

Algumas características físicas do sêmen de *Bos taurus taurus* colhidos na primavera e no verão e sua relação com a idade dos animais

Physical characteristics of Bos taurus taurus semen collected during the spring and summer and their relation with animal age

Gilmar Godinho da Silva^[a], Marcio Saporski Segui^[b], Luiz Ernandes Kozicki^[c], Francisco Romano Gaievski^[d]
Romildo Romualdo Weiss^[e], Melina Andrea Formigheri Bertol^[f]

- ^[a] Graduando de Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, PR - Brasil, e-mail: gil marg450@hotmail.com
- ^[b] Mestre em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), docente do Departamento de Ciências Veterinárias da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), São José dos Pinhais, PR - Brasil, e-mails: msegui@uol.com.br
- ^[c] Doutor em Medicina Veterinária pela Justus-Liebig Universität de Giessen, Alemanha, docente do Departamento de Ciências Veterinárias da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), São José dos Pinhais, PR - Brasil, e-mail: kozicki.l@pucpr.br
- ^[d] Mestrando em Ciência Animal da Escola de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), São José dos Pinhais, PR - Brasil, e-mail: francisco.embrasemen@hotmail.com
- ^[e] Docente do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná (UFPR) Curitiba, PR - Brasil, e-mail: rrweiss@bol.com.br
- ^[f] Doutoranda em Processos Biotecnológicos da Universidade Federal do Paraná (UFPR) Curitiba, PR - Brasil, e-mail melbertol@gmail.com

Resumo

Este estudo objetivou analisar as influências das idades e das estações primavera e verão sobre o sêmen bovino. Foram utilizados 15 touros divididos em três grupos (G) segundo a faixa etária (G1=18 a 36, G2 = 37 a 60 e G3 = 60 a 120 meses). As colheitas de sêmen foram processadas na primavera (2011) e no verão (2012). Foram analisados volume, motilidade, turbilhonamento e concentração. Houve maior aproveitamento à industrialização do sêmen coletado na primavera do que o coletado no verão ($p < 0,05$); o volume de sêmen coletado na primavera e no verão foi maior em G3 do que em G1 e G2 ($p < 0,05$); a motilidade do sêmen das coletas totais foi superior na primavera em G1 e G3; em todos os grupos, o turbilhonamento espermático nas coletas totais na primavera foi maior que no verão, mas somente em G3 foi significante; a concentração espermática na primavera foi superior a do verão em todos os grupos das coletas, mas em G1 mostrou-se superior ($p < 0,05$) em relação a G2 e G3 na primavera. Constatou-se maior qualidade do sêmen produzido na primavera do que no verão ($p < 0,05$); o volume do ejaculado foi maior no G3 ($p < 0,05$) do que em G1 e G2; na primavera, a motilidade de espermatozoides nas coletas totais foi superior a do verão ($p < 0,05$),



exceto no G2; o turbilhonamento espermático foi superior ($p < 0,05$) nas coletas totais somente no G3 na primavera; a concentração espermática foi superior em todos os grupos na primavera, mas somente no G1 foi significativa em relação a G2 e G3.

Palavras-chave: Bovino. Primavera. Verão. Idade. Sêmen.

Abstract

The objective was to analyze the effect of seasonal variation and animal age on bovine semen. Fifteen bulls were divided in three groups (G) according to their age (G1 = 18-36, G2 = 37-60 and G3 = 60-120 months). Samples were collected and processed during the spring of 2011 and summer of 2012. Aspects of volume, motility, vigor and concentration of ejaculates were observed. The semen collected during the spring presented a better score than samples collected in the summer ($p < 0.05$); the semen volume was higher in G3 than in G1 and G2 during both seasons; G1 and G3 presented the highest motility rates of the industrialized semen in the spring; the semen vigor was higher in the spring than in the summer for all the groups, but it was significantly higher only for G3; the sperm concentration in the spring was higher than in the summer for all groups, but G1 had a higher concentration ($p < 0.05$) than G2 and G3 in the spring. In conclusion, there was a higher quality of semen produced in the spring than in the summer ($p < 0.05$); the volume of ejaculate was higher in G3 ($p < 0.05$) than in G1 and G2; the sperm motility was higher in the spring than in the summer ($p < 0.05$), except for G2; the semen vigor was higher ($p < 0.05$) in the total collections only for G3 samples collected during the spring; the sperm concentration was consistently higher for samples collected during the spring in all groups, but it was significantly higher only for G1 in comparison to G2 and G3.

Keywords: Bovine. Spring. Summer. Semen. Age.

Introdução

Nos últimos anos, a pecuária nacional visivelmente progrediu na performance da produção animal; isso se deve, em parte, à utilização de biotécnicas. A partir do uso de biotécnicas reprodutivas, uma série de estudos foi desenvolvida no intento de identificar a melhor forma de utilização e aproveitamento da inseminação artificial (IA); dentre esses estudos estão os protocolos de sincronização de estro e da ovulação e protocolos para a inseminação artificial em tempo fixo. A preocupação em inovar ou aperfeiçoar as técnicas, melhorar a sanidade dos rebanhos, desenvolver novas formulações nutricionais, capacitar inseminadores são infrutíferas se o sêmen apresentar inferior qualidade.

Levantamento estatístico da indústria da IA em bovinos foi divulgado por Thibier e Wagner (2002), baseado em dados provenientes de 109 países, indicando a existência de 648 Centrais de Produção de Sêmen, com mais de 40 mil touros doadores produtores de 264 milhões de doses.

Revés sobre a eficiência reprodutiva em touros pode ser causado por mudanças climáticas que afetam a gametogênese (VALE FILHO, 2001). A variação sazonal foi abordada com enfoque nas características físicas e morfológicas do sêmen bovino, criados nos trópicos, descrevendo que a queda na qualidade do sêmen pode ocorrer em virtude das elevadas temperaturas que causam desconforto térmico nos animais (GALINA; ARTHUR, 1991).

As condições climáticas e nutricionais dos países tropicais como o Brasil são determinantes da produção animal. Assim, a quantidade e a qualidade reduzida dos alimentos durante o período seco do ano moldam o desenvolvimento dos animais, tornando-o mais lento e reduzindo os índices de produtividade (FRENEAU, 1991; GARCIA; PINHEIRO; OKUDA, 1987; GUIMARÃES, 1993).

O manejo do reprodutor inicia-se com a seleção dos 12 aos 20 meses de idade, conforme as características zootécnicas e andrológicas que podem representar progresso genético e aumento de produtividade (DZIUK; BELLOWS, 1983).

Pesquisas indicam que a suficiente quantidade de proteína existente na pastagem irá suprir as necessidades para a manutenção da qualidade espermática (Karg, 1964). Meacham et al. (1963) afirmam ser a deficiência proteica responsável pela modificação da qualidade do sêmen. A energia e a proteína, quando baixa na alimentação, influencia o ganho de peso diário do animal, provocando uma redução do volume e da concentração do ejaculado, sem alterar a motilidade.

Estudos sobre o efeito da idade e do período de colheita de sêmen bovino sobre as características físicas e morfológicas foram efetuados por Brito, Silva e Rodrigues (2002a, b), Dairra, Pare e Roy (1997), Fonseca, Crudeli e Costa e Silva (1992), Fuerst Walth et al. (2006), Silva et al. (2009), e Söderquist, Janson e Haard (1996). Segundo Fuerst Walth et al. (2006), a idade dos touros afetou todas as características seminais, exceto a motilidade. A temperatura ambiente e estação do ano não afetaram significativamente a produção espermática e a qualidade do sêmen de touros de uma central de IA (BRITO; SILVA; RODRIGUES, 2002a). Entretanto, elevadas temperaturas anteriores à colheita de sêmen afetaram significativamente todas as características do sêmen de animais jovens (MATHEVON; BUHR; DEKKERS, 1998). Para Silva (2000), os efeitos perniciosos do estresse térmico acontecem nas três semanas iniciais do ciclo espermatogênico.

Neste estudo, objetivou-se analisar as diferenças entre a idade e as estações primavera e verão sobre algumas características físicas do ejaculado de touros (*Bos taurus taurus*) reprodutores de uma Central de Inseminação Artificial, situada na latitude de 26°4'21" S.

Materiais e método

Foram utilizados 15 touros reprodutores *Bos taurus taurus*, com idade entre 18 a 120 meses, de uma Central de Reprodução e Inseminação Artificial. Os animais eram manejados em sistema de confinamento individual sem ar condicionado e alimentados com silagem de milho (duas vezes/dia - na proporção de 10% do peso vivo), concentrado (14% de proteína, sendo fornecidos 500 g para cada 100 kg de peso vivo), sal mineral (25 g para cada 100 kg de

peso vivo) e água *ad libitum*. O estudo foi realizado na região de Francisco Beltrão - sudoeste do estado do Paraná (latitude 26°4'51" S, longitude 53°3'18" W, altitude 650 m). As coletas de dados referem-se aos meses de setembro a dezembro de 2011 (primavera) e de fevereiro a março de 2012 (verão). O índice pluviométrico médio e de temperatura (Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR) foi respectivamente: 210 mm e 16 °C em agosto; 160 mm e 17 °C em setembro; 280 mm e 20 °C em outubro; 130 mm e 20 °C em novembro; 40 mm e 21 °C em dezembro de 2011; 140 mm e 23 °C em janeiro; 250 mm e 24 °C em fevereiro; e 40 mm e 22 °C em março de 2012.

O sêmen de todos os touros foi obtido por vagina artificial, totalizando 249 ejaculados durante a primavera e 281 durante o verão. O regime de colheitas foi de duas semanais, executadas a intervalos de dois dias. Os ejaculados eram processados, avaliando-se o volume (mL), a coloração, o aspecto (aquoso, opalescente, leitoso e cremoso), o turbilhonamento (1 - pobre a 5 - excelente), a motilidade e a concentração espermática calculada por espermiométrico (Minitüb Inc., Germany). Os animais foram divididos por faixa etária em três grupos, sendo G1 (= animais de 18 a 36 meses), G2 (= 37 a 60 meses) e G3 (= 61 a 120 meses), adaptado de Silva et al. (2009), em dois períodos de colheita do sêmen (estação da primavera e de verão). Para efeitos comparativos dos ejaculados, as coletas foram divididas em coletas totais (= todas as coletas efetuadas) e coletas industrializadas (coletas totais menos coletas imprestáveis à industrialização do sêmen).

A análise estatística foi processada no Graph Pad Prism 3 versão 3.0, utilizando o teste do Chi-Quadrado, com intervalo de confiança de 95%, e o teste de Mann Whitney (teste não paramétrico), com intervalo de 95% de confiança.

Resultados e discussão

Touros com indicação de servirem como doadores de sêmen são frequentemente selecionados pelas qualidades de sua conformação, pelo desempenho ponderal e pelas características andrológicas (SILVA et al., 2009). As estações do ano, de acordo com Fonseca Crudeli e Costa e Silva (1992), exercem

influência sobre as características seminais do reprodutores bovinos.

No contexto das estações do ano, pode-se observar no presente estudo a existência de maior aproveitamento dos ejaculados totais dos touros à industrialização na primavera, comparando-se com o verão ($p < 0,05$) (Tabela 1). Na primavera não foram detectadas diferenças de sêmen industrializado entre G1, G2 e G3, mas no verão houve diferenças ($p < 0,05$) em prol do G3, o qual gerou mais sêmen industrializado que G1 e G2. Estudos de Galina e Arthur (1991) constataram que a queda da qualidade do sêmen de touros pode ser uma decorrência do desconforto térmico dos animais causado por elevadas temperaturas do meio ambiente. Neste estudo, as médias de temperatura e de umidade no local do estudo, provavelmente, exerceram influência, pois estiveram superiores às da zona de conforto dos touros. Na época da aplicação da pesquisa, a temperatura média da primavera foi de 18,8 °C *versus* 23,0 °C no verão, e o índice pluviométrico atingiu 164 mm na primavera, reduzindo-se para 143,3 mm no verão, deixando, portanto, o meio ambiente mais quente. Fuertst-Waltl et al. (2006) afirmam que a temperatura ambiente situada entre 5 e 15 graus para touros de origem europeia seria a ideal para a produção de sêmen. Touros europeus geraram menores quantidades de doses de sêmen por ejaculado na época do verão (SILVA et al., 2009), corroborando os dados encontrados no presente estudo.

Não foram observadas diferenças de volume de sêmen nas coletas industrializadas na primavera e no verão dentro de cada grupo no presente estudo, mas constatou-se que o volume de sêmen aumentou significativamente com a idade entre os grupos, sendo o mais alto no G3, tanto na primavera como no verão ($p < 0,05$); esses resultados são concordantes com os de Brito, Silva e Rodrigues (2002b) e de Fuerst-Waltl et al. (2006).

Considerando-se a motilidade dos espermatozoides (Tabela 2) no total das coletas de sêmen, constatou-se que esteve abaixo do ideal (52% a 66% relativos a todos os grupos) nas duas estações analisadas. Tal tendência de motilidade seminal foi diferente no total de coletas industrializadas, para as quais a primavera foi a estação mais favorável em G1 e em G3 ($p > 0,05$). Por outro lado, animais do G1 e do G3 apresentaram quedas significativas na motilidade dos ejaculados totais durante o

verão na comparação com a primavera ($p < 0,05$), não havendo, contudo, diferenças entre a idade dos grupos nas coletas industrializadas; esses dados estão em concordância com os de Brito, Silva e Rodrigues (2002a) e Fuersat Waltl et al. (2006), ao relatarem que a motilidade não foi afetada pela idade dos animais.

O turbilhonamento, parâmetro de importância para o processamento do sêmen, não apresentou significativas alterações entre primavera e verão, exceto nos touros do G3; nesse grupo, os ejaculados totais apresentaram redução durante o verão ($p < 0,05$). Contudo, observou-se nas coletas totais da primavera e do verão, que, entre os grupos, a qualidade o turbilhonamento seminal diminui à medida que a idade dos touros aumenta. Esses dados são consistentes com os relatos de Fuerst Waltl et al. (2006) e com os de Silva et al. (2009), ao observarem redução do turbilhonamento seminal de touros europeus em Centrais de IA, principalmente em touros com mais de 60 meses. No entanto, o turbilhonamento nas coletas industrializadas no presente estudo não foi comprometido entre as estações primavera e verão, pois se mantiveram na faixa de 3,4 a 3,8, reforçando afirmações de Fuerst Waltl et al. (2006), ao relatarem que a temperatura ambiente tem importância sobre a qualidade do sêmen, mas seus efeitos são inconsistentes, conforme nossos dados. Similares conceituações são oriundas de Oliveira, Duarte e Nascimento (2006), que não observarem marcante comprometimento dos ejaculados processados entre as estações ao analisarem o turbilhonamento seminal nas estações chuvosas e secas (OLIVEIRA; DUARTE; NASCIMENTO, 2006).

A concentração espermática mais elevada ficou evidente na primavera, seja nas coletas totais, seja nas industrializadas (Tabela 3); a concentração no verão foi sistematicamente menor que na primavera. Ao correlacionar a idade dos grupos com a concentração espermática, verificou-se que touros mais jovens (G1) detiveram concentração nitidamente superior ($p < 0,05$) a G2 e a G3. Esses dados são consistentes com os obtidos por Fuerst Waltl et al. (2006), os quais observaram redução da concentração de sêmen em touros europeus à medida em que a idade era mais elevada. Essas afirmações são parcialmente corroboradas pelos relatos de Brito, Silva e Rodrigues (2002a) e os de

Silva et al. (2009), que afirmaram que concentração espermática de touros europeus não aumenta significativamente com a idade.

Concluiu-se, neste estudo, que houve maior aproveitamento das coletas industrializadas de sêmen ($p < 0,05$) na primavera do que no verão;

Tabela 1 - Coletas industrializadas de sêmen, volume do ejaculado nas coletas totais e nos ejaculados industrializados de *Bos taurus taurus* na primavera e no verão conforme a idade, em Central de Inseminação Artificial na Região Sudoeste do Paraná (n = 530), 2012.

Idade (meses)	Coletas industrializadas de sêmen n (%)		Volume do ejaculado nas coletas totais(ml)		Volume do ejaculado nas coletas industrializadas(ml)	
	Primavera	Verão	Primavera	Verão	Primavera	Verão
G1(12 a 36)	27/47 (57,4) ^{aA}	07/24 (29,1) ^{bA}	2,68 ^{aA}	3,92 ^{bA}	3,03 ^{aA}	3,83 ^{aA}
G2(37 a 60)	46/94 (48,9) ^{aAB}	52/134 (38,8) ^{aA}	4,27 ^{aB}	3,95 ^{aA}	4,45 ^{aB}	4,13 ^{aA}
G3(61 a 120)	74/108 (68,5) ^{aAC}	65/113 (57,5) ^{aB}	6,26 ^{aC}	5,80 ^{aB}	6,73 ^{aC}	6,45 ^{aB}
Total	147/249 (59) ^a	124/271 (45,7) ^b				

Legenda: * = Letras minúsculas diferentes na mesma linha ($p < 0,05$), teste Mann Whitney; ** = Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna ($p < 0,05$), Teste Mann Whitney
Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2 - Motilidade progressiva e turbilhonamento do sêmen de *Bos taurus taurus* na primavera e verão conforme a idade, em Central de Inseminação Artificial na Região Sudoeste do Paraná (n = 530), 2012.

Idade (meses)	Motilidade de sptz no total de coletas (%)		Motilidade de sptz no total de coletas industrializadas (%)		Turbilhonamento (1-5) do sêmen nas coletas totais		Turbilhonamento (1-5) do sêmen nas coletas industrializadas	
	Primavera	Verão	Primavera	Verão	Primavera	Verão	Primavera	Verão
G1(12-36)	66 ^{aA}	59 ^{bA}	82 ^{aA}	81 ^{aA}	3,32 ^{aA}	3,13 ^{aA}	3,77 ^{aA}	3,83 ^{aA}
G2(37-60)	59 ^{aB}	52 ^{aA}	79 ^{aA}	80 ^{aA}	2,90 ^{aA}	2,45 ^{aB}	3,6 ^{aA}	3,47 ^{aA}
G3(61 a 120)	65 ^{aAC}	57 ^{bA}	80 ^{aA}	79 ^{aA}	3,07 ^{aA}	2,76 ^{bA}	3,78 ^{aA}	3,63 ^{aA}

Legenda: * = Letras minúsculas diferentes na mesma linha ($p < 0,05$), teste Mann Whitney; ** = Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna ($p < 0,05$), Teste Mann Whitney
Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3 - Concentração do sêmen de *Bos taurus taurus* na primavera e verão conforme a idade, em Central de Inseminação Artificial na Região Sudoeste do Paraná (n = 530), 2012.

Idade (meses)	Concentração espermática x 108/ml (total de coletas)		Concentração espermática x 108/ml (total de coletas industrializadas)	
	Primavera	Verão	Primavera	Verão
G1(12 a 36)	7,73 ^{aA}	7,50 ^{aA}	7,77 ^{aA}	6,28 ^{aA}
G2(37 a 60)	5,27 ^{aB}	4,48 ^{bB}	6,23 ^{aB}	5,36 ^{bA}
G3(61 a 120)	5,67 ^{aB}	5,26 ^{aBC}	6,52 ^{aB}	5,67 ^{bA}

Legenda: * = Letras minúsculas diferentes na mesma linha ($p < 0,05$), Teste Mann Whitney; ** = Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna ($p < 0,05$), Teste Mann Whitney.
Fonte: Dados da pesquisa.

o volume de sêmen colhido foi constantemente maior ($p < 0,05$) nos animais adultos, de 61 a 120 meses; a motilidade de espermatozoides foi superior na primavera em G1 e G3 considerando o total de coletas industrializadas; o turbilhonamento espermático nas coletas totais mostrou-se superior na primavera em todos os grupos em relação ao verão; a concentração espermática foi superior na primavera em todos os grupos, mas somente os animais de G1 tiveram melhor concentração espermática nas coletas industrializadas na primavera que os outros grupos ($p < 0,05$).

Referências

- BRITO, L. F.; SILVA, A. E.; RODRIGUES, L. H. 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**, v. 70, p. 181-190, 2002a.
- BRITO, L. F.; SILVA, A. E.; RODRIGUES, L. H. Effect of age and genetic group on characteristics of the scrotum, testes and testicular vascular cones, and on sperm production and semen in AI bulls in Brazil. **Theriogenology**, v. 58, p. 1175-1186, 2002b.
- DAIRRA, M. S.; PARE, J. P.; ROY, G. Genetic and environmental factors affecting semen quality of young Holstein bulls. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 77, n. 1, p. 77-85, 1997.
- DZIUK, P. J.; BELLOWS, R. A. Management of reproduction of beef cattle, sheep and pigs. **Journal of Animal Science**, v. 57, n. 2, p. 355-379, 1983.
- FONSECA, V. O.; CRUDELI, G. A.; COSTA E SILVA, E. V. Aptidão reprodutiva de touros da raça Nelore. Efeito de diferentes estações do ano sobre as características seminais, circunferências escrotal e fertilidade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 44, p. 7-15, 1992.
- FRENEAU, G. E. **Desenvolvimento reprodutivo de tourinhos Holandeses e mestiços Holandês-Gir desde os seis aos 21 meses de idade (puberdade e pós-puberdade)**. 1991. 194 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- FUERST-WALTL, B. et al. Effects of age and environmental factors on semen production and semen quality of Austrian Simmental bulls. **Animal Reproduction Science**, v. 95, p. 27-37, 2006.
- GALINA, C. S.; ARTHUR, G. H. Review of cattle reproduction in tropics. Part 6. The male. **Animal Breeding Abstracts**, v. 59, n. 1, p. 403-412, 1991.
- GARCIA, J. M.; PINHEIRO, L. E. L.; OKUDA, H. T. Body development and semen physical and morphological characteristics of young Guzera bulls. **ARS Veterinária**, v. 3, n. 1, p. 47-53, 1987.
- GUIMARÃES, J. D. **Puberdade e maturidade sexual em touros da raça Gir criados em condições semi-intensivas**. 1993. 85f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- KARG, H. Fütterung-Besamung-Fruchtbarkeit. **Tierzuchter**, v. 16, p. 349-353, 1964.
- MATHEVON, M.; BUHR, M. M.; DEKKERS, J. C. Environmental, management, and genetic factors affecting semen production in Holstein bulls. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 12, p. 3321-3330, 1998.
- MEACHAM, et al. D. Influence of low protein rations on growth and semen characteristics of young beef bulls. **Journal of Animal Science**, v. 22, n. 1, p. 115-120, 1963.
- OLIVEIRA, K. M.; DUARTE, A. M.; NASCIMENTO, M. R. B. M. Influência das estações seca e chuvosa sobre as características seminais de touros das raças Nelore, Gir e Holandês criados à pasto. **Veterinária Notícias**, v. 12, n. 2, p. 145-151, 2006.
- 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1218-1222, 2009.
- SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000.
- SÖDERQUIST, L.; JANSON, L.; HAARD, M. Influence of season, age, breed and some other factors on the variation in sperm morphological abnormalities in Swedish dairy A.I. bulls. **Animal of Reproduction Science**, v. 44, p. 91-98, 1996.

THIBIER, M.; WAGNER, H. G. World statistics for artificial insemination in cattle. **Livestock Production Science**, v. 74, p. 203-212, 2002.

VALE FILHO, V. R. Subfertilidade em touros: parâmetros para avaliação andrológica e conceituação geral. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 81-87, 2001.

Recebido: 01/07/2012
Received: 07/01/2012

Aprovado: 23/08/2012
Approved: 08/23/2012