

AVALIAÇÃO DAS CAUSAS DE REPROVAÇÃO DE TOUROS SINTÉTICOS NO EXAME ANDROLÓGICO*

Silvio Renato Oliveira Menegassi¹⁺, Júlio Otávio Jardim Barcellos², João Batista Souza Borges³, Vanessa Peripolli⁴, Celso Koetz Júnior⁵, Flávio Guiselli Lopes⁶, Concepta McManus⁷ e Maria Eugênia Andrighetto Canozzi⁸

ABSTRACT. Menegassi S.R.O., Barcellos J.O.J., Borges J.B.S., Peripolli V., Koetz Júnior C., Lopes F.G., McManus C. & Canozzi M.E.A. [Evaluation of failure causes in synthetic bulls in the breeding soundness evaluation]. Avaliação das causas de reprovação de touros sintéticos no exame andrológico. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 35(2):147-154, 2013. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 7.712, Porto Alegre, RS 91540-000, Brasil. E-mail: programa.paat@gmail.com

The aim of this study was to determine the main causes of failure of bulls cutting steps provided in the Synthetic soundness examination, and demonstrate the importance of the examination behavior. We analyzed 6.827 Synthetic bulls, which belonged to the Brangus, Braford, Santa Gertrudis and Montana. Data were analyzed using analysis of variance, multivariate cluster and multiple correspondence using the SAS[®] statistical software. The Brangus and Braford adults were more likely to fail in a general clinical examination, whereas in young bulls, was the Santa Gertrudis. In examining behavior in both adults and the young bulls, the Santa Gertrudis had a higher chance of failure among the breeds analyzed. Neither the breed standard nor the age of the animals affected the rate of failure. The results confirm the importance of carrying out all stages of the breeding soundness examination prior to the breeding season, should be included as a routine step behavioral work, and not as an optional additional step.

KEY WORDS. Breeds, ability to mount, libido, reproductive fitness.

RESUMO. O objetivo desse trabalho foi determinar as principais causas de reprovação de touros de corte sintéticos nas etapas previstas do exame andrológico, bem como comprovar a importância da realização do exame comportamental. Foram analisados 6.827 touros Sintéticos, os quais pertenciam às raças Brangus, Braford, Montana e Santa Gertrudis. Os dados foram analisados por meio das análises de variância, multivariada de agru-

pamento e de correspondência múltipla com o uso do *software* estatístico SAS[®]. As raças Brangus e Braford adultos apresentaram maiores chances de reprovação no exame clínico geral, enquanto que, nos touros jovens, foi a Santa Gertrudis. No exame comportamental, tanto nos touros adultos como nos jovens, a raça Santa Gertrudis apresentou maior chance de reprovação. Nem o padrão racial nem a idade dos animais interferiram nas taxas

*Recebido em 17 de abril de 2012.

Aceito para publicação em 3 de maio de 2013.

¹ Médico-veterinário, MSc. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPGZ), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 7.712, Porto Alegre, RS 91540-000, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: programa.paat@gmail.com

² Médico-veterinário, D.Sc. Departamento de Zootecnia, Faculdade de Agronomia (Fac. Agron.), UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7.712, Porto Alegre, RS 91540-000. E-mail: julio.barcellos@ufrgs.br - bolsista CNPq.

³ Médico-veterinário, D.Sc., Faculdade de Veterinária, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9.090, Porto Alegre, RS. E-mail: joao.borges@ufrgs.br

⁴ Zootecnista, MSc. PPGZ. Fac. Agron., UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7.712, Porto Alegre, RS. E-mail: vanessa.peripolli@hotmail.com

⁵ Médico-veterinário, M.Sc., Centro de Ensino Medicina Veterinária (CEMV), Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Rodovia PR 218, Km 01, Jardim Universitário, Arapongas, PR 86702-670, Brasil. E-mail: celsokoetzjr@yahoo.com.br

⁶ Médico-veterinário, D.Sc., CEMV, UNOPAR. PR 218, Km 1, Jardim Universitário, Arapongas, PR 86702-670. E-mail: lopesufv@yahoo.com.br

⁷ Zootecnista, D.Sc., Departamento de Zootecnia, Fac. Agron., UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7.712, Porto Alegre, RS 91540-000. E-mail: concepta.mcmanus@ufrgs.br - bolsista CNPq.

⁸ Médica-veterinária, MSc. PPGZ. Fac. Agron., UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7.712, Porto Alegre, RS. E-mail: mecanozzi@yahoo.com.br

de reprovação. Os resultados encontrados ratificam a importância da realização de todas as etapas do exame andrológico antes da temporada de monta, devendo-se incluir a etapa comportamental como rotina de trabalho, e não como etapa adicional optativa.

PALAVRAS-CHAVE. Raças, aptidão reprodutiva, libido, habilidade de monta.

INTRODUÇÃO

Considerando-se que mais de 90% das fêmeas bovinas em condições de reprodução no Brasil são servidas por monta natural (SEBRAE/SENAR/FARSUL 2005), é fundamental o desenvolvimento e a aplicação de métodos seguros de avaliação do potencial reprodutivo dos touros. Somente com isso, torna-se possível selecionar animais aptos a transmitir características econômicas desejáveis, como fertilidade e precocidade.

O exame andrológico fundamenta-se na avaliação de todos os fatores que contribuem para a função reprodutiva do touro. Esse é constituído, basicamente, de exame clínico geral, exame do sistema genital interno e externo, medição do perímetro escrotal, avaliação dos aspectos físicos e morfológicos do sêmen e avaliação do comportamento sexual (CBRA1998, Fonseca 2009).

Rossi et al. (2009) avaliaram touros na puberdade e demonstraram que as patologias espermáticas diminuíram com o aumento do perímetro escrotal, sendo essa uma característica de fácil avaliação, devendo ser considerada como parte importante do exame andrológico. Coulter et al. (1989) e Menegassi et al. (2011c) sugerem que seja adotado um desvio padrão a menos da média das raças a fim de selecionar para o perímetro escrotal.

A maioria dos progressos para a melhoria da eficiência reprodutiva pode ser feita por estimativa da fertilidade dos machos e por meio da seleção criteriosa dos reprodutores. A reprodução continuará a depender, principalmente, da habilidade de manejar todas as informações disponíveis (Foote 2003).

Menegassi et al. (2011a) mostraram que, com a realização do exame andrológico, houve um aumento de 31% na produção de bezerros (+13,8 bezerros/touros/ano) e um incremento de 24kg de bezerros vaca/ano, o que corresponde a uma receita extra de US\$ 19,37 por cada dólar de investimento.

Com isso, o objetivo desse trabalho foi determinar as principais causas de reprovação em touros de corte Sintéticos nas etapas do exame andrológico, quantificar a variabilidade do perímetro escrotal,

estabelecendo valores mínimos para essa característica, bem como comprovar a importância da realização do exame comportamental como uma norma e não apenas como um teste complementar.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais avaliados

O estudo consistiu na avaliação dos registros do exame andrológico de 6.827 touros Sintéticos pertencentes às raças Brangus, Braford, Montana e Santa Gertrudis, no Estado do Rio Grande do Sul (Brasil), oriundos de uma base de dados do Programa de Avaliação Reprodutiva de Touros (PARTO)^a, o qual é conduzido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural do Rio Grande do Sul (SENAR-RS). Os animais avaliados foram agrupados em duas classes de idade: touros jovens (dois anos) e touros adultos (de três a dez anos). Quanto ao perímetro escrotal (PE), foram agrupados em touros de dois anos e três anos.

Exame andrológico

O exame andrológico foi realizado em estabelecimentos de 54 municípios do Rio Grande do Sul, por Médicos Veterinários devidamente treinados pelo Programa, sendo constituído de quatro etapas:

- Etapa I - exame clínico geral: exame de olhos, dentição, escore de condição corporal e avaliação do aparelho locomotor;

- Etapa II - exame clínico especial: exame de prepúcio, pênis, saco escrotal, testículos, epidídimos, perímetro escrotal, vesículas seminais e ampolas deferentes. A medida do perímetro escrotal (PE) foi realizada tracionando-se os testículos para o fundo de saco escrotal e tomando-se a medida ao redor da maior circunferência, com uma fita metálica milimetrada, sendo realizada uma repetição imediata dessa operação para conferi-la. Os critérios adotados para a reprovação foram os seguintes: PE inferiores a 30 cm para touros jovens e PE inferiores a 32 cm para touros adultos;

- Etapa III - exame seminal: exame de volume, motilidade, vigor, turbilhão e concentração. A coleta de sêmen foi realizada, em sua maioria, pelos métodos de eletroejaculação e, nos animais não respon-

^a O Programa de Avaliação Reprodutiva de Touros (PARTO) tem como objetivo realizar o exame andrológico de touros nas propriedades rurais de gado de corte do Rio Grande do Sul antes do período de serviço. Maiores informações podem ser obtidas junto ao Sistema da Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, no endereço eletrônico www.paat.com.br

sivos, através da massagem das vesículas seminais e ampolas dos ductos deferentes. O exame imediato do sêmen foi realizado com microscópio bi ocular com aumento de 100 vezes. O exame da morfologia espermática, mesmo sabendo-se de sua importância, não pôde ser realizado, já que esse estudo foi conduzido como um trabalho de campo, com um grande número de touros, em um período curto de tempo. Ademais, há a necessidade de uma grande logística para a realização desse exame em nível laboratorial, o qual é de difícil operacionalidade;

- Etapa IV - exame comportamental: teste da libido e habilidade física para realizar a cópula. A libido foi considerada como intenção, ímpeto ou desejo de um touro para saltar em uma vaca, enquanto que a habilidade física como a realização da cobertura completa. Os exames da libido e habilidade física foram realizados em mangueira com uma ou duas vacas contidas em um tronco de coleta, sem a necessidade de estarem em estro. Inicialmente, os touros foram mantidos juntos, por 10 a 15 minutos, em uma mangueira lateral, para observarem outros touros realizarem a monta e assim serem pré-estimulados para então realizar os testes. Os touros foram colocados aos pares para a realização do teste, em um tempo máximo de dez minutos. O resultado foi interpretado como o touro tendo ou não libido e/ou habilidade física. Quando o touro apresentava-se muito intranquilo, muito apático ou muito agressivo, testava-se esse touro com uma vaca em estro, na mangueira ou no campo, para que tivesse uma segunda chance e pudesse mostrar seu comportamento sexual.

Protocolo

A sequência do exame andrológico obedeceu à seguinte ordem: exame clínico geral, exame clínico especial, exame seminal e exame comportamental (libido e habilidade física). Quando o touro era reprovado em uma das etapas, não realizava a etapa subsequente, portanto, os resultados do exame clínico especial correspondem apenas aos touros aprovados no exame clínico geral. Da mesma forma, na análise dos resultados do exame seminal foram incluídos somente àqueles aprovados no exame clínico geral e especial. Assim, o índice geral de reprovação para essas três etapas foi cumulativo, embora não possa ser quantificado o número de touros que teriam sido reprovados em mais de uma etapa. Os animais receberam escore 1 (um) para aprovação e escore 0 (zero) para reprovação.

Análise estatística

Os dados foram analisados pelo programa *Statistical Analysis System* (SAS®). Para investigar o índice de reprovação em cada etapa do exame andrológico, foi utilizada a análise de variância (PROC GLM) comparando as duas classes de idade dos touros (jovens e adultos). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. As patologias de reprovações dos touros, em cada etapa do exame andrológico, foram submetidas a análises multivariadas de agrupamento (PROC CLUSTER e TREE). Com a análise de agrupamentos, objetivou-se reunir as raças, no que se refere às patologias de reprovações em cada etapa do exame andrológico, e representá-las na forma de dendograma (árvore), no qual o nível de similaridade é indicado na escala vertical, enquanto que no eixo horizontal são relatados os elementos amostrais na ordem conveniente ao agrupamento. Uma análise de correspondência múltipla (PROC CORRESP) foi realizada para identificar características associadas com as diferentes raças. Esta análise buscou estudar as relações e semelhanças existentes entre as raças e as reprovações em cada patologia do exame andrológico e representá-las graficamente, proporcionando uma interpretação simples dos resultados.

RESULTADOS

Os índices de reprovações para os touros Sintéticos jovens e adultos, em cada etapa do exame andrológico, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Índices de reprovações em cada etapa do exame andrológico para os touros sintéticos jovens e adultos.

| Raça | Rejeições | | Média | Pr>F |
|-----------------|------------------------|---------|-------|--------|
| | Jovens | Adultos | | |
| | Exame clínico geral | | | |
| Brangus | 0,98 Aa | 0,96 b | 0,97 | 0,0010 |
| Braford | 0,98 Aa | 0,96 b | 0,97 | 0,0008 |
| Montana | 0,98 A | 0,98 | 0,98 | 0,9046 |
| Santa Gertrudis | 0,93 B | 0,95 | 0,94 | 0,6197 |
| | Exame clínico especial | | | |
| Brangus | 0,93 | 0,92 | 0,92 | 0,1123 |
| Braford | 0,90 | 0,92 | 0,91 | 0,1746 |
| Montana | 0,93 | 0,96 | 0,94 | 0,2318 |
| Santa Gertrudis | 0,89 | 0,91 | 0,90 | 0,7573 |
| | Exame seminal | | | |
| Brangus | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,7112 |
| Braford | 0,95 | 0,94 | 0,93 | 0,1098 |
| Montana | 0,96 | 0,97 | 0,96 | 0,5605 |
| Santa Gertrudis | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,9439 |
| | Exame comportamental | | | |
| Brangus | 0,96 A | 0,97 A | 0,96 | 0,4261 |
| Braford | 0,93 A | 0,95 AB | 0,94 | 0,0542 |
| Montana | 0,97 A | 1,00 A | 0,98 | 0,1949 |
| Santa Gertrudis | 0,79 B | 0,90 B | 0,88 | 0,0892 |

Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Na etapa do exame clínico geral, os touros adultos Brangus e Braford tiveram taxas de reprovação maiores que os jovens. Dentre as raças estudadas, os touros jovens não demonstraram diferenças nas taxas de reprovação, com exceção da raça Santa Gertrudis, que foi a que obteve maior reprovação. Já nos adultos, não foram encontradas diferenças nas taxas de reprovação entre as raças.

No exame clínico especial e seminal, não houve diferença nas taxas de reprovações entre as idades e as raças estudadas.

No exame comportamental, as taxas de reprovação não diferiram entre os touros jovens e adultos, mas entre as raças houve diferença em relação à Santa Gertrudis. Essa apresentou maiores taxas de reprovação, tanto nos touros jovens, com relação às raças Brangus, Braford e Montana, bem

como nos adultos, com relação às raças Brangus e Montana.

O perímetro escrotal médio obtido para todas as raças avaliadas foi de 35,26 cm para touros de dois anos e 36,72 cm para os reprodutores de três anos (Tabela 2), havendo diferenças entre as médias nas

Tabela 2. Média e desvio padrão do perímetro escrotal para os touros sintéticos jovens e adultos.

| Raças | Jovens | | Adultos | |
|-----------------|-----------|------|----------|------|
| | Média | DP | Média | DP |
| Brangus | 35,42 ABb | 3,13 | 37,37 Ba | 3,06 |
| Braford | 34,84 Bb | 2,98 | 36,13 Ca | 2,89 |
| Montana | 36,17 Ab | 2,67 | 38,29 Aa | 2,90 |
| Santa Gertrudis | 35,16 Bb | 3,19 | 37,47 Ba | 2,99 |
| Média | 35,26b | | 36,72a | |

Letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5%.

DP= desvio padrão.

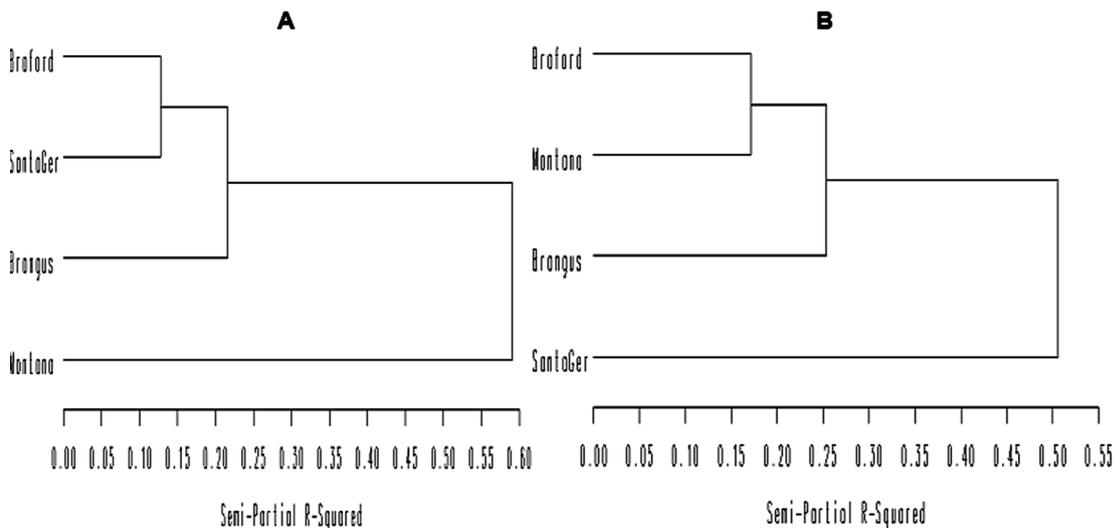


Figura 1. Dendrograma para os touros adultos (A) e jovens (B) de acordo com a raça no exame clínico geral.

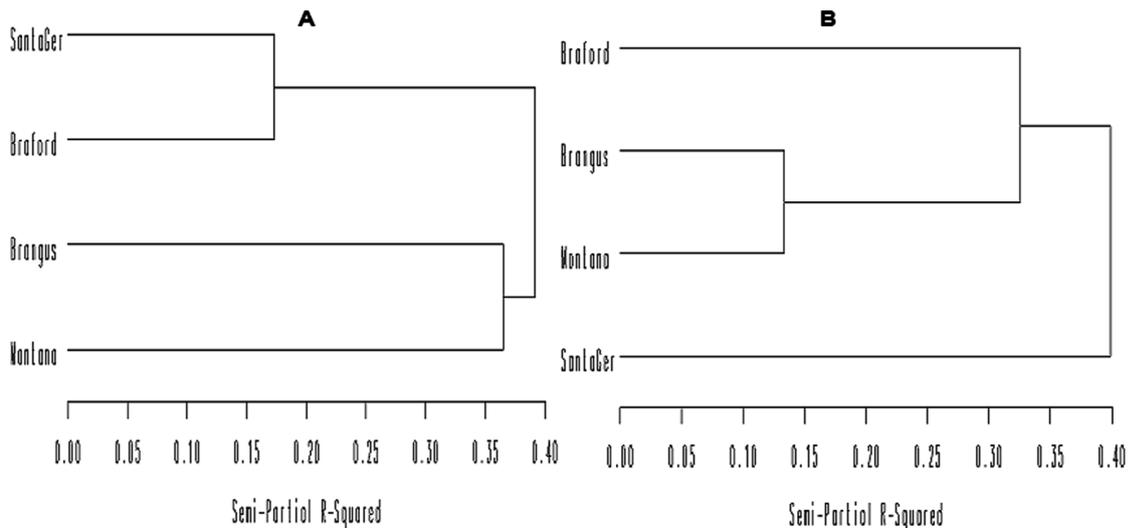


Figura 2. Dendrograma para os touros adultos (A) e jovens (B) de acordo com a raça no exame clínico especial.

idades estudadas e entre as idades, sendo maiores nos touros adultos. Os touros jovens da raça Montana apresentaram maior perímetro escrotal (36,17cm) que os da raça Santa Gertrudis (35,16cm) e Braford (34,84cm). Já aos três anos de idade, a raça Montana (38,29cm) foi a que apresentou maior perímetro escrotal (Tabela 2).

Na análise dos dendogramas, para os touros adultos e jovens não houve uma clara similaridade das raças para a maior parte das etapas avaliadas no exame andrológico (Figura 1-4). Houve uma clara dispersão entre as raças, mostrando que as mesmas não interferiram nas taxas de reprovação, sendo o mesmo observado nas idades avaliadas, pois não houve, claramente, uma ou mais raças com predominância de reprovação durante as quatro etapas do exame andrológico.

No exame clínico geral na análise de correspondência, os animais Sintéticos, jovens e adultos, apresentaram como causas de patologias preponderantes a condição corporal e o aparelho locomotor (Figura 5), enquanto que no exame clínico especial (Figura 6), independente da idade, a principal patologia foi o perímetro escrotal aquém do exigido pela metodologia empregada. As características seminais que mais reprovaram no exame seminal (Figura 7) foram a motilidade nos jovens e o turbilhão nos adultos. Por essa mesma análise, no exame comportamental, dentre os touros da raça Montana adultos e jovens e as raças Brangus e Braford jovens, a libido e a habilidade física foi a que mais reprovou, respectivamente (Figura 8).

DISCUSSÃO

Na avaliação andrológica, examinando os touros estudados nesse trabalho, não foram observados índices de reprovações maiores nos touros adultos em relação aos jovens, com exceção das raças Braford e Brangus no exame clínico geral, corroborando com os resultados encontrados por outros autores (Blockey 1984, Gottschall & Mattos 1997), provavelmente, devido às raças estudadas.

No presente estudo, muito embora não tenham sido mensuradas as etapas que mais reprovaram durante a avaliação do exame andrológico, as patologias do aparelho locomotor foram as maiores causas de reprovação durante o exame clínico geral nas raças Braford e Santa Gertrudis adultos e Braford e Brangus jovens, juntamente com a condição corporal nas raças Brangus e Montana, adultos e, Santa Gertrudis e Montana, jovens (Figura 5).

McGowan et al. (2002) relataram que, em touros sintéticos Santa Gertrudis, de dois a quatro anos de idade, a maior taxa de reprovação foi a claudicação (27,8%) e justificaram o achado pelo fato dos touros trabalharem em rebanhos manejados em áreas extensas com um bovino a cada 24/30 hectares, necessitando, assim, andar muito a procura de vacas durante o período de reprodução. Embora os touros Sintéticos avaliados nesse estudo não tenham sido submetidos à mesma situação de manejo, a causa de reprovação foi a mesma. Isso sugere que há uma maior predisposição de reprovação de touros pela utilização dos mesmos, o que ocasiona um desgaste físico constante e natural, por trabalharem em campos irregulares, extensos e buscando vacas em estro, predispondo a patologias físicas, como as do aparelho locomotor.

Na avaliação do PE, foram reprovados touros de todas as raças e idades. Kennedy et al. (2002), examinando touros jovens de dez a 19 meses de idade, encontraram nas causas específicas de reprovação, com maior frequência, o inadequado perímetro escrotal.

A partir das médias do PE encontradas, podemos sugerir que, segundo o recomendado por Coulter (1989), Barth & Ominski (2000) e Menegassi et al. (2011c), pode-se reprovar touros em função das possíveis diferenças genéticas entre as raças ou diferenças nutricionais em diferentes ambientes, usando um desvio padrão abaixo da média, com a finalidade de selecionar para essa característica.

Latif et al. (2009), em recente estudo com touros cruzados, observaram uma correlação positiva e significativa entre o PE e o volume ejaculado e entre o PE e a concentração espermática. Assim, ao reprovarmos touros com insuficientes PE, incluímos os com hipoplasia testicular que, segundo Galloway (1989), têm características próprias além dos testículos pequenos com baixa concentração, baixa motilidade, baixa percentagem de espermatozoides vivos e gotas protoplasmáticas em vários locais da peça intermediária, alterações histológicas importantes.

Em trabalho recente, Menegassi et al. (2011c) relataram que, em touros de dois anos, o índice médio de reprovação foi de 13,78% quando adotado um desvio padrão de $\pm 3,31$ cm para a seleção de touros dos quatro grupos raciais, sendo semelhante aos touros de três anos com índice médio de reprovação de 13,42%, adotando um desvio padrão de $\pm 3,07$ cm. Isso explica o motivo das raças estarem tão pró-

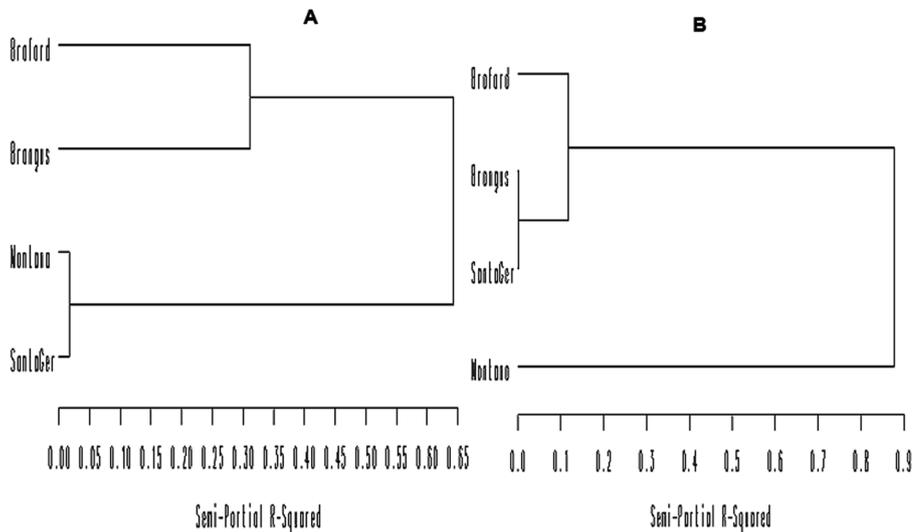


Figura 3. Dendrograma para os touros adultos (A) e jovens (B) de acordo com a raça no exame seminal.

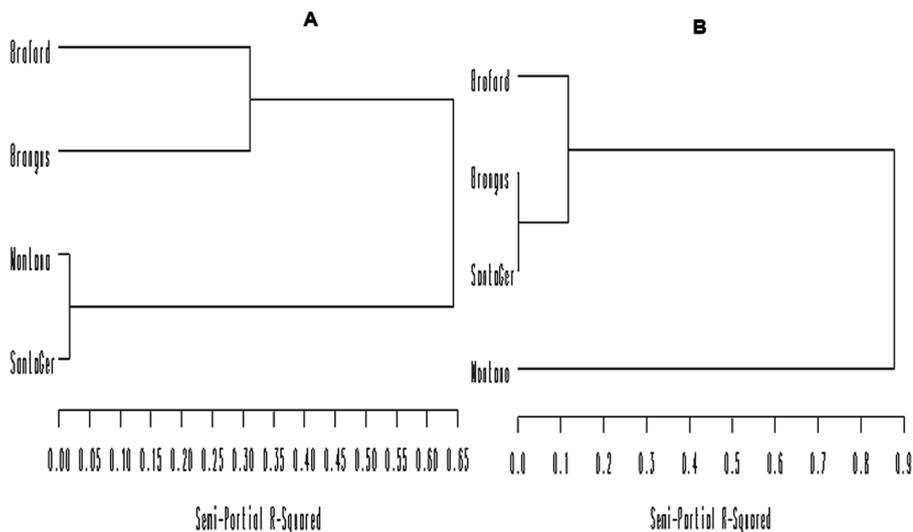


Figura 4. Dendrograma para os touros adultos (A) e jovens (B) de acordo com a raça no exame comportamental.

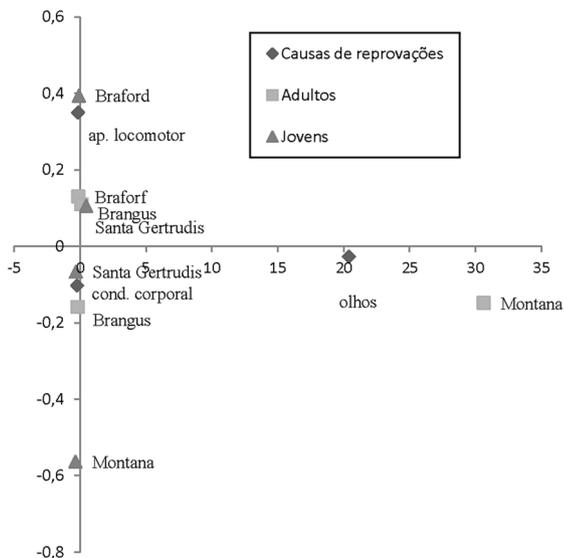


Figura 5. Análise de correspondência múltipla para o exame clínico geral.

ximas da reprovação, com o uso da sistemática de avaliação e análise de correspondência encontrados nesse trabalho, nos índices de reprovação pelo PE (Figura 6).

Os índices de reprovação no exame seminal observados no presente estudo não diferiram entre as raças e idades estudadas, mostrando semelhança com os dados de Gottschall & Mattos (1997), tanto em touros jovens como em adultos, sendo que as características que mais reprovaram foram a motilidade e o vigor (Figura 7). É importante salientar que os índices de reprovação por baixa qualidade seminal deste estudo diferiram dos demais autores, pois somente essa etapa do exame foi considerada, sendo referente a touros que haviam sido aprovados nos exames clínico geral e especial. Touros com problemas de epidídimo, testículo e vesículas

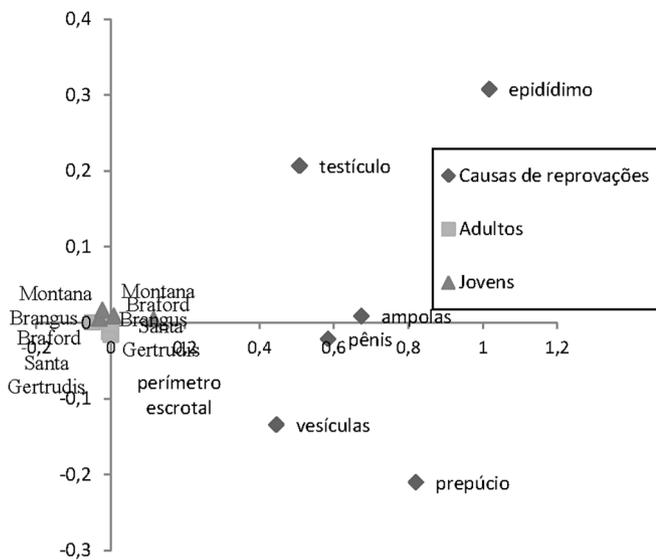


Figura 6. Análise de correspondência múltipla para o exame clínico especial.

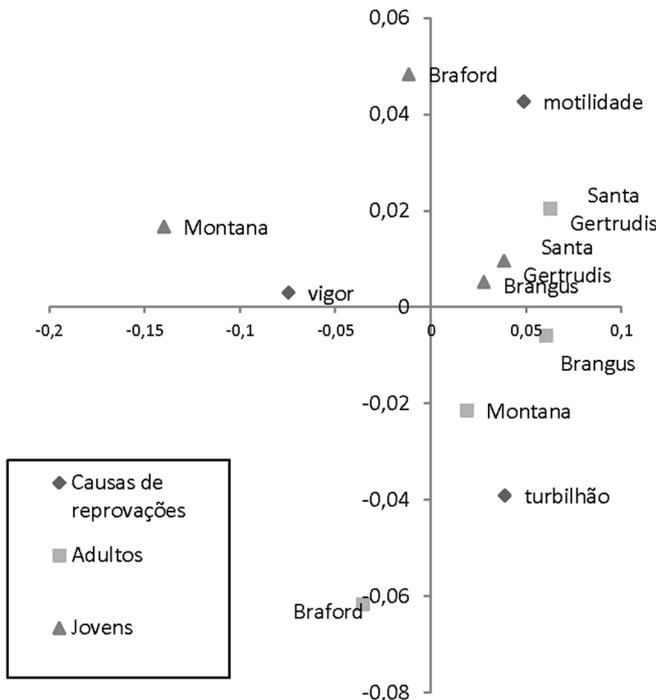


Figura 7. Análise de correspondência múltipla para o exame seminal.

seminais podem ter problemas na qualidade seminal e, provavelmente, o índice de reprovação nessa etapa teria sido maior caso todos os touros reprovados no exame clínico especial tivessem sido submetidos à avaliação da qualidade do sêmen (Vale Filho 1997).

A avaliação comportamental dos touros nem sempre é efetuada, embora tenham sido relatadas taxas de reprovação de 42,5% de um total de 20,7%, por ausência de libido e/ou habilidade física para realizar a monta em touros adultos (Blockey 1984).

Essa avaliação tem mostrado ser importante para a análise reprodutiva de um touro, por mais que as taxas de reprovação encontradas nessa etapa do exame andrológico demonstrem que deve ser adotada como obrigatória e não um teste complementar a esse exame (Menegassi et al. 2011b).

Vários fatores podem afetar a expressão da libido a campo, como raça, idade, relação touro/vacas, experiência, clima, hierarquia e a própria avaliação dessas características (Coulter et al. 1989, Chenoweth 1994, Petherick 2004). Embora os exames da libido e da habilidade de monta possam não ser suficientes para determinar de modo preciso as taxas de prenhez que serão obtidas, há maior segurança de obtenção de bons índices de prenhez com o uso de touros que foram aprovados em todas as etapas do exame andrológico, mostrando libido e habilidade para executar a monta (Parkinson 2004).

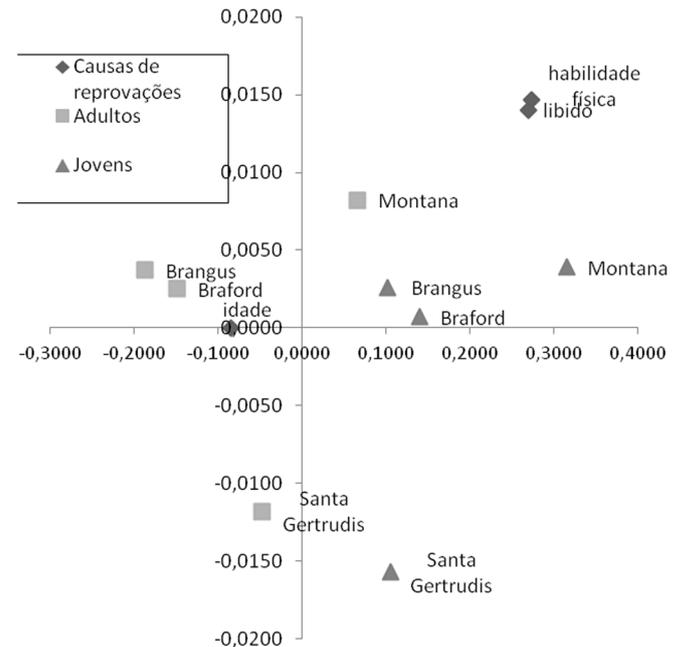


Figura 8. Análise de correspondência múltipla para o exame comportamental.

CONCLUSÕES

Touros adultos das raças Sintéticas não apresentaram índices de reprovação maiores que touros jovens. A reprovação de touros no exame comportamental das quatro raças, mesmo tendo sido aprovados nas outras etapas do exame andrológico, indicam que essa etapa na avaliação reprodutiva de touros não deve ser apenas um exame complementar, mas sim uma rotina. Ademais, os dados obtidos com o PE permitem sugerir um maior rigor na avaliação desta característica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barth A.D. & Ominski K.H. The relationship between scrotal circumference at weaning at one year of age in beef bulls. *Can. Vet. J.*, 41:541-546, 2000.
- Blockey M.A.B. Using bull fertility to increase herd fertility, p.509-527. In: Hungerford T.G. (Ed.), *Beef Cattle Production*. University of Sydney, Sydney, 1984.
- CBRA. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. *Procedimentos para exame andrológico e avaliação de sêmen animal*. 2ª ed. CBRA, Belo Horizonte, 1998. 92p.
- Chenoweth P.J. *Bull behavior, sex-drive and management*, p.319-330. In: Fields M.J. & Sand R.S. (Eds), *Factors Affecting Calf Crop*. CRC Press, Boca Raton, 1994.
- Coulter G.H. & Kozub G.C. Efficacy of methods used to test fertility of beef bulls used for multiple-sire breeding under range conditions. *J. Anim. Sci.*, 67:1757-66, 1989.
- Fonseca V.O. Avaliação reprodutiva de touros para a monta a campo: análise crítica. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 6:36-41, 2009.
- Foote R.H. Fertility estimation: a review of past experience and future prospects. *Anim. Reprod. Sci.*, 75:119-139, 2003.
- Galloway D.B. Fatores que afetam a fertilidade do touro. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 2:27-46, 1989.
- Gottschall C.S. & Mattos R.C. Achados de exames andrológicos em touros de corte *Bos taurus* e *Bos indicus*. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 21:25-28, 1997.
- Kennedy S.P., Spitzer J.C., Hopkins F.M., Higdon H.L. & Bridges Jr. W.C. Breeding soundness evaluations of 3648 yearling beef bulls using the 1993 Society for Theriogenology guidelines. *Theriogenology*, 58:947-961, 2002.
- Latif M.A., Ahmed J.U., Bhuiyan M.M.U. & Shamsuddin M. Relationship between scrotal circumference and semen parameters in crossbred bulls. *Bangl. Vet.*, 26:61-67, 2009.
- McGowan M.R., Bertram J.D., Fordyce G., Fitzpatrick L.A., Miller R.G., Jayawardhana G.A., Doogan V.J., De Faveri J. & Holroyd R.G. Bull selection and use in northern Australia. I. Physical traits. *Anim. Reprod. Sci.*, 71:25-37, 2002.
- Menegassi S.R.O., Barcellos J.O.J., Lampert V.N., Borges J.B.S. & Peripolli V. Bioeconomic impact of bull breeding soundness examination in cow-calf systems. *Rev. Bras. Zootec.*, 40:441-447, 2011a.
- Menegassi S.R.O., Barcellos J.O.J., Peripolli V. & Camargo C.M. Behavioral assessment during breeding soundness evaluation of beef bulls in Rio Grande do Sul. *Anim. Reprod.*, 8:77-80, 2011b.
- Menegassi S.R.O., Barcellos J.O.J., Peripolli V., Pereira P.R. R.X., Borges J.B.S. & Lampert V.N. Measurement of scrotal circumference in beef bulls in Rio Grande do Sul. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 63:87-93, 2011c.
- Parkinson T.J. Evaluation of fertility and infertility in natural service bulls. *Vet. J.*, 168:215-229, 2004.
- Petherick J.C. A Review of some factors affecting the expression of libido in beef cattle and individual bull and herd fertility. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 90:185-205, 2005.
- Rossi R.O.D.S., Barreto Filho J.B., Carvalho P.H.A., Lopes E. & Gonçalves T.M. Características andrológicas e do sêmen de touros do composto Red Norte (Nelore Tabapuã x Red Angus x Senepol). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 61:1297-1301, 2009.
- SAS Institute. Statistical Analysis System. Systems for Windows. Cary NC, SAS Institute, 2002.
- SEBRAE/SENAR/FARSUL. *Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte do estado do Rio Grande do Sul*. SENAR, Porto Alegre, 2005. 265p.
- Vale Filho V.R. Andrologia no Touro: avaliação genital, exame do sêmen e classificação por pontos. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 21:7-13, 1997.