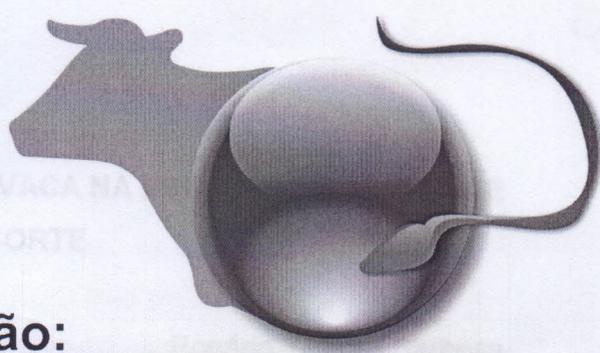


# Simpósio de Reprodução de Bovinos



## Programação:

**Métodos de avaliação do sêmen, exigências para a comercialização e fertilidade de sêmen nacional e importado** - Palestrante: Dra. Lúcia Helena Rodrigues (Lagoa da Serra – Sertãozinho - SP)

**Manejo nutricional de fêmeas leiteiras especializadas visando a reposição** Palestrante: Dr. Robson Vilela (Médico Veterinário - ReHagro)

**Roteiro para implementação de manejo reprodutivo na propriedade** - Palestrante: Dr. Ademir de Moraes Ferreira (Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA – CNPGL - Juiz de Fora – MG)

**Planos nutricionais para antecipação da idade à puberdade de novilhas de corte** Palestrante: Prof. Mário Fonseca Paulino (Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa – UFV - MG)

**Como calcular a proporção touro:vaca na estação de monta de bovinos de corte** - Dr. Rogério Taveira Barbosa (Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA - Pecuária Sudeste – São Carlos - SP)

**Avaliação crítica da utilização de**

**protocolos de sincronização de estros e ovulações em bovinos** – Palestrante: Dr. Ademir de Moraes Ferreira (Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA – CNPGL - Juiz de Fora – MG)

**Estado atual da Transferência de Embriões (TE) e Produção *in vitro* de embriões (FIV) no Brasil e no mundo.** Palestrante: Dr. João Henrique Moreira Viana (Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA – CNPGL - Juiz de Fora – MG)

**Estratégias de manejo visando o incremento reprodutivo de matrizes de corte** – Palestrante: Prof. Helton Mattana Saturnino (Departamento de Zootecnia - Escola de Veterinária da UFMG - MG)

**Utilização de agentes antioxidantes no incremento da eficiência reprodutiva de fêmeas leiteiras** – Palestrante: Prof. José Camisão de Souza (Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Lavras – UFLA - MG)

**Manejo Reprodutivo de fêmeas mestiças F1 Holandês X Zebu** – Palestrante: Dr. José Reinaldo Mendes Ruas (Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG)

**20 a 22 de outubro de 2006  
Escola de Veterinária da UFMG**

Patrocínio:

Apoio:

Realização:



CRMV-MG  
PROJETO EDUCAÇÃO CONTINUADA



REHAGRO  
Recursos Humanos no Agronegócio

LATICÍNIOS  
CHAPADA

DR Soluções  
tecnologia sob medida  
www.drsoacoes.com.br



itambé  
Schering-Plough

CONE  
marketing no agronegócio  
(31) 9252-3171



NUTRICELL  
Nutrientes Celulares

Leite  
Integral

CENEX

# COMO CALCULAR A PROPORÇÃO TOURO:VACA NA ESTAÇÃO DE MONTA DE BOVINOS DE CORTE

Rogério Taveira Barbosa

O Brasil apresenta amplo potencial pecuário e destaca-se no cenário mundial como o maior exportador de carne bovina. Detém um rebanho de 163,90 milhões de bovinos, dos quais participam do sistema de cria 71,99 milhões de matrizes, constituídas por vacas e novilhas adultas, e 2,26 milhões de touros, segundo dados do ANUALPEC (2005). No País, há baixa taxa de uso da inseminação artificial, calculada em 5,42%, com base no número de doses comercializadas em 2005, de acordo com as informações disponibilizadas pela ASBIA (2005).

Deduz-se, portanto, que mais de 90% dos bezerros nascidos são oriundos de acasalamentos naturais, quando o touro passa a ter fundamental importância na grande maioria dos sistemas produtivos, em que vem sendo utilizado na proporção de um touro para 30 fêmeas, em média.

O controle dos muitos fatores interrelacionados com a reprodução é essencial para o sucesso da estação de monta em gado de corte. Entre esses fatores, estão um completo programa nutricional, a adoção de critérios adequados para seleção e descarte dos animais e a prevenção de doenças. Além disso, um cuidadoso manejo do touro pode contribuir substancialmente para a eficiência final do processo, já que o número de touros requeridos para adequadamente cobrir as fêmeas durante a estação de monta é um assunto complexo e está também relacionado a muitos fatores. Uma classificação de alguns desses fatores considerados estão relacionados a seguir.

## **Fatores que influenciam a proporção touro:vaca**

a) Relacionados ao manejo: Tipo de terreno, tamanho e qualidade da pastagem, disponibilidade das aguadas, época e duração da estação de monta, tipo de acasalamentos, ordem de dominância social, etc.

b) Relacionados ao touro: Idade, raça, condição corporal, exame andrológico, comportamento sexual, perímetro escrotal, etc.

c) Relacionados às fêmeas: Idade, raça, escore de condição corporal, amamentação, taxa de ciclicidade, índice de cios, etc.

Os fatores relacionados ao **manejo** são complexos e inerentes a cada ecossistema. Existem diferenças marcantes entre ecossistemas, em função principalmente do solo, do clima e dos recursos genéticos utilizados, tanto vegetais como animais. Tipo de terreno, tamanho e qualidade das pastagens, disponibilidade das aguadas e presença de arbustos, pântanos e de bosques devem ser considerados. Geralmente, mas não necessariamente, o uso de touros em acasalamentos múltiplos está restrito à produção comercial de bezerros de corte em áreas de pastagens extensas, onde os touros de fertilidade superior podem compensar aqueles de baixa fertilidade, ou seja, ocorre complementaridade dos ineficientes. Já os acasalamentos únicos têm sido utilizados com maior intensidade em rebanhos que produzem reprodutores. Têm como vantagem a possibilidade de identificação da progênie, para futuras avaliações, e de avaliação da capacidade reprodutiva de cada indivíduo. Também a ordem de dominância social e a idade dos touros devem ser consideradas na formação dos lotes de monta.

Os aspectos relacionados aos **touros** são avaliados por meio do exame andrológico completo, composto por exame clínico geral e exame específico dos órgãos reprodutivos, avaliação dos aspectos físicos e morfológicos do sêmen, mensuração do perímetro escrotal e avaliação do comportamento sexual.

A importância do exame andrológico e dos procedimentos adotados para sua realização está bem definida (Barbosa et al., 2005; CBRA, 1998). No Brasil, o trabalho pioneiro de Vale Filho et al. (1978) objetivou apresentar as causas, a origem e as formas de manifestação da subfertilidade e da infertilidade no macho bovino, bem como estabelecer a prevalência dos problemas encontrados no estudo de 1088 touros criados no País. Somente para exemplificar, verificaram os autores que, de 628 touros que serviam como reprodutores em diversos rebanhos, 53,34% apresentaram baixa fertilidade ou infertilidade. Esses dados mostram a importância da realização do exame andrológico, prática de uso ainda incipiente em nosso meio. O tamanho dos testículos, que pode ser facilmente medido durante o exame andrológico e com alta repetibilidade, está diretamente relacionado com a capacidade de produção espermática, aspecto importante a ser levado em conta

para o estabelecimento da proporção touro:vaca. Ao considerar que a espermatogênese é um processo biológico contínuo, verifica-se pelos dados de animais taurinos apresentados por Johnson (1997) e de animais zebuínos, por Cardoso & Godinho (1985) (Tabela 1), que a produção espermática diária, tanto por grama de parênquima testicular como por animal, parece não ser o fator limitante para o fornecimento quantitativo de espermatozóides em touros com ritmo normal de ejaculações diárias.

TABELA 1 – Peso testicular e taxa de produção espermática diária em touros *Bos taurus* e *Bos indicus* adultos.

Raça	Peso dos testículos (g)	Produção espermática diária	
		g (x 10 <sup>6</sup> )	Touro (x 10 <sup>9</sup> )
Hereford	650	10	5,9
Charolesa	775	13	8,9
Raças leiteiras	725	12	7,5
Nelore	448	12,2	5,2

Fonte: Adaptado de Johnson (1997) e Cardoso & Godinho (1985).

Também o número de espermatozóides armazenados nas vias espermáticas extratesticulares é compatível com o referido ritmo (Tabela 2).

TABELA 2 – Número de espermatozóides nos epidídimos, nos ductos deferentes e nas ampolas em touros adultos (x 10<sup>9</sup>).

Raça	Epidídimos			Ductos e ampolas	Trato total
	Cabeça	Corpo	Cauda		
Hereford	11	1	21	6	39
Charolesa	18	4	35	7	64
Raças Leiteiras	20	5	39	8	72
Nelore	4,2	2	5,7	0,4	12,3

Fonte: Adaptado de Johnson (1997) e Cardoso & Godinho (1985).

Atualmente, existem tabelas de valor mínimo do perímetro escrotal recomendado para as diferentes raças, de acordo com a idade, tanto para bovinos europeus (BIF, 2002) como para zebuínos (CBRA). Diante do exposto, fica fácil compreender que a capacidade de produção espermática do touro está diretamente relacionada ao tamanho testicular, como, por exemplo, pelos dados apresentados na Tabela 3, adaptados de Hahn et al. (1969) e de Salisbury et al. (1978). Quando se toma por base a produção espermática diária de  $15 \times 10^6$  espermatozoides por grama, o número de  $1.000 \times 10^6$  espermatozoides em cada ejaculado e a quantidade de dois ejaculados por fêmea, é possível verificar que touros com circunferência escrotal de 30, 35 e 40 cm apresentam, respectivamente, 4, 6, e 10 ejaculados disponíveis por dia e podem potencialmente servir a 42, 63 ou 105 fêmeas durante 21 dias.

TABELA 3 – Potencial reprodutivo dos touros em termos da função testicular e da produção espermática.

Circunferência escrotal (cm)	Peso total dos testículos	Produção espermática diária <sup>1</sup>	Nº de ejaculados disponíveis/dia <sup>2</sup>	Nº de ejaculados em 21 dias	Nº de vacas para as quais o sêmen está disponível <sup>3</sup>
30	280	$4.200 \times 10^6$	4	84	42
35	450	$6.750 \times 10^6$	6	126	63
40	700	$10.500 \times 10^6$	10	210	105

<sup>1</sup> Baseado em  $15 \times 10^6$  espermatozoides por grama.

<sup>2</sup> Baseado em  $1.000 \times 10^6$  espermatozoides em cada ejaculado.

<sup>3</sup> Baseado em dois ejaculados por fêmea.

Fonte: Adaptado de Hahn et al. (1969) e Salisbury et al. (1978).

Ainda relacionado ao touro e dentro do contexto do exame andrológico, surge como de importância fundamental a avaliação do comportamento sexual. O comportamento sexual está sujeito a fatores genéticos, hormonais, nutricionais e ambientais, acuidade sensorial, receptividade e atratividade da fêmea, frequência de montas, fatores sociais, idade, experiência prévia e estado de desenvolvimento. Tanto os métodos para sua avaliação e as suas relações com outros parâmetros reprodutivos como o seu impacto na fertilidade do rebanho têm sido plenamente contemplados pela pesquisa (Blockey, 1976; Barbosa, 1987; Chenoweth & Ball,

1980; Crudeli, 1990; Costa e Silva, 1994, 2002; Fonseca et al., 1991, 1997, 2000; Pineda et al., 1997; Salvador et al., 2003; Santos et al., 2003, 2004).

Nos anos recentes, várias pesquisas têm sido desenvolvidas com o objetivo de estudar a influência da libido do touro sobre a fertilidade do rebanho, com vistas a verificar a possibilidade de ampliação da proporção touro:vaca para além da tradicional de 1:30, normalmente em uso. Este aspecto é importante, pois pode ter impacto econômico direto na redução do custo de produção das crias na maioria dos sistemas de produção de carne vigentes no País. De acordo com a Tabela 4, verifica-se que amplitudes de proporção de 1:10 até 1:100 foram testadas, seguindo também de certa maneira a evolução cronológica dos trabalhos realizados principalmente com touros da raça Nelore. A maioria dos resultados observados geralmente tem sido inconclusiva em relação a esse efeito, tendo em vista, entre outros fatores, o baixo desafio imposto aos touros nos diversos estudos realizados. Verifica-se que, tanto em baixas como em altas proporções touro:vaca, é possível obter alta taxa de gestação com o uso de touros previamente avaliados. Exceções a esses achados têm sido os trabalhos de Fonseca et al. (1997), de Salvador et al. (2003) com cio sincronizado e de Santos et al. (2003) com a proporção de 1:75, os quais encontraram efeito significativo da libido nas taxas de gestação obtidas.

Também, alguns autores (Pineda et al., 1997; Fonseca et al., 2000) estabeleceram como fator limitante, para a raça Nelore, a proporção de um touro para 80 vacas, fato este ainda não confirmado pelos trabalhos mais recentes. Ainda, o achado freqüente na maioria dos trabalhos é a subutilização dos touros nos rebanhos, ou seja, são destinados a servir poucas fêmeas. De qualquer maneira, os trabalhos são unânimes em afirmar que os testes de libido são eficientes para avaliar o potencial reprodutivo dos touros e devem ser utilizados de maneira complementar ao exame andrológico.

Portanto, de posse dos resultados da avaliação andrológica completa, é possível classificar qualquer população de touros em superiores, médios e inferiores, e utilizar essa classificação como critério para o estabelecimento da proporção touro:vaca. Propõe-se que touros com classificação inferior, média ou superior possam ser usados, respectivamente, para até uma, duas ou três fêmeas em cio por dia, prevendo-se até duas ejaculações por fêmea, durante o primeiro ciclo estral.

TABELA 4 – Efeito da libido e de diferentes proporções touro:vaca nas taxas de

preñez, segundo vários autores, no Brasil.

Autor (es)	Proporção touro:vaca	Taxa de preñez (%)	Duração da estação de monta (dias)	Efeito
Crudeli et al. (1990)	1:40	-	120	P>0,05
Fonseca et al. (1991)	1:40	89,9	120	P>0,05
Barbosa et al. (1992)	1:25	75,8	69	P>0,05
Costa e Silva (1994)	1:40	93,2	90	P>0,05
	1:60	92,8	90	-
Fonseca et al. (1997)	1:40	97,0	120	P<0,01
	1:60	91,9	120	-
Pineda et al. (1997)	1:92	87	63	P>0,05
Sereno et al. (1998)	1:10	68	-	-
	1:25	64	-	-
	1:40	61	-	-
Fonseca et al. (2000)	1:40	97,5	90	P>0,05
	1:80	93,5	-	-
Santos et al. (2003)	1:75	94,6 x 86,2	90	P<0,01
	1:100	90,3 x 86,3	-	P>0,05
Salvador et al. (2003)	1:24,6*	42,1 x 25	3	P<0,05
Santos et al. (2004)	1:25	72	90	P>0,05
	1:50	70	-	-
	1:75	75,4	-	-
	1:100	68	-	-

\* Cio sincronizado.

Os fatores ligados às **fêmeas** são também vários e complexos com vistas ao estabelecimento da proporção touro:vaca. Entre estes estão relacionados tanto os fatores genéticos como os fatores ambientais, tais como a idade à puberdade, a nutrição, o escore de condição corporal, a amamentação, a raça, o clima, o fotoperíodo e o efeito bioestimulatório da presença de macho íntegro, além dos aspectos sanitários e de manejo e suas interações.

Um dos aspectos fundamentais para a definição da proporção touro:vaca é o índice de cios do rebanho no início dos acasalamentos. Índice de cios pode ser definido como o número relativo de fêmeas que manifestam estro em cada dia de observação, estando o rebanho em acasalamento ou não. O ideal é que esse índice

seja calculado após o período mínimo de três dias de observação. Pode variar de zero, nas situações de completo anestro, a no máximo cinco, quando todos animais estão ciclando. Então, por exemplo, em um rebanho de 100 fêmeas, se são observados seis animais em cio após três dias, isto significa que o índice de cios é de dois.

O índice de cios é o reflexo direto da taxa de ciclicidade (%), ou seja, do percentual de fêmeas com atividade ovariana luteal cíclica no rebanho em observação e portanto com manifestação de estro. Então, no exemplo anterior, quando o índice de cios é igual a dois, a taxa de ciclicidade será igual a 40% e significa que apenas esta fração do rebanho está em atividade ovariana. Ou seja, a taxa de ciclicidade é o índice de cios multiplicado pela duração do ciclo estral. A taxa de ciclicidade oscila durante a estação de monta em decorrência dos diversos fatores envolvidos, mas normalmente está em constante declínio, em função das concepções ocorridas. Normalmente, quando a taxa de ciclicidade é alta, se a taxa de concepção também for alta, isto reduz a duração da estação de monta.

Considerados estes aspectos, pretende-se demonstrar a dinâmica reprodutiva no decorrer de uma estação de monta, com o objetivo de verificar o real desafio imposto ao(s) touro(s), à medida que se sucedem os ciclos estrais. Para tanto, manter-se-ão fixas a duração da estação de monta em 90 dias, período suficiente para a ocorrência de até quatro ciclos estrais por fêmea, e a taxa de concepção a cada serviço em 50%, em duas distintas proporções touro:vaca, conforme Tabelas 5 (1:40) e 6 (1:80).

TABELA 5 – Expectativa da dinâmica reprodutiva durante a estação de monta e desafio imposto ao touro, na proporção touro:vaca de 1:40.

Variável reprodutiva	Ciclo estral			
	10	20	30	40
Proporção touro:vaca cíclica	1:40	1:20	1:10	1:5
Nº de estros/dia (desafio)	1,90	1,00	0,48	0,25
Nº de fêmeas gestantes ao final do ciclo	20	10	5	3
Nº de fêmeas vazias para próximo ciclo	20	10	5	2

Obs.: Duração da estação de monta = 90 dias; índice de cios = 5 (taxa de ciclicidade = 100%); taxa concepção por serviço = 50%.

TABELA 6 – Expectativa da dinâmica reprodutiva durante a estação de monta e desafio imposto ao touro, na proporção touro:vaca de 1:80.

Variável reprodutiva	Ciclo estral			
	1º	2º	3º	4º
Proporção touro:vaca cíclica	1:40	1:30	1:23	1:16
Nº de estros/dia (desafio)	1,90	1,43	1,1	0,76
Nº de fêmeas gestantes ao final do ciclo	20	15	12	8
Nº de fêmeas vazias para próximo ciclo	60	45	33	25

Obs.: Duração da estação de monta = 90 dias; índice deaios = 2,5 (taxa de ciclicidade = 50%); taxa concepção por serviço = 50%.

Portanto, verifica-se na Tabela 6 que, embora tenha sido duplicada a quantidade de fêmeas, o desafio colocado para o(s) touro(s) é praticamente o mesmo daquele da Tabela 5, em razão exclusivamente das diferentes taxas de ciclicidade do rebanho.

Na Tabela 7, há uma projeção do desafio a que os touros estariam submetidos em função do índice deaios e de diferentes proporções touro:vaca. Para facilitar os cálculos, foram colocadas proporções em múltiplos de 21 (duração do ciclo) e foram consideradas estação de monta de 63 dias e taxa de concepção por estro de 70%.

TABELA 7 – Projeção do desafio imposto aos touros em função do índice deaios e da proporção touro:vaca.

Proporção touro:vaca	Índice deaios														
	1			2			3			4			5		
	Ciclo estral														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	<b>Desafio</b>														
	(Nº de fêmeas em estro/dia do ciclo)														
1:21	0,2	0,2	0,1	0,4	0,3	0,2	0,6	0,3	0,2	0,8	0,3	0,2	1,0	0,3	0,1
1:42	0,4	0,3	0,3	0,8	0,6	0,4	1,2	0,7	0,4	1,6	0,7	0,3	2,0	0,6	0,2
1:63	0,6	0,5	0,4	1,2	0,9	0,6	1,8	1,0	0,6	2,4	1,1	0,5	3,0	0,9	0,3
1:84	0,8	0,7	0,6	1,6	1,1	0,8	2,4	1,4	0,8	3,2	1,4	0,6	4,0	1,2	0,3
1:105	1,0	0,9	0,7	2,0	1,4	1,0	3,0	1,7	1,0	4,0	1,8	1,0	5,0	1,5	0,4

Obs.: estação de monta de 63 dias; taxa de concepção por estro de 70%.

Na Tabela 7, verifica-se que o maior desafio está restrito sempre ao transcurso do primeiro ciclo estral. Neste caso, isto ocorre em proporção relativamente elevada (1:84), e com taxa de ciclicidade acima de 80%, quando então cada touro deveria cobrir, em média, mais de três fêmeas em estro por dia de estação de monta. Verifica-se também que proporções de até 1:63 ou mesmo proporções mais elevadas mas com baixa taxa de ciclicidade não consistem em grande desafio aos touros.

## Conclusões

Como a monta natural é o método prevalente de reprodução na maioria dos rebanhos de cria, o manejo dos touros deve ser estabelecido de forma a proporcionar melhor taxa de gestação com menor custo. Dessa forma, proporções touro;vacas adequadas devem ser estabelecidas de acordo com o exame andrológico completo, com classificação criteriosa dos touros, da verificação prévia do índice de cios do rebanho e das peculiaridades do manejo, conforme proposta apresentada na Tabela 8.

TABELA 8 – Proposta de número máximo de fêmeas por touro, classificado pelo exame andrológico, para uso em estação de monta.

Classificação dos touros	Índice de cio na estação de monta				
	1	2	3	4	5
Inferiores	100	50	33	25	20
Médios	200	100	66	50	40
Superiores	300	150	100	75	60

## Referências bibliográficas

ANUALPEC 2005. Anuário da Pecuária Brasileira - Instituto FNP. Disponível em <http://www.ifnp.org.br> acessado em 28/08/2006.

ASBIA- Associação Brasileira de Inseminação Artificial. Relatório Técnico Anual. Disponível em <http://www.asbia.org.br>. acessado em 28/08/2006.

BARBOSA, R. T. Comportamento sexual, biometria testicular, aspectos do sêmen e níveis plasmáticos de testosterona em touros Canchim e Nelore.

Escola de Veterinária da UFMG, 1987, 135p. (Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária).

BARBOSA, R.T.; ALENCAR, M. M.; BARBOSA, P. F.; FONSECA, V. O. Comportamento sexual de touros das raças Canchim e Nelore. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.5, n.3-4, p.151-157, 1991.

BARBOSA, R. T.; ALENCAR, M. M.; RUAS, J. R. M.; ALVES, C. V. Influência do comportamento sexual de touros em monta natural sobre a fertilidade do rebanho. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 29, 1992. p.218.

BARBOSA, R. T. **Manejo reprodutivo em gado de corte. In: Intensificação da bovinocultura de corte: Estratégias de manejo reprodutivo e sanitário.** São Carlos: Embrapa-CPPSE, 1997. p. 5-18. (Embrapa-CPPSE. Documentos, 26).

BARBOSA, R. T.; MACHADO, R.; BERGAMASCHI, M. A. C. M. **A importância do exame andrológico em bovinos.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 13p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, Nº 41).

BARBOSA, R. T. Manejo reprodutivo em sistemas intensivos de produção de carne. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Bovino Corte Região Sudeste/reprodução.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Bovino_Corte_Região_Sudeste/reprodução.htm). Acesso em 27/09/2006.

Beef Improvement Federation(BIF). Guidelines for the bull breeding soundness evaluation as recommended by the society for theriogenology. Athens, Georgia. Pg.151-154. 2002.

BLOCKEY, M. A B. Sexual behaviour of bulls at pasture: a review. **Theriogenology**, v.6, n.4, p.387-392, 1976.

CARDOSO, F. M.; GODINHO, H. P. Daily sperm production of zebus (*Bos Indicus*) estimated by quantitative histology of the testis. **Theriogenology**, v.23, n.6. p.841-847, 1985.

CBRA. **Colégio Brasileiro de Reprodução Animal.** Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 2ª Edição. Belo Horizonte: CBRA, 1998. 49p.

CHENOWETH, P. J. & BALL, L. Breeding soundness evaluation in bulls. In: Morrow, D.ª Current therapy in theriogenology. Philadelphia, WB Saunders, 1980. p.330-339.

COSTA e SILVA, E. V. **Capacidade reprodutiva de touros Nelore: exame andrológico, teste de comportamento sexual e desafio de fertilidade.** Escola de Veterinária da UFMG, 1994, 102p. (Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária).

COSTA e SILVA, E. V. **Comportamento sexual de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) em monta a campo e em testes de libido.** Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, 2002, 137p. (Tese de Doutorado em Zootecnia).

CRUDELI, G. A.; FONSECA, V. O.; COSTA e SILVA, E. V., et al. Comportamiento sexual de toros Nelore (*Bos taurus indicus*): efecto de la capacidad de servicio sobre la tasa de fertilidad del rodeo. **Cabia**, n.21, p.20-26, 1990.

FONSECA, V. O.; CRUDELI, G. A.; COSTA e SILVA, E. V.; HERMANNY, A. Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) em monta natural: proporção touro:vaca 1:40 e fertilidade. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.15, n.1-2, p.103-108,1991.

FONSECA, V. O.; FRANCO, C. S.; BERGMAN, J. A. G.; CHOW, L. A., Assumpção, T. I. Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) acasalados com elevado número de vacas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.49, n.1, p.53-62,1997.

FONSECA, V. O.; FRANCO, C. S.; BERGMAN, J. A. G. Potencial reprodutivo e econômico de touros Nelore acasalados coletivamente na proporção de um touro para 80 vacas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.52, n.1, p.77-82, 2000.

HAHN, J.; FOOTE, R. H.; SEIDEL Jr., G. E. Testicular growth and related sperm output in dairy bulls. **J. Anim. Sci.**, v.29, n.1, p.41-47, 1969.

JOHNSON, L. General reproductive physiology and capacity of the beef bull. In: Improving Reproductive Performance. The National Association of Animal Breeders. Blacksburg, Virginia. Pg.1-6,1997.

PINEDA, N. R.; FONSECA, V. O.; PROENÇA, R. V. Potencial reprodutivo de touros de alta libido da raça nelore (*Bos taurus indicus*). **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.21, n.2, p.45-48,1997.

SALISBURY, G. W.; VAN DEMARK, N. L.; LODGE, J. R.,1978. Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle. Freeman, San Francisco, 441p.

SALVADOR, D. F.; ANDRADE, V. J.; VALE FILHO, V. R.; SILVA, A. S.; COSTA e SILVA, E. V. Avaliação da libido de touros Nelore adultos em curral e sua associação com características andrológicas e desempenho reprodutivo a campo. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.55, n.5, p.588-593, 2003.

SANTOS, M. D.; TORRES, C. A. A; GUIMARÃES, J. D.; RUAS, J. R. M.; CARVALHO, G. R. Libido de touros Nelore: efeito da proporção touro:vaca sobre a taxa de gestação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v.55, n.3, p.293-300, 2003.

SANTOS, M. D.; TORRES, C. A. A; RUAS, J. R. M.; GUIMARÃES, J. D.; SILVA FILHO, J. M. Potencial reprodutivo de touros da raça Nelore submetidos a diferentes proporções touro:vaca. **Arquivo Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.56, n.4, p.497-503, 2004.

SERENO, J. R. B.; COSTA e SILVA, E. V. Avaliação econômica da redução da proporção touro:vaca no Pantanal. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 35., 1998, Botucatu, SP, **Anais...** Botucatu, SP: SBZ, 1998, p.132-134.

VALE FILHO, V. R.; PINTO, P. A; FONSECA, J.; SOARES, L. C. O. V. Patologia do sêmen: Diagnóstico andrológico e classificação de *Bos taurus* e *Bos indicus* quanto à fertilidade para uso como reprodutores em condições de Brasil - de um estudo de 1088 touros. São Paulo, **Dow Química**,1979, 54p.