níveis séricos de testosterona no decorrer do dia sendo os maiores níveis às 16:30h (159ng/dL) e 00:30h (142ng/dL) em relação às 4:30h (106ng/dL) e 12:30h (78ng/dL), e possuindo medias séricas de 124ng/dL com variações de 100 a 900ng/dL.

Santos et al. (2003) estudaram touros Nelore com idades entre 2 e 3 anos, não encontrando diferenças significativas no nível sérico de testosterona no período de novembro a fevereiro.

Chacur e Oba (2005) encontraram variações no nível de testosterona de 24,04ng/dL para o grupo controle de búfalos mantidos a temperatura média de 19°C e de 49,85 ng/dL para o grupo mantido em temperatura média de 35°C em Câmara Bioclimática por um período de 54 dias, ocorrendo diferenças significativas entre os dois tratamentos.

Chacur e Machado Neto (2007) avaliaram as raças Brangus e Pardo-Suíça, com idades de 36 meses, nos meses de outubro a dezembro e identificaram níveis séricos para testosterona de 116,60ng/dL para Pardo-Suíço e 230,92ng/dL Brangus, obtendo diferença significativa entre as raças, e que a testosterona não possui correlação com o sêmen e libido.

3 CORTISOL

Pocay et al. (2001) estudando vacas leiteira da raça Holandês, relataram que o cortisol apresentou correlação positiva com a umidade relativa do ar, utilizando vacas de pelagem negra e pelagem brancas, porém não apresentando diferenças estatística.

Chacur e Oba (2005) utilizaram touros bubalinos para avaliar o estresse térmico em Câmara Bioclimática por 54 dias e não foi observada diferenças significativas entre concentrações obtidas.

Giometti et al. (2006) avaliaram o cortisol de novilhas da raça nelore e 2 e 5 anos de idade, com média de 300kg e a concentração variou de 6,57 a 8,21 µg/dL sendo realizado as coletas de sangue entre os meses de agosto à novembro (primavera), segundo os autores os valores de referencias para a raça zebuína é 3,16 a 3,68 µg/dL (REIS et al., 2006)

Chacur e Machado Neto (2007) compararam o nível de cortisol em touros Brangus e Pardo-Suiço, e os níveis encontrados foram de 0,31µg/dL (Pardo-Suiço) e 0,61µg/dL (Brangus), ocorrendo diferença significativa entre as raças, e os autores sugerem que na escolha de touros, também seja levada em consideração os animais calmos, sendo que animais menos estressados apresentam maior libido.

Ferreira et al. (2009) analisando machos bovinos (1/2 Gir X ½ Holandês) com idade de 14 a 16 meses no período de inverno (18,6°C e 71,9% umidade) e verão (23,2°C e 69,8% umidade) em câmara bioclimatica, constataram aumento no nível de cortisol na estação verão 3,87µg/dL (manhã) e 3,04µg/dL (tarde) enquanto comparado a estação inverno relataram os valores de 2,42µg/dL (manhã) e 4,13µg/dL (tarde), informando valores estes dentro dos padrões normais para bovinos que são de 2 a 6µg/dL.

REFERÊNCIAS

- ANCHIETA, M. C. et al. Descarte e congelabilidade do sêmen de touros de raças zebuínas e taurinas em central de inseminação artificial no Brasil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 57, n. 2, p. 196-204, 2005.
- CHACUR, M. G. M. et al. Relação entre circunferência escrotal, libido, hormônios e características do sêmen em touros Brangus e Pardo-Suíço. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 2, p. 173-179, 2007.
- CHACUR, M. G. M.; MACHADO NETO, N. B. Influência da estação do ano sobre as proteínas do plasma seminal de touros Limousin. **Veterinária Notícias.**, Uberlândia, v. 13, n. 1, p. 47-53, jan./jun. 2007.
- CHACUR, M. G. M.; MARTINEZ, A. I. S.; MACHADO NETO, N. B. Perfil em sds-page das proteínas do plasma seminal e sua relação com a qualidade do sêmen de touros da raça nelore (*Bos taurus indicus*). **Veterinária Notícias.**, Uberlândia, v. 12, n. 1, p. 87-93, jan.-jun. 2006.
- CHACUR, M. G. M.; ARAÚJO, M. C.; KRONKA, S. Características seminais, corpóreas e anatômicas do aparelho reprodutor de reprodutores da raça Canchim aos 14 e 48 meses de idade. **Arq. ciên. vet. zool.**, UNIPAR, Umuarama, v. 9, n. 1, p.21-27, 2006.
- CHACUR, M.G. M.; OBA, E.; Resumo de tese: Estresse térmico em touros bufalinos *Bubalus bubalis*, avaliações das características fisiológicas da reprodução. **Veterinária Notícias**, v. 11, n.1, p. 111-112, 2005.
- COSTA, M. J. R. P.; COSTA; SILVA, E. V. Aspectos básicos do comportamento social de bovinos. **Rev Bras Reprod Anim**, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 172-176, abr./jun. 2007.
- CRUDELI, G. A. et al. Análisis de las variables biométricas circunferência escrotal y volumen testicular em toros de La raza Braford. Universidad Nacional Del Nordeste. **Comunicaciones Científicas y Tecnológicas**, v. 051, 2005.
- DIAS, J. C. et al. Biometria testicular e aspectos andrológicos de touros nelore (*Bos taurus indicus*), de dois e três anos de idade, criados extensivamente. **Veterinária Notícias.**, Uberlândia, v. 13, n. 2, p. 31-37, jul./dez. 2007.

DUARTE, A. M. et al. Associação entre temperatura ambiente e características do sêmen em touros nelore, gir e holandes criados a campo. **Biosci.J**, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 175-182, Jan/Abril 2005.

FERREIRA, F. et al. Parâmetros clínicos, hematológicos, bioquímicos e hormonais de bovinos submetidos ao estresse calórico. **Arq. Brás. Med. Vet. Zootec.**, v. 61, n. 4, p. 769-776, 2009.

GIOMETTI, J. et al. Efeito da suplementação com levedura de crômio no cortisol sérico de bovinos. **Archivos de zootecnia**, v. 56, n. 213, p. 82, 2006.

HORN, M. M.; MORAES, J. C. F.; GALINHA, C. S. Qualidade do sêmen de touros Aberdeen Angus e Ibagé frente a degeneração testicular experimental. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.**, v. 5 (Supl. 1), p. 356-358, 1997.

JOBIM, M. I. M. et al. Proteínas de baixo peso molecular do plasma seminal bovino relacionadas com a congelabilidade do sêmen através de eletroforese bidimensional em gel de poliacrilamida. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 31, n. 1, p. 21- 30, 2003.

MARTINS, R. D. et al. Avaliação da Sazonalidade Reprodutiva de Carneiros Santa Inês Criados no Distrito Federal. **R. Bras. Zootec.**, v. 32, n. 6, p. 1594-1603, 2003 (Supl.1).

OBERST, E. R. et al. Imunoidentificação de Albumina e Osteopontina no Plasma Seminal de Reprodutores Taurinos e Zebuínos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 23, n. 1, p. 21-28, jan./jun. 2002.

PACHECO, A. et al. Efeito da idade e de fazenda sobre as características seminais e perímetro escrotal em touros da raça Guzerá criados no norte e noroeste do Rio de Janeiro/Brasil. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**, v. 15, n. 4, p. 157-165, 2007.

OLIVEIRA, K. M. et al. influência das estações seca e chuvosa sobre as características seminais de touros das raças nelore, gir e holandês criados à pasto. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 12, n. 2, p. 145-151, ago.-dez. 2006.

OLIVEIRA, L. Z. et al. Efeito da idade sobre as principais características andrológicas de touros Brangus-Ibagé criados extensivamente no estado do Mato Grosso do Sul- Brasil. **Act Scientiae Veterinarie**, v. 39, n. 1, p.946, 2011.

POCAY, P. L. B. et al. Respostas fisiológicas de vacas holandesas predominantemente brancas e predominantemente negras sob radiação solar direta. **ARS VETERINARIA**, v. 17, n. 2, p.1 55-161, 2001.

RABESQUINE, M. M.; CHACUR, M. G. M.; GARCIA, J. P. Morfometria testicular, aspectos seminais e influência do peso corpóreo Sobre a morfologia espermiática na raça Limousin. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, 2003.

REIS, L. S. L. S, et al. *Matricaria chamomilla* decreases handling stressing Nelore calves. **J. Vet. Sci.**, v. 7, p. 189-192, 2006.

SANTOS, M. D. et al. Libido de touros Nelore: efeito da proporção touro:vaca sobre a taxa de gestação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v .55, n. 3, June, 2003.

SANTOS, M. D. et al. Concentração Sérica de Testosterona em Touros Zebu. **Rev. bras. zootec.**, v. 29, n. 3, p. 738-744, 2000.

SARREIRO, L. C. et al. Herdabilidade e correlação genética entre perímetro escrotal, libido e características seminais de touros Nelore. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 54, n. 6, Dec., 2002.

SILVA, A. E. D. F. et al. Conteúdo de peptídeos e avaliação morfofisiológica dos espermatozoides do epidídimo e ejaculado de bovinos. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 32, n. 6, supl.2, Nov./Dec. 2003.

SILVA, A.R. et al. Efeito da idade do touro e do período de colheita de sêmen sobre as características físicas e morfológicas do sêmen de bovinos de raças européias e zebuínas. **R. Bras. Zootec.**, v. 38, n. 7, p. 1218-1222, 2009.

1 4 ARTIGO CIENTÍFICO

2 **Influência das estações do ano nas características do sêmen** 3 **e hormônios em touros Nelore e Simental**

4 Influence of year season on semen characteristics and hormones
5 in Nelore and Simental bulls

6
7 Chacur¹, M.G.M.; Mizusaki², K.T.; Santos³, F.H.; Cesare³, A.G.; Gabriel filho⁴, L.R.A.;
8 Oba⁵, E.; Ramos⁶, A.A.

9
10 ¹Lab.Reprodução Animal, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade do Oeste Paulista-
11 UNOESTE, Rod. Raposo Tavares, km572, Campus II-UNOESTE, CEP: 19067-175, Pres.
12 Prudente-SP, tel: (18)3229-2077, fax: (18)3229-2080, e-mail: chacur@unoeste.br

13 ²Mestre em Ciência Animal – UNOESTE.

14 ³Médicos Veterinários autônomos.

15 ⁴UNESP, Campus Tupã-SP.

16 ⁵UNESP-FMVZ, Botucatu-SP.

17 ⁶UNESP-FCA, Botucatu-SP.

18

19

20 **Resumo**

21

22 O objetivo desse trabalho foi estudar a influência das quatro estações do ano: primavera,
23 verão, outono e inverno, nas características do sêmen e nos níveis de testosterona e cortisol
24 em touros Nelore e Simental. Cinco touros Nelore e cinco Simental com 48-72 meses de
25 idade, criados extensivamente foram avaliados andrologicamente por meio de exame físico e
26 das características morfológicas do sêmen; e concentrações séricas de testosterona e cortisol.
27 Houve queda na motilidade e vigor do sêmen no inverno ($p<0,05$) para a raça Simental.
28 Houve correlação entre a concentração sérica de testosterona e cortisol ($P<0,01$) para a
29 motilidade e vigor espermático para os touros Nelore e Simental. Conclui-se que houve
30 variação hormonal e nas características do sêmen ao longo das estações modificando a
31 qualidade do sêmen. Os touros da raça Nelore diferiram dos da raça Simental, demonstrando
32 adaptabilidade às condições do campo.

33 **Palavras-chave:** touro, testosterona, cortisol, sêmen, sazonalidade.

33 **Abstract**

34 The objective of this work was to study the seasons influence (spring, summer, autumn and
35 winter) on semen characteristics and hormones (testosterone and cortisol) in Nelore and
36 Simental bulls. Five Nelore and five Simental bulls with 48-72 months old, extensively
37 managed were evaluated for sexual soundness using physical and morphological
38 characteristics of semen and hormonal serum levels. There was decreased motility and vigor
39 semen ($P<0.05$) during winter in Simental bulls. There was correlation between serum
40 testosterone and cortisol ($P<0.01$) to motility and vigor in Nelore and Simental bulls. In
41 conclusion, these results showed a hormonal and semen characteristics variation throughout
42 the season change the semen quality. Bulls from Nelore breed differed from Simental,
43 demonstrating adaptability to the field conditions.

44 **Key words:** bull, testosterone, cortisol, semen, sazonalidade.

45 Introdução

46

47 A baixa eficiência reprodutiva em touros pode ser causada por mudanças climáticas
48 que afetam a gametogênese (Vale Filho, 2001). A queda na qualidade do sêmen pode ocorrer
49 devido ao desconforto térmico dos animais frente às elevadas temperaturas (Galina e Arthur,
50 1991).

51 A redução da motilidade espermática progressiva, a queda da produção espermática e
52 a elevação da percentagem de espermatozoides com alterações morfológicas são causadas
53 pela elevação da temperatura testicular (Kastelic et al., 1996). A interação ambiente-
54 espermatogênese resulta na habilidade dos touros para produzir sêmen (Taylor et al., 1985).
55 No Brasil, Koivisto et al. (1998) relataram maior percentual de espermatozoides anormais
56 perante altas temperaturas e umidade relativa do ar e Silva et al. (2009) em condições
57 ambientais similares, observaram maior volume dos ejaculados nos períodos chuvosos.

58 A relação entre os fatores do clima com o sêmen foi abordada por Galina e Arthur
59 (1991), em touros nos trópicos, salientando a importância da variação sazonal sobre a
60 concentração espermática e a porcentagem de espermatozoides com alterações morfológicas,
61 indicando que a baixa qualidade do sêmen, em alguns animais, pode ocorrer em razão do
62 desconforto causado por temperaturas ambiente elevadas. Fonseca et al. (1992) estudando a
63 raça Nelore, concluíram que a qualidade do sêmen pode ser afetada significativamente pelo
64 ambiente, por meio de flutuações de temperatura, umidade e fotoperíodo.

65 Em relação às estações do ano, a qualidade do sêmen foi inferior no verão, sendo
66 relacionado com a queda na taxa de prenhez em vacas (Barth e Waldner, 2002) sendo a
67 eficiência reprodutiva e produtiva, diretamente relacionada com a contribuição do touro (Silva
68 et al., 1991). No Brasil, estudos sobre a interferência ambiental nas características físicas e na
69 morfologia espermática de touros têm sido conduzidos em centrais de inseminação artificial,
70 com animais em regime permanente de colheita de sêmen (Brito et al., 2002 e Silva et al.,
71 2003).

72 Observa-se a necessidade da melhoria genética dos rebanhos na identificação de
73 reprodutores superiores, visando alcançar aumento na eficiência econômica sendo esse um
74 ponto relevante para a oferta de touros (Dias et al., 2007).

75 O eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) controla a resposta neuroendócrina durante
76 o estado de estresse, com aumento da concentração plasmática de cortisol (Charmandari et al.,
77 2005), sendo fundamental para a adaptação do animal ao meio ambiente. Anderson (1992)
78 encontrou correlação positiva entre a concentração de testosterona sérica e a fertilidade de
79 touros, avaliada pela taxa de não-retorno. Constatou-se também que os animais com maior
80 motilidade espermática apresentaram, em média, maior concentração de testosterona.

81 Chacur e Oba (2005) trabalhando com touros bufalinos, submetidos à Câmara
82 Bioclimática, não observaram diferença significativa nos níveis séricos de cortisol entre os
83 animais submetidos ao estresse térmico, em relação aos mantidos em condição de
84 termoneutralidade.

85 Considerando a predominância da criação extensiva e a monta natural se faz
86 importante a investigação dos fatores climáticos e os efeitos das estações seca e chuvosa sobre
87 as características seminais de touros mantidos no campo (Oliveira et al., 2006). Observa-se a
88 necessidade da melhoria genética dos reprodutores para atender à demanda do mercado,
89 visando alcançar aumento na eficiência econômica; sendo esse um ponto relevante para a
90 oferta de touros (Dias et al., 2007). No Brasil, há predomínio da monta natural e criação
91 extensiva, sendo fundamental estudar a associação entre os fatores climáticos e as
92 características do sêmen de reprodutores.

93 O objetivo do presente estudo foi investigar a influência das estações do ano nas
94 características do sêmen e níveis de cortisol e testosterona, em touros das raças Nelore e
95 Simental, criados extensivamente.

96

97 **Material e métodos**

98

99 Foram utilizados touros das raças Nelore (n=5) e Simental (n=5), com idades entre 48
100 e 72 meses, criados extensivamente em pasto de *Brachiaria decumbens*, com sal mineral e
101 água *ad libitum*. Os touros foram submetidos às avaliações clínicas e espermáticas, para
102 efeito de seleção para monta natural segundo normas do Colégio Brasileiro de Reprodução
103 Animal (CBRA, 1998).

104 O município de Presidente Prudente-SP, onde o experimento foi realizado apresenta
105 latitude 21°29'50``S; longitude 49°14'2``W e altitude de 475m. Em 2008/2009, os fatores
106 climáticos aferidos para primavera – P; verão – V; outono – O e inverno – I foram:
107 temperatura ambiente média (P – 25,9; V – 26,6; O – 21,9 e I – 21,1°C), insolação (P – 400,9;
108 V – 464,0; O – 721,3 e I – 142,6 horas), índice pluviométrico cumulativo (P – 291,8; V –
109 925,0; O – 273,0 e I – 191,8mm) e umidade relativa média (P – 65,9; V – 71,7; O – 70,1 e I –
110 66,7%). O clima é caracterizado pela presença de massas de ar Tropicais e Polares com uma
111 estação de inverno fria e seca, e um verão quente e chuvoso.

112 Dezesesseis colheitas de sêmen por meio de eletroejaculador automático (NEOVET,
113 mod. Autoejac®) foram efetuadas em cada um dos 10 touros, perfazendo 160 amostras
114 analisadas. O experimento foi realizado no período de setembro de 2008 a agosto de 2009,
115 sendo efetuadas 4 colheitas em cada uma das 4 estações do ano. As alterações morfológicas
116 espermáticas foram classificadas de acordo com Barth e Oko (1989).

117 No mesmo manejo da colheita de sêmen foram realizadas colheitas de sangue, por
118 venopunção jugular, com 8 repetições por touro, 2 por estação do ano, totalizando 80
119 amostras para cada um dos hormônios quantificados, seguida por centrifugação do material a
120 1500g / 15min, separando e estocando o soro em criotubos (Eppendorf®) de 1,5mL;
121 identificados e estocados a -20°C até o processamento. As análises da concentração de
122 testosterona (ng/dL) e do nível sérico de cortisol (µg/dL) foram realizadas com quites
123 comerciais (DPC-Medlab®), em fase sólida, e as quantificações dos hormônios realizadas por
124 radioimunoensaio (RIA).

125 Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, em arranjo fatorial 4x2 composto
126 de quatro estações do ano (primavera, verão, outono e inverno) e duas raças (Simental e
127 Nelore). Os dados relativos às características do sêmen e aos hormônios foram submetidos à
128 análise de variância, e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

129

130 **Resultados e Discussão**

131

132 Para o volume do ejaculado na raça Simental, houve diferença ($p < 0,05$) entre as
 133 estações do ano, sendo maior no verão em relação ao inverno (Tab.1). No verão e outono, a
 134 raça Simental revelou maior volume em relação aos animais Nelore ($p < 0,05$). O maior
 135 volume do ejaculado foi verificado no verão, concordando com Silva et al. (2009). Vale
 136 salientar que o método de colheita por eletroejaculação pode influenciar no volume de sêmen
 137 obtido, fator esse minimizado pelo uso de aparelho eletrônico com impulsos padronizados
 138 durante as colheitas.

139 Para a raça Simental não houve queda na qualidade do sêmen na estação do verão, a
 140 mais quente (Tab.1), divergindo de Fiaz et al. (2010) no Paquistão com variação entre
 141 $3,84 \pm 0,06$ mL e $4,15 \pm 0,05$ mL para a raça Holandesa e de $2,79 \pm 0,03$ mL e de $3,02 \pm 0,03$ mL
 142 para a raça Jersey durante o ano, com queda da qualidade do sêmen na estação climática mais
 143 quente. Possivelmente, as diferenças entre as raças e os climas entre a região do presente
 144 estudo em relação a do Paquistão, influenciem nessa variável. Igna et al. (2010) em pesquisa
 145 realizada na Romênia com touros da raça Simental obtiveram entre 5,98 e 11,59 mL durante o
 146 ano, descrevendo que temperaturas acima de 20°C são prejudiciais a qualidade dos
 147 espermatozoides.

148
 149 Tabela 1 – Médias e desvios-padrão para as características do sêmen nas quatro estações do
 150 ano para touros das raças Simental (S) e Nelore (N), criados extensivamente.

Variáveis	Raça	Estações do Ano			
		P	V	O	I
VOL	S	$8,80 \pm 0,65$ Aab	$9,85 \pm 0,65$ Aa	$8,76 \pm 0,58$ Aab	$7,35 \pm 0,65$ Ab
	N	$7,10 \pm 0,65$ Aa	$7,55 \pm 0,65$ Ba	$6,26 \pm 0,58$ Ba	$6,05 \pm 0,65$ Aa
MOT	S	$70,00 \pm 5,83$ Aa	$70,00 \pm 5,83$ Aa	$60,80 \pm 8,21$ Aab	$48,00 \pm 5,83$ Ab
	N	$63,50 \pm 5,83$ Aa	$60,00 \pm 5,83$ Aa	$54,40 \pm 5,21$ Aa	$53,50 \pm 5,83$ Aa
VIG	S	$3,35 \pm 0,28$ Aa	$3,55 \pm 0,28$ Aa	$3,00 \pm 0,25$ Aab	$2,20 \pm 0,28$ Ab
	N	$3,05 \pm 0,28$ Aa	$2,95 \pm 0,28$ Aa	$2,32 \pm 0,25$ Aa	$2,50 \pm 0,28$ Aa
DEF M	S	$11,33 \pm 1,31$ Aab	$8,00 \pm 1,07$ Ab	$10,75 \pm 0,98$ Aab	$12,18 \pm 1,20$ Aa
	N	$6,30 \pm 1,07$ Ba	$6,31 \pm 1,10$ Aa	$9,92 \pm 0,96$ Aa	$9,42 \pm 1,10$ Aa
DEF m	S	$7,88 \pm 0,83$ Aa	$7,25 \pm 0,79$ Aa	$8,25 \pm 0,72$ Aa	$10,25 \pm 0,88$ Aa
	N	$7,60 \pm 0,79$ Aa	$5,63 \pm 0,81$ Aa	$7,16 \pm 0,70$ Aa	$6,84 \pm 0,81$ Ba
DEF T	S	$19,22 \pm 1,63$ Aab	$15,25 \pm 1,54$ Ab	$19,00 \pm 1,41$ Aab	$22,43 \pm 1,73$ Aa
	N	$13,90 \pm 1,53$ Ba	$11,97 \pm 1,59$ Aa	$17,08 \pm 1,38$ Aa	$16,36 \pm 1,59$ Ba
CONC	S	$1,35 \pm 0,13$ Aa	$1,38 \pm 0,13$ Aa	$1,32 \pm 0,12$ Aa	$1,00 \pm 0,13$ Aa
	N	$0,88 \pm 0,13$ Ba	$1,14 \pm 0,13$ Aa	$0,95 \pm 0,12$ Ba	$0,91 \pm 0,13$ Aa

151 **Legenda:** Nível de significância de 5% ($p < 0,05$); Letras maiúsculas diferentes nas colunas ($p < 0,05$); Letras
 152 minúsculas diferentes na linha ($p < 0,05$); estações do ano: primavera (P); verão (V); outono (O) e inverno (I).
 153 Volume - mL (VOL), motilidade espermática - % (MOT), vigor espermático - 1 a 5 (VIG), concentração
 154 espermática - $\times 10^9$ /mL (CONC), defeitos maiores - % (DEF M), defeitos menores - % (DEF m), defeitos totais -
 155 % (DEF T).
 156

157 Não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre raças para a motilidade e vigor
158 espermáticos (Tab.1). No inverno, essas características do sêmen apresentaram queda na raça
159 Simental, em relação à primavera e ao verão ($p<0,05$). Possivelmente a maior exigência
160 nutricional da raça Simental interferiu nessas características, especialmente no período das
161 secas, onde a qualidade da pastagem fica prejudicada.

162 Diferença essa não observada para a motilidade e vigor ($p>0,05$) na raça Nelore para
163 as estações do ano, diferindo dos relatos de Oliveira et al. (2006) com aumento da motilidade
164 espermática em Nelores na estação chuvosa (verão). No inverno, para a raça Nelore, os
165 valores para a motilidade e vigor foram similares aos de Dias et al. (2007) obtidos no Mato
166 Grosso do Sul, na mesma estação climática, provavelmente devido à proximidade geográfica
167 dos experimentos.

168 Para a raça Simental, os resultados foram similares aos de Oliveira et al., (2006)
169 quando avaliaram a raça Holandesa, verificando queda da motilidade e vigor na estação seca
170 (inverno). Informação essa que remete à aparente maior necessidade nutricional dos
171 reprodutores taurinos, em relação aos zebus.

172 Com relação à morfologia espermática: defeitos maiores e totais houve diferença
173 ($p<0,05$) entre raças na primavera, com maiores porcentagens observadas na raça Simental.
174 No inverno, para defeitos menores e totais, houve diferença entre raças ($p<0,05$) sendo
175 superiores para o Simental. Vale salientar que apesar da diferença entre raças para essas
176 variáveis, devem-se considerar as peculiaridades e especificidades das diferentes origens
177 genéticas comparadas.

178 Para a raça Simental, houve diferença ($p<0,05$) entre as estações do verão e inverno,
179 para os defeitos espermáticos maiores e totais, com melhor qualidade morfológica no verão.
180 Possivelmente, o melhor aporte nutricional pode ter contribuído de forma positiva na
181 espermatogênese, processo esse dependente da síntese de testosterona. Na raça Nelore não
182 houve diferença ($p>0,05$) entre as estações para a morfologia espermática, divergindo dos
183 relatos de Oliveira et al. (2006) onde touros Nelore obtiveram menor percentual de defeitos
184 maiores na estação chuvosa (quente).

185 A concentração espermática, entre raças, na primavera e outono, revelou diferença
186 ($p<0,05$), sendo superior para a Simental. Dentro das raças não houve diferença ($p>0,05$) para
187 a concentração espermática nas quatro estações do ano, divergindo dos relatos em touros da
188 raça Holandesa (Everett et al., 1978).

189

190 Tabela 2 – Médias e desvios-padrão para os níveis séricos de testosterona (ng/dL) e cortisol
 191 (µg/dL) nas quatro estações do ano para touros das raças Simental (S) e Nelore (N), criados
 192 extensivamente.

Variáveis	Raça	Estações do Ano			
		P	V	O	I
Testosterona	S	879,47 ± 164,70 Aa	901,09 ± 173,61 Aa	584,02 ± 164,70 Aa	648,15 ± 164,70 Aa
	N	430,40 ± 173,61 Aa	234,71 ± 196,86 Ba	420,31 ± 164,70 Aa	329,14 ± 164,70 Aa
Cortisol	S	0,62 ± 0,26 Ba	0,61 ± 0,28 Ba	0,54 ± 0,26 Ba	1,09 ± 0,26 Ba
	N	1,68 ± 0,28 Aa	3,10 ± 0,31 Aa	1,35 ± 0,26 Ab	3,06 ± 0,26 Aa

193 **Legenda:** Nível de significância de 5% ($p < 0,05$); Letras maiúsculas diferentes nas colunas ($p < 0,05$); Letras
 194 minúsculas diferentes na linha ($p < 0,05$); estações do ano: primavera (P); verão (V); outono (O) e inverno (I).
 195
 196

197 Houve diferença ($p < 0,05$) entre raças para a testosterona, na estação do verão, com
 198 níveis séricos de $901,09 \pm 173,61$ ng/dL para os touros Simental e $234,71 \pm 196,86$ ng/dL para
 199 os Nelores (Tabela 2). Valores esses que corroboram Santos et al. (2000) na raça Nelore com
 200 níveis médios de testosterona no inverno e primavera de 124 ng/dL. Os níveis também foram
 201 semelhantes aos de Chacur et al. (2007) em pesquisa realizada de outubro a dezembro
 202 (primavera), relatando diferença ($p < 0,05$) entre a raça Pardo–Suíça ($116,60 \pm 39,03$ ng/dL) e
 203 Brangus ($230,92 \pm 27,60$ ng/dL) para os níveis de testosterona.

204 Para os touros da raça Nelore, não houve redução no nível de testosterona no verão. A
 205 adaptação individual ao clima pode influenciar nos níveis de testosterona, sendo essa
 206 consideração estudada por Chacur e Oba (2005) em touros bufalinos mantidos em Câmara
 207 Bioclimática, relatando diferentes níveis de testosterona entre os tratamentos com $24,04 \pm 5,89$
 208 ng/dL para o grupo termoneutro e de $49,85 \pm 6,83$ ng/dL para o grupo submetido ao estresse
 209 térmico.

210 Para a testosterona, os resultados do presente estudo divergem dos obtidos por
 211 Jimenez–Severiano et al. (2003) que realizaram quantificações em touros Simental,
 212 descrevendo no inverno média de 50 ng/dL, no outono 70 ng/dL; diferindo significativamente
 213 ($p < 0,05$) em relação ao verão e primavera com valor médio de 130 ng/dL. Possivelmente,
 214 devido às pequenas amplitudes de variação entre as temperaturas médias nas estações do ano,
 215 observadas no presente estudo, possa ter colaborado para a não diferença significativa para os
 216 níveis de testosterona.

217 Os níveis de cortisol, entre raças, foram superiores nos touros Nelore, independente da
 218 estação do ano (Tabela 2). Valores semelhantes foram obtidos por Chacur et al. (2010) para a
 219 raça Nelore com $3,19 \pm 0,2$ µg/dL no período de agosto a outubro (inverno-primavera). Com
 220 relação à raça Simental, na mesma região geográfica, resultados similares foram descritos por

221 Chacur et al. (2007) em animais Pardo-Suiços e Brangus, com níveis de $0,31 \pm 0,08 \mu\text{g/dL}$ e
222 $0,61 \pm 27,60 \mu\text{g/dL}$, respectivamente.

223 Para a raça Nelore, houve redução ($p < 0,05$) nos níveis de cortisol durante o outono,
224 em relação às demais estações. Supostamente a temperatura amena dessa estação pode ter
225 influenciado na diminuição da produção do cortisol; no verão e inverno onde as temperaturas
226 foram superiores e inferiores, respectivamente, resultaram em aumento dos níveis de cortisol.

227

228 Tabela 3 – Correlações entre testosterona (ng/dL) e as características do sêmen nas quatro
229 estações do ano para as raças Simental e Nelore, criados extensivamente.

Raça	Estação	Testosterona	Médias									
			VOL	COR	ASP	TURB	MOT	VIG	CONC	DEF. M	DEF. m	DEF. T
S	P	879,5	8,800	1,700	1,800	1,800	67,000	3,000	1,093	13,889	7,889	21,778
	V	901,1	9,444	2,111	1,889	4,000	80,000	4,111	1,697	6,222	6,222	12,444
	O	584,0	10,800	1,400	1,400	2,800	64,000	3,200	1,360	10,800	7,400	18,200
	I	648,2	7,500	1,200	1,900	1,800	46,000	2,100	0,960	10,875	8,250	19,125
	CORRELAÇÕES		-0,16	0,86	0,62	0,31	0,69	0,57	0,37	-0,19	-0,47	-0,26
N	P	430,41	8,278	1,444	1,889	2,222	63,333	3,111	0,913	5,889	7,000	12,889
	V	234,71	8,286	3,000	2,429	3,714	80,000	4,000	1,329	5,857	4,571	10,429
	O	420,31	5,700	1,600	1,500	1,300	33,000	1,500	0,701	10,700	8,000	18,700
	I	329,15	5,800	2,200	2,000	2,200	56,000	2,600	1,080	9,200	7,500	16,900
	CORRELAÇÕES		-0,28	-1,00	-0,89	-0,87	-0,71	-0,70	-0,93	0,36	0,82	0,56

230 **Legenda:** Simental (S) e Nelore (N); estações do ano: primavera (P); verão (V); outono (O) e inverno (I).
231 Volume - mL (VOL), coloração (COR): 1 – leitoso, 2 - branco leitoso e 3 – branco marmóreo; aspecto (ASP): 1
232 – aquoso, 2 – viscoso e 3 – cremoso; turbilhão – 1 a 5 (TURB), motilidade espermática - % (MOT), vigor
233 espermático – 1 a 5 (VIG), concentração espermática – $\times 10^9/\text{mL}$ (CONC), defeitos maiores - % (DEF M),
234 defeitos menores - % (DEF m), defeitos totais - % (DEF T).

235

236 Na raça Simental houve correlações significativas entre a testosterona e as
237 características do sêmen, sendo turbilhão (0,31), concentração (0,37) e defeitos totais (-0,26).
238 Resultados esses similares aos de Anderson (1992) que obtiveram correlação positiva entre a
239 concentração de testosterona sérica e a qualidade seminal dos touros.

240 Para os defeitos espermáticos maiores e totais, no Simental, correlações foram obtidas
241 em relação à testosterona. Vale salientar que a presença dos defeitos espermáticos menores,
242 maiores e totais, independente da estação do ano, para as duas raças estudadas, não revelaram
243 percentagens que excedessem os índices aceitáveis para fins de atividade reprodutiva.

244 Vale destacar que para os touros da raça Nelore quanto maior os níveis de testosterona,
245 menor qualidade do sêmen foi observada. Para os animais da raça Simental, quanto maior os
246 níveis de testosterona, melhor a qualidade do sêmen (Tab.3).

247

248 Tabela 4 – Correlações entre cortisol ($\mu\text{g/dL}$) e as características do sêmen nas quatro
249 estações do ano para as raças Simental e Nelore, criados extensivamente.

Raça	Estação	Cortisol	Médias									
			VOL	COR	ASP	TURB	MOT	VIG	CONC	DEF M	DEF m	DEF T
S	P	0,6	8,800	1,700	1,800	1,800	67,000	3,000	1,093	13,889	7,889	21,778
	V	0,6	9,444	2,111	1,889	4,000	80,000	4,111	1,697	6,222	6,222	12,444
	O	0,5	10,800	1,400	1,400	2,800	64,000	3,200	1,360	10,800	7,400	18,200
	I	1,1	7,500	1,200	1,900	1,800	46,000	2,100	0,960	10,875	8,250	19,125
	CORRELAÇÕES		-0,87	-0,60	0,55	-0,52	-0,83	-0,79	-0,66	0,10	0,60	0,22
N	P	1,68	8,278	1,444	1,889	2,222	63,333	3,111	0,913	5,889	7,000	12,889
	V	3,10	8,286	3,000	2,429	3,714	80,000	4,000	1,329	5,857	4,571	10,429
	O	1,36	5,700	1,600	1,500	1,300	33,000	1,500	0,701	10,700	8,000	18,700
	I	3,06	5,800	2,200	2,000	2,200	56,000	2,600	1,080	9,200	7,500	16,900
	CORRELAÇÕES		0,14	0,87	0,85	0,75	0,68	0,65	0,91	-0,31	-0,60	-0,43

250 **Legenda:** Simental (S) e Nelore (N); estações do ano: primavera (P); verão (V); outono (O) e inverno (I).
 251 Volume - mL (VOL), coloração (COR): 1 – leitoso, 2 - branco leitoso e 3 – branco marmóreo; aspecto (ASP): 1
 252 – aquoso, 2 – viscoso e 3 – cremoso; turbilhão – 1 a 5 (TURB), motilidade espermática - % (MOT), vigor
 253 espermático – 1 a 5 (VIG), concentração espermática – $\times 10^9$ /mL (CONC), defeitos maiores - % (DEF M),
 254 defeitos menores - % (DEF m), defeitos totais - % (DEF T).
 255

256 Para os touros da raça Simental, houve correlação significativa (0,22) entre os níveis
 257 de cortisol e defeitos espermáticos totais (Tabela 4). Os touros da raça Simental são mais
 258 sensíveis ao estresse, estando menos adaptados ao ambiente, em relação aos da raça Nelore.

259 Verifica-se a necessidade de novos estudos para uma melhor compreensão da
 260 influência das estações climáticas na reprodução dos touros criados extensivamente nas
 261 condições brasileiras, possibilitando uma melhor exploração desses reprodutores em épocas
 262 específicas do ano.

263

264 Conclusões

265 Os touros das raças Nelore e Simental produziram boa qualidade do sêmen ao longo
 266 das estações do ano. Para a raça Simental, as estações da primavera e verão influenciaram na
 267 melhoria e a do inverno na redução da motilidade e vigor. O inverno em relação ao verão
 268 afetou em maior escala a morfologia espermática. A qualidade do sêmen revelou alta
 269 correlação com a testosterona.

270 Para a raça Nelore, não houve variações significativas das características do sêmen ao
 271 longo das estações do ano, sendo o estresse menor no outono, revelando boa adaptação ao
 272 clima da região.

273

274 Agradecimentos

275 Á UNOESTE pelo apoio logístico.

276

277 O projeto de pesquisa foi aprovado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da
278 UNOESTE, em 29/10/2008 sob o protocolo 135/08.

279

280 **Referências Bibliográficas**

281

282 **ANDERSSON, M.** Relationship between GnRH-induced sperm motility and fertility in
283 Ayrshire bulls. *Anim. Reprod. Sci.*, v.27, n.2, p.107-111, 1992.

284

285 **BARTH, A.D.; OKO, R.J.** Abnormal morphology of bovine spermatozoa. 1st ed. Ames:
286 Iowa State University Press, 1989. 285p.

287

288 **BARTH, A.D.; WALDNER, C.L.** Factors affecting breeding soundness classification of
289 beef bulls examined at the Western College of Veterinary Medicine. *Can. Vet. J.*, v.3, p. 274–
290 284, 2002.

291

292 **BRITO, L.C.F.; SILVA, A.E.D.F.; RODRIGUES, L.H.** et al. Effects of environmental
293 factors, age and genotype on sperm production and semen quality in *Bos indicus* and *Bos*
294 *taurus* AI bulls in Brazil. *An. Reprod. Sci.*, Amsterdam, v.70, n.1, p.181-190, 2002.

295

296 **CHACUR, M.G.M.; AURÉLIO, P.T.F.; OBA, E.** et al. Influência de um nutracêutico no
297 sêmen, testosterona, cortisol, eritrogama e peso corpóreo em touros jovens *Bos taurus indicus*.
298 *Semina*, v.31, n.2, p.439-450, 2010.

299

300 **CHACUR, M.G.M.; OBA, E.** Estresse térmico em touros bufalinos *Bubalus bubalis*,
301 avaliações das características fisiológicas da reprodução. *Vet. Not.*, v.11, n.1, p.111-112, 2005.

302

303 **CHACUR, M.G.M.; SIRCHIA, F.P.; ZERBINATTI, E.P.** et al. Relação entre
304 circunferência escrotal, libido, hormônios e características do sêmen em touros Brangus e
305 Pardo-Suiço. *Acta Sci. Vet.*, v.35, n.2, p.173-179, 2007.

306

307 **CHARMANDARI, E.; TSIGOS, C.; CHOUSOS, G.** Endocrinology of the stress response.
308 *Annu. Rev. Physiol.*, v.67, p.259-284, 2005.

309

- 310 **COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL.** Manual para exame
311 andrológico e avaliação de sêmen animal. 2.ed. Belo Horizonte, 1998. 49p.
312
- 313 **DIAS, J.C.; ANDRADE, V.J.; VALE FILHO, V.R.** et al. Caracterização andrológica de
314 touros Nelore criados extensivamente em Mato Grosso do Sul, Brasil. *Vet. Not.*, v.13, n.2,
315 p.39-46, 2007.
316
- 317 **EVERETT, R.W.; BEAN, B.; FOOTE, R.H.** Sources of variation of semen output. *Biol.*
318 *Reprod.*, v.49, p.1089–1095, 1978.
319
- 320 **FAZ, A.; USMANI, R.H.; ABDULLAH, M.** et al. Evaluation of Semen Quality of Holstein
321 Friesian and Jersey Bulls Maintained under Subtropical Environment. *Pak. Vet. J.*, v.30, n.2,
322 p.75-78, 2010.
323
- 324 **FONSECA, V.O.; CRUDELI, G.A.; COSTA E SILVA, E.V.** et al. Aptidão reprodutiva de
325 touros da raça Nelore: efeito de diferentes estações do ano sobre as características seminais,
326 circunferência escrotal e fertilidade. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.44, p.7-15, 1992.
327
- 328 **GALINA, C.S.; ARTHUR, G.H.** Review of cattle reproduction in the tropics. Part 6. The
329 Male. *An. Breed. Abst.*, v.59, p.403-412, 1991.
330
- 331 **IGNA, V.; MOJE, A.; MIRCU, C.** et al. The influence of some environmental factors and
332 age on semen production of Fleckvieh bulls. *Lucrari Stiintifice Med. Vet.*, v.43, n.2, 2010.
333
- 334 **JIMENEZ-SEVERIANO, H.; QUINTAL-FRANCO, J.; VEJA-MURILLO, V.** et al.
335 Season of the year influences testosterone secretion in bulls administered luteinizing
336 hormone1. *J. Anim. Sci.*, v.81, p.1023-1029, 2003.
337
- 338 **KASTELIC, J.P.; COOK, R.B.; COULTER, G.H.** et al. Insulating the scrotal neck affects
339 semen quality and scrotal/testicular temperatures in the Bull. *Theriogenol.*, v.45, n.5, p.935-
340 942, 1996.
341
- 342 **KOIVISTO, M.B.; NOGUEIRA, G.P.; COSTA, M.T.A.** Seasonal variations of
343 morphological abnormalities in bovine spermatozoa. In: SIPAR, 4; SEMINAR ON ANIMAL

- 344 REPRODUCTION AND BIOTECHNOLOGY FOR LATIN AMERICA, 1998, Belém, PA.
345 Proceedings... Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences, v.2, p.50-56, 1998.
346
- 347 **OLIVEIRA, K.M.DE.; DUARTE, A.M.; NASCIMENTO, M.R.B.M.** et al. Influência das
348 estações seca e chuvosa sobre as características seminais de touros das raças Nelore, Gir e
349 Holandês criados a pasto. *Vet. Not.*, v.12, n.2, p.145-151, 2006.
350
- 351 **SILVA, A.E.D.F.; DODE, M.A.; PORTO, J.A.** et al. Estacionalidade na atividade sexual
352 de machos bovinos Nelore e mestiços Fleckvieh e Chianina X Nelore: Características
353 biométricas testiculares. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.26, n.10, p.1745-1750, 1991.
354
- 355 **SILVA, A.R.DA.; FERRAUDO, A.S.; PERECIN, D.** et al. Efeito da idade do touro e do
356 período de colheita de sêmen sobre as características físicas e morfológicas do sêmen de
357 bovinos de raças européias e zebuínas. *Rev. Bras. Zootec.*, v.38, n.7, p.1218-1222, 2009.
358
- 359 **SILVA, A.R.; FERRAUDO, A.S.; RODRIGUES, L.H.** et al. Efeito da idade e do período
360 de colheita de sêmen sobre as características físicas e morfológicas do sêmen de bovinos
361 europeus e zebus. In: ZOOTEC AMBIÊNCIA– EFICIÊNCIA E QUALIDADE NA
362 PRODUÇÃO ANIMAL, 13, 2003, Uberaba. Anais... Uberaba: ABCZ, 2003, v.2, p.56-61.
363
- 364 **TAYLOR, J.F.; BEAN, B.; MARSHALL, C.E.** et al. Genetic and environmental
365 components of semen production traits of artificial insemination Holstein bulls. *J. Dairy Sci.*,
366 v.68, p. 2703-2722, 1985.
367
- 368 **VALE FILHO, V.R.** Subfertilidade em touros: parâmetros para avaliação andrológica e
369 conceituação geral. Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte n.35, p.81-
370 87, 2001.
371
372
373
374

375

376