

EFEITO DE UM PROBIÓTICO NO PERÍMETRO ESCROTAL E ESPERMIOGRAMA EM TOUROS JOVENS TABAPUÃ (*Bos taurus indicus*)

(Nota Científica)

MARCELO GEORGE MUNGAI CHACUR,¹ ANDREA NOVOA CASTILLO OLIVEIRA,² GABRIELLA BIONDI DE GODOY,³ VALÉRIA DA SILVA GANDOLFO⁴ E SÉRGIO DO NASCIMENTO KRONKA⁵

1. Médico veterinário, doutor, professor titular da UNOESTE, Faculdade de Ciências Agrárias, Departamento de Reprodução Animal. E-mail: chacur@unoeste.br. Autor correspondente
2. Médica veterinária, mestranda em Ciência Animal da UNOESTE
3. Graduanda em Medicina Veterinária, bolsista de IC FAPESP
4. Graduanda em Medicina Veterinária da UNOESTE
5. Engenheiro agrônomo, doutor, professor titular da UNOESTE.

RESUMO

Neste experimento avaliou-se o efeito do probiótico Proenzime® no perímetro escrotal e espermiograma em touros jovens Tabapuã. Duas colheitas de sêmen de 21 touros Tabapuã, com trinta meses de idade, foram realizadas nos dias zero (D0) e 120 (D120) por eletroejaculação, totalizando 42 amostras. Dividiram-se os touros em grupo-controle (GC) com dez animais e grupo tratado (GT) com onze animais. Os touros do GT receberam 4g de probiótico/animal/dia, durante 120 dias. Houve diferença ($p < 0,01$) entre as colheitas (D0 e D120) nos grupos GC e GT para o perímetro escrotal (GC

– D0: 30,50 cm e D120: 33,55 cm; GT – D0: 29,90 cm e D120: 34,30 cm). Houve diferença ($p < 0,05$) entre colheitas (D0 e D120) nos grupos GC e GT, respectivamente, para: defeitos menores (GC – D0: 13,84 % e D120: 21,79%; GT – D0: 14,99% e D120: 20,84%) e defeitos totais (GC – D0: 22,29% e D120: 29,24%; GT – D0: 25,14% e D120: 32,81%). Os resultados demonstram que, entre grupos, não houve alteração significativa das características seminais e perímetro escrotal.

PALAVRAS-CHAVES: Aditivo, nutrição, sêmen, touro.

ABSTRACT

EFFECT OF ONE PROBIOTIC ON SCROTAL PERIMETER AND SPERMIOGRAM IN YOUNG TABAPUA BULLS (*Bos taurus indicus*)

The objective of this experiment was to evaluate the effect of the probiotic Proenzime® on scrotal perimeter and spermogram in young Tabapua bulls. Two samples of semen from 21 Tabapua bulls, aging 30 months, were collected in day zero (D0) and 120 (D120) by electroejaculation, totalizing 42 samples. The bulls were divided in control group (CG) with 10 animals and treated group (TG) with 11 animals. The bulls of TG received 4g of probiotic/animal/day, during 120 days. There was difference ($p < 0.01$) between collects (D0 and D120) in the groups CG and TG

for scrotal perimeter (CG – D0: 30.50 cm and D120: 33.55 cm; TG – D0: 29.90 cm and D120: 34.30 cm). There was difference ($p < 0.05$) between collects (D0 and D120) in the groups CG and TG, respectively. Minor defects (CG – D0: 13.84% and D120: 21.79%; TG – D0: 14.99% and D120: 20.84%) and total defects (CG – D0: 22.29% and D120: 29.24%; TG – D0: 25.14% and D120: 32.81%). The results exposed allow concluding that significant alterations were not observed between groups for the seminal characteristics and scrotal perimeter.

KEY WORDS: Aditive, bull, nutrition, semen.

INTRODUÇÃO

Probiótico é um suplemento alimentar que contém microorganismos vivos produtores de efeitos benéficos no hospedeiro (MOTA et al., 2006), estabiliza a população da microbiota do aparelho digestório e melhora a conversão alimentar (AVILA et al., 2000).

Estudos demonstram que a utilização de probióticos em granjas de aves (O'DEA et al., 2006) propicia um incremento na fertilidade, observação essa também descrita na espécie suína por ALEXOPOULOS et al. (2004) em matrizes suplementadas.

Na formulação de alguns probióticos, o zinco pode estar presente, uma vez que, na esfera masculina, a suplementação com esse microelemento refletiu de forma positiva na qualidade do sêmen em touros (MASSÃINYI et al., 2004) com aumento do volume do ejaculado, da motilidade espermática e dos níveis de testosterona (KUMAR et al., 2006).

Existem poucos trabalhos sobre o efeito do probiótico na fertilidade dos machos, sendo relatado que o *Lactobacillus sp* previne a metrite em vacas no pós-parto (OTERO & NADERMACIAS, 2006). Nos bovinos, o probiótico atua como imunoestimulante, aumentando a resistência às doenças infecciosas (LEEDLE, 2000; CHUKATIROTE, 2003; COPPOLA & GIL-TURNES, 2004; SAAD, 2006). Atua, também, como promotor de crescimento e ganho de peso (ALVES et al., 2000; JORGE et al., 2006).

A habilidade para a seleção de touros com alta fertilidade resulta na produção de doses de sêmen com qualidade superior, aumentando a taxa de concepção. Normalmente, a análise do sêmen é realizada considerando-se as características qualitativas e quantitativas, nem sempre resultando na seleção de touros férteis (CHACUR & MACHADO NETO, 2007). Por monta natural um touro fértil deixa cerca de 120 a 400 descendentes, quando selecionado por meio da avaliação andrológica. Utilizando-se a inseminação artificial, esse número pode ultrapassar os 100.000 descendentes, demonstrando a importância de se utilizar indivíduos com características desejáveis, conforme

normas da Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA, 2003).

Um dos parâmetros morfométricos tradicionais na seleção de touros é o perímetro escrotal (PE), facilmente mensurável e de alta repetibilidade. Este permite estimar o potencial reprodutivo de machos jovens, por estar associado ao desenvolvimento testicular, à produção diária de espermatozoides e à puberdade (SMITH, 1989; SILVA, 1993; PINEDA et al., 2000). A presença de um maior volume testicular por unidade de peso corporal foi relatada em animais precoces, com peso aproximado de 300 kg e idades entre oito e trinta meses (FIELDS, 1979). O perímetro escrotal e a qualidade do ejaculado em touros jovens têm sido importantes para a seleção de animais com maior potencial para a produção qualitativa e quantitativa de sêmen e consequentemente melhor fertilidade (PINHO, 2000).

Levando-se em consideração o incremento da fertilidade, como descrito anteriormente, em aves e suínos após suplementação com probiótico e a necessidade de informações em machos bovinos, o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência do probiótico (Proenzime®) no perímetro escrotal e espermiograma em touros da raça Tabapuã, criados extensivamente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 21 touros da raça Tabapuã, com trinta meses de idade, divididos em dois grupos: grupo-controle (GC) com dez animais e grupo tratado (GT) com probiótico contendo onze animais, criados extensivamente em propriedade localizada no município de Presidente Prudente, SP, em pasto de *Brachiaria decumbens*, com sal mineral e água *ad libitum*. O probiótico (Proenzime®) utilizado possui a seguinte formulação: amilase, celulase, protease, lipase, pectinase, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium*, *Bifidobacterium thermophilum*, *Bifidobacterium longum* e zinco.

Os touros foram classificados mediante avaliações clínicas e espermáticas, para efeito de seleção para monta natural, segundo normas do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA,

1998). Mensurou-se o perímetro escrotal (PE) nos dias zero (D0) e 120 (D120), com posterior colheita e análise dos ejaculados, macroscopicamente quanto ao volume, cor e aspecto; e microscopicamente quanto à motilidade espermática progressiva, vigor e morfologia, por meio de microscópio de contraste de fase, com câmara de vídeo CCD, nas dependências do Laboratório de Reprodução Animal da FCA, da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Presidente Prudente, SP.

Efetuaram-se duas colheitas de sêmen em todos os touros, pelo método da eletroejaculação, perfazendo 42 amostras. A primeira colheita foi realizada em setembro, antes do início do fornecimento do probiótico (dia zero: D0), com início imediato da adição de 4g do produto (Proenzime®) por animal/dia, no grupo tratado (GT), conforme posologia do fabricante. Durante 120 dias consecutivos, serviu-se o probiótico diariamente em cocho coberto, misturado ao sal mineral, observando-se a total ingestão diária pelos touros. Transcorrido esse período, realizou-se em janeiro (dia 120: D120) a segunda colheita de sêmen em todos os animais. Foram efetuadas duas pesagens nos dias zero (D0) e 120 (D120), nos mesmos dias das colheitas de sêmen, para fins de controle do ganho de peso.

Analisaram-se os dados experimentais em esquema fatorial inteiramente casualizado, com os fatores: grupos (GC e GT) e colheitas (D0 e D120), com repetições, para as variáveis consideradas. O modelo matemático utilizado foi:

$$x_{ijk} = m + g_i + c_k + (g c)_{ik} + e_{ijk}$$

em que: x_{ijk} = valor observado no grupo i , colheita k e repetição j ; m = média geral; g_i = efeito do grupo i ; c_k = efeito da colheita k ; $(g c)_{ik}$ = efeito da interação entre o grupo i e a colheita k ;

e_{ijk} = efeito do acaso

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (BANZATTO & KRONKA, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, houve aumento do perímetro escrotal (PE) médio diário de 0,025cm para o grupo-controle (GC) e de 0,036cm para os

animais do grupo tratado (GT), perfazendo um total de 9,1% e 12,8% de acréscimo para o PE do GC e GT, respectivamente. Com a mensuração do PE, houve diferença significativa ($p < 0,01$) entre as mensurações do GC (30,50 cm e 33,55 cm) e do GT (29,90 cm e 34,30 cm), observada na Tabela 1. Todavia, não houve diferença significativa entre os grupos GC e GT para o PE.

O perímetro escrotal em touros é um parâmetro obtido com praticidade e repetibilidade, apresentando relação com o peso e a idade. UNANIAN et al. (2000) relataram a importância das características biométricas testiculares em Nelores. As médias obtidas, no presente estudo, para essa variável estiveram entre 29,90 cm e 34,30 cm, semelhantes à média de 32,2 cm descrita por PINEDA et al. (2000) e de 34,0 cm relatada por CHACUR et al. (2006c), em Nelores com faixa etária de 48 meses, criados no Centro-Oeste do Brasil.

Observou-se desenvolvimento corporal satisfatório dos touros, no presente experimento, similar às observações de EVANS (1996), sugerindo que a maturidade sexual está mais intimamente relacionada ao peso do animal do que à idade, sofrendo a influência de fatores como raça, heterose, balanceamento hormonal e manejo.

Para a visualização e acompanhamento do crescimento dos touros, sem o objetivo de estudar o peso em si, nos dias zero (D0) e 120 (D120) foram efetuadas pesagens, uma vez que a característica peso é diretamente proporcional ao perímetro escrotal. Houve acréscimo de peso médio diário de 1,22kg para o GC e de 1,28kg para os animais do GT, perfazendo um total de 28,76% e 30,17% de acréscimo para os grupos GC e GT, respectivamente. Para o peso corpóreo, houve diferença significativa ($p < 0,01$) entre as colheitas do GC (362,70 kg e 509,60 kg) e GT (355,50 kg e 509,10 kg), ilustrada na Tabela 1. A diferença observada está relacionada ao ganho de peso obtido no período experimental, totalizado em 120 dias (setembro a janeiro), uma vez que os animais estavam em fase de crescimento. Os ganhos de peso dos animais nos dois grupos (GC e GT) demonstram que estes tiveram acesso à alimentação, com quantidade e qualidade satisfatórias,

levando-se em consideração que o experimento foi desenvolvido, em sua maior parte, na estação da primavera.

TABELA 1. Médias, desvios-padrão e coeficientes de variação nos dias zero (D0) e 120 (D120), no grupo-controle (GC = 10) e grupo tratado com probiótico (GT = 11), para perímetro escrotal (PE) e peso em touros da raça Tabapuã, Presidente Prudente, SP

Grupo	Mensuração	PE (cm)	Peso (kg)
GC	D0	30,50 b	362,70 b
GC	D120	33,55 a	509,60 a
GT	D0	29,90 b	355,50 b
GT	D120	34,30 a	509,10 a
Teste F:			
Grupos (G)		0,01 ^{NS}	0,11 ^{NS}
Colheitas (C)		31,57 ^{**}	170,53 ^{**}
Interação G x C		1,04 ^{NS}	0,09 ^{NS}
Desvio-padrão		2,10	36,38
C.V. (%)		6,55	8,38

^{NS} n= Não significativo; (p>0,05); ^{**} Significativo (p<0,01)

a, b= Em cada coluna, para cada grupo, médias de colheitas com letras diferentes divergem entre si (p<0,01).

As percentagens de ganho de peso obtidas nos grupos do presente estudo foram superiores às relatadas por ALVES et al. (2000) e JORGE et al. (2006), com 22% e 25%, respectivamente, para bovinos confinados; e RASTEIRO et al. (2006), com incremento de 19,4% no peso dos bovinos em pastejo extensivo no período de seca. Por outro lado, inferiores à de ARENAS et al. (2007), verificando 33,3% de acréscimo no peso.

Não houve diferença significativa entre as médias de peso para grupos. Não foi realizado controle individual da ingestão. Por outro lado, os touros utilizados eram jovens, em fase de crescimento, dependendo de grande aporte nutricional e sendo avaliados em regime de criação extensiva, sem a utilização de outros suplementos alimentares. Sugere-se a realização de novos estudos com machos de diferentes faixas etárias – pré-púberes, púberes e adultos –, compreendendo a ação do probiótico no desenvolvimento anatômico e funcional do aparelho reprodutor dos bovinos.

Com relação ao espermiograma, todas as amostras de sêmen revelaram coloração branco-

marmórea e aspecto viscoso, não sendo verificada variação entre as colheitas e grupos, características essas desejáveis e encontradas, normalmente, quando da colheita com eletroejaculação. Não houve diferença significativa (p>0,05) entre as colheitas nos grupos para o volume dos ejaculados (Tabela 2), semelhante ao descrito por SILVA (2002), de 4 mL, e inferior aos 12 mL, citado por MARTINEZ et al. (2000), estando esse aspecto quantitativo sujeito à variação, principalmente utilizando o método de colheita por eletroejaculação. Em touros mestiços com dois anos de idade, suplementados com zinco, houve aumento do volume do sêmen e da motilidade espermática (KUMAR et al., 2006).

Para a motilidade espermática progressiva, não houve diferenças significativas entre as colheitas e entre os grupos (Tabela 2). Essa característica microscópica apresentou médias inferiores às relatadas por SILVA (1993), com 65,3%; SARREIRO (2002), obtendo 62,7% em touros zebuínos, e CHACUR et al. (2006c), com média de 75%, em Nelores na pré-estação de monta. O presente estudo difere dos relatos de KUMAR et al. (2006), em touros mestiços com dois anos de idade, suplementados com zinco, em que houve aumento da motilidade espermática.

O vigor espermático revelou médias com diferença significativa (p<0,01) entre as colheitas do GT – 2,09 e 1,76 (Tabela 2) –, inferiores ao vigor espermático médio de 4,3 relatado para Nelores com idade de quatro anos na primavera (CHACUR et al., 2006c). No presente estudo, o metabolismo dos espermatozoides, avaliado pela motilidade espermática progressiva e vigor, mostrou-se mais eficiente em relação ao taurino Limousin, descrito por CHACUR et al. (2006b), e em machos Canchim, na mesma época do ano (CHACUR et al., 2006a).

Para os defeitos menores (Dm) e totais (Dt) houve diferença significativa (p<0,05), entre as colheitas para os dois grupos (Tabela 2). No presente trabalho, as médias para as percentagens de defeitos maiores foram superiores ao limite de 10%, preconizado pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1998). A alta temperatura ambiente da primavera e verão pode ter

influenciado na presença dos defeitos maiores, em virtude do estresse térmico, com médias mínima e máxima de 16,45% e 22,93%, respectivamente. A inatividade sexual dos touros, supostamente, influenciou na elevação dos defeitos menores.

Sugere-se a realização de outros estudos, com um maior período de fornecimento do probiótico, em diferentes dosagens e estações do ano, tendo como parâmetro de comparação espermatogêneses consecutivas.

TABELA 2. Médias, desvios-padrão e coeficientes de variação nos dias zero (D0) e 120 (D120), no grupo- controle (GC = 10) e grupo tratado com probiótico (GT = 11), para volume do ejaculado, motilidade, vigor, defeitos maiores, defeitos menores e defeitos totais em touros da raça Tabapuã, Presidente Prudente, SP

Grupo	Colheita	Volume (ml)	Motilidade (%)	Vigor (1 a 5)	Defeitos maiores (%)	Defeitos menores (%)	Defeitos totais (%)
GC	D0	2,90	53,03	2,04 a	16,45	13,84 b	22,29 b
GC	D120	3,57	44,95	1,80 a	17,96	21,79 a	29,24 a
GT	D0	3,89	56,00	2,09 a	19,05	14,99 b	25,14 b
GT	D120	5,51	49,61	1,76 b	22,93	20,84 a	32,81 a
Teste F:							
Grupos (G)		3,69 ^{NS}	0,94 ^{NS}	0,00 ^{NS}	1,75 ^{NS}	0,00 ^{NS}	0,83 ^{NS}
Colheitas (C)		2,26 ^{NS}	3,37 ^{NS}	14,65 ^{**}	0,89 ^{NS}	6,46 [*]	4,30 [*]
Interação G x C		0,39 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,42 ^{NS}	0,17 ^{NS}	0,15 ^{NS}	0,01 ^{NS}
Desvio-padrão		2,41	11,93	0,23	7,45	7,06	9,17
C.V. (%)		60,71	23,44	11,98	39,01	39,53	33,50

^{NS} = Não significativo (p>0,05); ^{*} Significativo (p<0,05); ^{**} Significativo (p<0,01)

a, b = Em cada coluna, para cada grupo, médias de colheitas com mesma letra minúscula não diferem (p>0,05).

A época do ano pode repercutir na fertilidade dos touros de raça europeia, criados em regime semi-intensivo (RABESQUINE et al., 2003; CHACUR et al. 2003, 2004 e 2007); em animais da raça Canchim (CHACUR et al., 2006) e Nelore (SANCHEZ et al., 2004; CHACUR et al., 2006c) em regimes extensivos.

A utilização de probióticos, em bovinos, deve ser mais estudado, quando se refere à padronização de protocolos nutricionais para reprodutores criados de forma extensiva.

CONCLUSÕES

O probiótico fornecido aos touros não propiciou ganho do perímetro escrotal nem melhorias do quadro espermático, quando comparado ao grupo de animais em que o produto não foi ofertado.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP e UNOESTE, pelo financiamento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALEXOPOULOS, C.; GEORGOULAKIS, T.E.; TZIVARA, A.; KRITAS, S.K.; SIOCHU, A.; KVRIAKIS, S.C. Field evaluation on the efficacy of a probiotic containing *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis* spores, on the health status and performance of sows and their litters. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 88, n.11-12, p.381-392, 2004.
- ALVES, P.A.P.M; CAMPOS, O.F; ALMEIDA, M.I.V; LIZIEIRE, R.S; MODESTA, R.C.D; ALMEIDA, F.Q.; NESCIAMENTO, C.G.H. Uso de probiótico composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* e *Sacharomyces cerevisiae* na dieta de vitelos bovinos: efeitos sobre o desempenho e a qualidade da carne. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v. 37, n. 5, 2000.
- ARENAS, S.E.; REIS, L.S.L.S.; FRAZATTI-GALLINA, N.M.; GIUFFRIDA, R.; PARDO, P.E. Efeito do probiótico Proenzime® no ganho de peso em bovinos. **Archivos de Zootecnia**, v. 56, p.75-78, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL (ASBIA). **Manual de inseminação artificial**. São Paulo: ASBIA, 2003. 42 p.

- AVILA, F.A.; PAULILLO, A.C.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; LUCAS, F.A.; ORGAZ, A.; QUINTANA, J. L. Avaliação da eficiência de um probiótico no controle de diarreia e no ganho de peso de bezerros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, p. 41-46, 2000.
- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237 p.
- CHACUR, M.G.M.; RABESQUINE, M.M.; MACHADO NETO, N. B. Seleção da fertilidade em touros e proteínas do plasma seminal: correlação com o quadro espermático. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 27, p.185-186, 2003.
- CHACUR, M.G.M.; MACHADO NETO, N.B.; RABESQUINE, M.M. Season influence upon seminal plasma proteins in bulls. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION, 15., Porto Seguro, 2004 **Abstracts...** Porto Seguro: Brazilian College of Animal Reproduction, 2004, v.1, p. 236.
- 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. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zootecnia da UNIPAR**, v. 9, p.21-27, 2006a.
- CHACUR, M.G.M.; MACHADO NETO, N.B.; CRISTANCHO, D.R. Winter-spring and summer influence upon seminal plasma proteins in bulls. **Animal Reproduction**, v. 3, p. 251, 2006b.
- CHACUR, M.G.M.; SANCHEZ-MARTINEZ, A.I.; 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**, v.12, p. 87-93, 2006c.
- CHACUR, M.G.M.; MACHADO NETO, N.B. Influência da estação do ano sobre as proteínas do plasma seminal de touros Limousin. **Veterinária Notícias**, v. 13, p. 47-53, 2007.
- CHUKEATIROTE, E. Potencial use of probiotics. **Journal of Science and Technology**, v. 25, p. 275-282, 2003.
- COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL (CBRA). **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2. ed. Belo Horizonte, 1998. 49 p.
- COPPOLA, M.M.; GIL-TURNES, C. Probióticos e resposta imune. **Ciência Rural**, v. 34, p.1297-1303, 2004.
- EVANS, A.C.O. Changes in circulating hormone concentrations, testes histology and testes ultrasonography during sexual maturation in beef bulls. **Theriogenology**, v. 46, p. 345-357, 1996.
- FIELDS, M.J. Age, season and breed effect of testicular volume and semen trails in young beef bull. **Journal of Animal Science**, v. 48, p.1299-1304, 1979.
- JORGE, C.F.J.F.; ROSA, G.O.; SILVA, I.S.; VARGAS JR., F.M.; ARIAS, E.R.A. Efeito de um aditivo alimentar contendo probiótico e enzimas digestivas no ganho de peso de bovinos Nelore em regime de pasto. IV ENCONTRO DE PESQUISA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO ESTADO E DA REGIÃO DO PANTANAL, 4., Campo Grande, 2006. **Anais ...** Campo Grande, 2006. p. 69-79.
- KUMAR, N.; VERMA, R.P.; SINGH, L.P.; VARSHNEY, V.P.; DASS, R.S. Effect of different levels and sources of zinc supplementation on quantitative and qualitative semen attributes and serum testosterone level in crossbred cattle (*Bos indicus x Bos taurus*) bulls. **Reproduction Nutrition Development**, v. 46, n. 6, p. 663-675, 2006.
- LEEDLE, J. Probiotics and DFM's-Mode of action in the gastrointestinal tract. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, Campinas, 2000. **Anais ...** Campinas, 2000. p. 24-37.
- MARTINEZ, L.M.; VERNEQUE, R.S.; TEODORO, R.L.; PAULA, L.R.O.; CRUZ, M.; CAMPOS, J.P.; RODRIGUES, L.H.; OLIVEIRA, J.; VIEIRA, F.; BRUSCHI, J.H.; DURÃES, M.C. Correlações entre características da qualidade do sêmen e circunferência escrotal de reprodutores da raça Gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p.1-15, 2000.
- MASSÃINYI, P.; TRANDZIK, J.; NAD, P.; KORENEKOVAI, B. Concentration of copper, iron, zinc, cadmium, lead, and nickel in bull and ram sêmen and relation to the occurrence of pathological spermatozoa. **Journal Environment Science Health**, v. 39, p. 3005-3014, 2004.
- MOTA, A.; MOREIRA, J.L.S.; SOUZA, M.R.; HORTA, M.F.; TEIXEIRA, S.M.R.; NEUMANNE B.; NICOLI, J.R.; NUNES, A.C. Genetic transformation of novel isolates of chicken *Lactobacillus sp* bearing probiotic features for expression of heterologous proteins; a tool to develop live oral vaccines. **BMC Biotechnology**, v. 6, p. 1-11, 2006.
- O'DEA, E.E.; FASENKO, G.M.; ALLISON, G.E.; KORVER, D.R.; TANNOCK, G.W.; GUAN, L.L. Investigating the effects of commercial probiotics on broiler chick quality and production efficiency. **Poultry Science**, v. 85, n.10, p.1855-1863, 2006.
- OTERO, M.C.; NADER-MACIAS, M.E. Inhibition of *Staphylococcus aureus* by H₂O₂ producing *Lactobacillus*

- gasseri* isolated from the vaginal tract of cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 96, p. 35-46, 2006.
- PINEDA, N.R.; FONSECA, V.O.; ALBUQUERQUE, L.G. Estudo preliminar da influência do perímetro escrotal sobre a libido em touros jovens da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, p. 4-11, 2000.
- PINHO, T.G. Características seminais de touros jovens Nelore *Bos taurus indicus* de acordo com a biometria e morfologia testicular. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 25, p.187-189, 2000.
- RABESQUINE, M.M.; CHACUR, M.G.M.; GARCIA, J.P. Morfometria testicular, aspectos seminais e influência do peso corpóreo sobre a morfologia espermática na raça Limousin. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 27, p.185-186, 2003.
- RASTEIRO, V.S.; BREMER-NETO, H.; ARENAS, S.E. Adição de probiótico na mistura mineral eleva o ganho de peso de bovinos no período da seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006. João Pessoa. **Anais ...** João Pessoa, 2006. p. 1-3.
- SAAD, S.M.I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, p.1-16, 2006.
- SANCHEZ, A.I.; CHACUR, M.G.M.; COUTINHO, N.V. Semen physical and morphological characteristics and corporal mass index of Nelore (*Bos taurus indicus*). In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION, 15., Porto Seguro, 2004. **Abstracts...** Porto Seguro: Brazilian College of Animal Reproduction, 2004. v. 1, p. 196.
- SARREIRO, L.C. Herdabilidade e correlação genética entre perímetro escrotal, libido e características seminais de touros Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, p.602-608, 2002.
- SILVA, A. **Capacidade reprodutiva do touro de corte: funções, anormalidade e fatores que a influenciam.** Campo Grande: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1993. (Relatório).
- SILVA, A.E.D.F.; UNANIAN, M.M.; CORDEIRO, C.M.T.; FREITAS, A.R. Relação da circunferência escrotal e parâmetros da qualidade do sêmen em touros da raça Nelore, PO. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p.1157-1165, 2002.
- SMITH, M.F. Estimulation of genetic parameters among soundness examination components and growth traits in pearling bulls. **Journal of Animal Science**, v. 67, p. 2892-2896, 1989.
- UNANIAN, M.M; SILVA, A.E.D.F.; McMANUS, C; CARDOSO, E.P. Características biométricas testiculares para avaliação de touros zebuínos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p.136-144, 2000.

Protocolado em: 22 jun. 2007. Aceito em: 20 out. 2008.