

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE
Ministério da Agricultura e do Abastecimento - MA*

Documentos Nº 26

**ISSN 1413-4101
Novembro, 1997**



***Intensificação da bovinocultura de corte:
Estratégias de manejo reprodutivo e sanitário***

*Rogério Taveira Barbosa
Sérgio Novita Esteves
Pedro Franklin Barbosa*

São Carlos, SP

1 9 9 7

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

*Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE
Rod. Washington Luiz, km 234
Caixa Postal 339
Telefone (016) 272.7611 Fax (016) 272.5754
13560-970 São Carlos, SP
e-mail: ads@cppse.embrapa.br*

Tiragem desta edição: 5000 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: Edison Beno Pott

*Membros: André Luiz Monteiro Novo
Armando de Andrade Rodrigues
Carlos Roberto de Souza Paino
Sonia Borges de Alencar*

*Revisão Científica: Alfredo Ribeiro de Freitas
Armando de Andrade Rodrigues
Edison Beno Pott
Luciana Correia de Almeida Regitano
Rogério Taveira Barbosa
Rui Machado
Sérgio Novita Esteves*

Normalização Bibliográfica: Sonia Borges de Alencar

Editoração Eletrônica: Maria Cristina Campanelli

BARBOSA, R.T.; ESTEVES, S.N.; BARBOSA, P.F. ed. Intensificação da bovinocultura de corte: estratégias de manejo reprodutivo e sanitário. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1997. 57p. (EMBRAPA-CPPSE. Documentos, 26).

1. Bovinocultura - Reprodução. - Manejo. 2. Bovinocultura - Reprodução - Sanidade. I. ESTEVES, S.N. Colab. II. BARBOSA, P.F. Colab. III. EMBRAPA. Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste. (São Carlos, SP). IV. Título. V. Série.

**CDD 636.0824
©EMBRAPA-1997**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Arlindo Porto Neto

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores Executivos

*Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres*

Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE - São Carlos - SP

Chefe Geral

Aliomar Gabriel da Silva

Chefe Adjunto de Pesquisa & Desenvolvimento

Edison Beno Pott

Chefe Adjunto Administrativo

Rodolfo Godoy

Chefe Adjunto de Apoio Técnico

Rymer Ramiz Tullio

ÍNDICE.

	<i>Pág.</i>
<i>MANEJO REPRODUTIVO EM GADO DE CORTE</i> <i>Rogério Taveira Barbosa</i>	05
<i>SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO EM BOVINOS</i> <i>Rui Machado</i>	19
<i>MANEJO SANITÁRIO EM SISTEMAS INTENSIVOS DE</i> <i>PRODUÇÃO DE CARNE</i> <i>Márcia Cristina de Sena Oliveira</i>	29
<i>NOVOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE</i> <i>REPRODUTIVA DE TOUROS</i> <i>John P. Kastelic, Antonio Emídio D.F. Silva, Rogério T. Barbosa,</i> <i>Rui Machado</i>	41

MANEJO REPRODUTIVO EM GADO DE CORTE

Rogério Taveira Barbosa¹

INTRODUÇÃO

Apesar de o rebanho bovino brasileiro situar-se numa posição de destaque no contexto da pecuária mundial, seus índices de produtividade são relativamente baixos, com a taxa de desfrute em torno de 12%. A baixa eficiência reprodutiva concorre para um lento progresso genético, o que dificulta o melhoramento dos rebanhos e leva a prejuízos econômicos consideráveis à nação em geral e ao produtor em particular.

A fertilidade de um rebanho é um fenômeno complexo, sendo considerada como a manifestação fenotípica da interação entre fatores genéticos e de meio ambiente. Os fatores genéticos incluem desde o gene considerado isoladamente até fatores poligênicos, enquanto que, como meio, incluímos toda manifestação de origem externa que envolve o animal.

Concorrem para a baixa eficiência reprodutiva as elevadas idades à puberdade e, em conseqüência, ao primeiro parto, os longos períodos de serviço, levando a maiores intervalos entre partos, a baixa vida útil ou produtiva e a alta taxa de mortalidade de bezerras.

¹ Pesquisador do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE, Caixa Postal 339, CEP: 13560-970, São Carlos, SP. E-mai:l rogerio@cnpse.embrapa.br.

Os principais fatores determinantes da eficiência reprodutiva são a alimentação, principalmente na época da seca com baixa produção de forragem, e o manejo geral do rebanho. Neste aspecto, merecem atenção as práticas alternativas de manejo em geral, como uma das formas de melhorar a eficiência.

Considerando as grandes diferenças regionais no que se refere ao clima, solo, vegetação e ao genótipo existente e também as diferenças entre fazendas, fica difícil o estabelecimento de programa de caráter geral, sendo mais racionais as orientações decorrentes de estudo de cada rebanho em particular. Entretanto, o controle e a prevenção das principais doenças infecto-contagiosas e parasitárias, o exame andrológico dos reprodutores, a adoção de estação de monta e de critérios para entrada em reprodução e de descarte podem favorecer a eficiência global da exploração pecuária.

ESTAÇÃO DE MONTA

O período de acasalamento dos animais, quer seja por monta natural ou inseminação artificial, tem sido denominado de estação de monta. O número de estações, a duração e a época têm sido assunto muito debatido e, via de regra, são inerentes a cada propriedade, em cada região. Como alternativa, é a primeira medida de manejo a ser implantada na fazenda, objetivando disciplinar os trabalhos de monta ou inseminação artificial, nascimento e desmama dos bezerros, bem como as demais práticas de manejo. Na programação de adoção de uma

estação de monta deve-se levar em conta a vaca, o touro e o bezerro e não cada categoria animal isoladamente. Portanto, os fatores determinantes devem contemplar o período de maior fertilidade da vaca, a melhor época de nascimento para os bezerros, coincidir com a época de desmama favorável e coincidir com a época de abate dos novilhos com melhor preço no mercado.

As principais vantagens da estação de monta são concentrar os trabalhos de acasalamento dos animais em curto espaço de tempo e, por conseguinte, os nascimentos em determinada época, disciplinar o manejo geral na fazenda (observação deaios, coberturas, partos, vacinações, descorna, castração, diagnóstico de gestação, etc.), estabelecer desmama uniforme e concentrada, proporcionando animais com idade homogênea para acabamento ou reprodução, e finalmente proporcionar oportunidades para seleção e descarte de animais, com base no diagnóstico de gestação realizado cerca de 60 dias após o final da estação.

As providências a serem tomadas antes da estação de monta devem ser no sentido de prever alimentação suficiente em qualidade e quantidade proporcional à quantidade de animais em reprodução, efetuar o levantamento ginecológico das vacas e novilhas, executar o exame andrológico completo dos touros e/ou a aquisição do sêmen e equipamentos e verificar desempenho da mão-de-obra.

O primeiro impacto da adoção da estação de monta é o de proporcionar, ao final do período, o levantamento e o conhecimento da

situação de cada vaca no rebanho. Isto facilita o descarte das reprodutoras indesejáveis, o qual deve ser realizado em etapas.

Numa primeira etapa deve ser eliminada toda fêmea com defeito que limite sua produtividade, ou seja, com anomalias uterinas ou ovarianas, animais com defeitos fenotípicos tais como duas ou mais tetas perdidas, problemas de aprumos, genitália externa pouco desenvolvida, problemas de casco, animais muito pequenos ou muito grandes. Ainda nesta etapa devem ser eliminadas as novilhas não gestantes ao final da estação de monta, as vacas de baixa habilidade materna e as vacas velhas.

Na segunda etapa elimina-se as vacas que não concebem em dois anos consecutivos, os touros não aprovados no exame andrológico e também as novilhas não gestantes ao final da estação de monta.

Após alguns anos de adoção destas etapas e critérios, deve-se seguir eliminando as vacas que não concebem na estação de monta, que desmamam bezerros leves, velhas, com tetas perdidas, problemas de casco e temperamento indesejável, bem como as novilhas não gestantes ao final da estação e os touros reprovados no exame andrológico.

DURAÇÃO E ÉPOCA DA ESTAÇÃO DE MONTA

Considerando a duração da gestação (290 dias) e o período de involução uterina (35 dias), restariam cerca de 40 dias, período suficiente para que ocorram dois ciclos estrais e a matriz tenha condições de produzir um bezerro a cada 12 meses, ou seja, com um intervalo entre

partos de 12 meses, considerado ótimo. Entretanto, uma estação de monta de 40-45 dias, embora seja o objetivo de muitos, é aplicável em apenas um número reduzido de fazendas. Dessa forma, o que tem sido recomendado para as fazendas que estão iniciando esta prática de manejo é uma estação inicial de 6 meses, reduzindo-se anualmente até chegar num período de duração ideal. Em geral, fazendas com bom manejo reprodutivo têm adotado estação de monta de 90 dias de duração, com início na época de maior disponibilidade de forragens, ou seja, durante o verão, o que proporciona os nascimentos dos bezerros durante o período seco, época de baixa incidência de doenças e parasitos.

Para novilhas, a antecipação da estação de monta é uma alternativa que tem sido adotada com o objetivo de que, quando primíparas, tenham maior chance de concepção entre o primeiro e o segundo parto, pois são animais que, além das necessidades nutricionais para manutenção e reprodução, estão em lactação.

MÉTODO DE REPRODUÇÃO

A inseminação artificial em gado de corte tem sido usada principalmente por produtores de matrizes e reprodutores, que, em geral, com boa assistência técnica, gozam de pleno êxito. Entretanto, segundo os dados da ASBIA (Associação Brasileira de Inseminação Artificial), no ano de 1995 somente cerca de 3,72% de fêmeas bovinas foram inseminadas. Isto corresponde a cerca de 2,3 milhões, de um total de

mais de 62 milhões de fêmeas em idade reprodutiva, sendo inseminadas. Diante deste fato, deduz-se que mais de 95% dos bezerros nascidos são oriundos de monta natural. Neste contexto, o papel do touro assume importância fundamental.

TOURO

O touro usado em monta natural deve depositar espermatozóides viáveis na vaca. Para se ter certeza de que isto ocorra, cada touro deverá sofrer um exame andrológico completo antes de ser colocado em monta. Este exame deve incluir os seguintes aspectos: avaliação clínica do reprodutor, incluindo o sistema locomotor; o exame retal da genitália interna, pênis e prepúcio; o exame cuidadoso dos testículos, com avaliação da consistência e tomada da circunferência escrotal; o exame dos aspectos físicos do sêmen e da morfologia espermática; e, finalmente, avaliação do comportamento sexual, por meio de testes de libido e capacidade de serviço.

Após os exames, os touros podem ser classificados em: a) Insatisfatórios para a reprodução, devendo ser descartados; b) Questionáveis, como geralmente ocorre com touros ainda jovens, devendo aguardar que novos exames sejam realizados; e c) Satisfatórios para a reprodução, desde que preenchidas as exigências zootécnicas e sanitárias.

PROPORÇÃO TOURO: VACA

O número exato de vacas que podem ser colocadas com um touro ainda não foi experimentalmente determinado e as recomendações têm sido pura especulação. Proporções de 1:10 até 1:80 têm sido sugeridas. Esta proporção sob o ponto de vista físico depende do tipo de terreno das pastagens ou seja se plano ou inclinado, da presença de barreiras naturais ou acidentes geográficos, do número e distância entre bebedouros, etc. Sob o aspecto biológico, esta proporção depende obviamente, além da idade dos touros e do período de duração da estação de monta, da capacidade de produção espermática, ligada à circunferência escrotal, como também da taxa diária de manifestação de cios no início da estação, conforme exemplo na Tabela 1.

Quando se usarem touros múltiplos, estes devem ser de mesma idade e tamanho em cada lote de fêmeas, com o objetivo de reduzir as disputas e a influência de touros dominantes.

TABELA 1. Taxa diária de cios e dinâmica reprodutiva na estação de monta

	Ciclos Estrais			
	1º	2º	3º	4º
<i>Estimativa de ciclicidade (%)</i>	70	75	80	80
<i>Estimativa da taxa de gestação (%)</i>	65	60	60	50
Proporção touro: vaca 1:25 (teórica)				
<i>Proporção touro: vaca cíclica</i>	1:18	1:10	1:6	1:2
<i>Nº estros/dia do ciclo</i>	0,83	0,46	0,28	0,1
<i>Nº fêmeas gestantes final ciclo</i>	12	6	4	1
<i>Nº fêmeas vazias para próximo ciclo</i>	13	7	3	1
Proporção touro: vaca 1:40 (teórica)				
<i>Proporção touro: vaca cíclica</i>	1:28	1:17	1:10	1:5
<i>Nº estros/dia do ciclo</i>	1,34	0,81	0,46	0,23
<i>Nº fêmeas gestantes final ciclo</i>	18	10	6	2
<i>Nº fêmeas vazias para próximo ciclo</i>	22	12	6	4
Proporção touro: vaca 1:60 (teórica)				
<i>Proporção touro: vaca cíclica</i>	1:42	1:25	1:14	1:8
<i>Nº estros/dia do ciclo</i>	2,0	1,19	0,68	0,38
<i>Nº fêmeas gestantes final ciclo</i>	27	15	8	4
<i>Nº fêmeas vazias para próximo ciclo</i>	33	18	10	6
Proporção touro: vaca 1:75 (teórica)				
<i>Proporção touro: vaca cíclica</i>	1:53	1:31	1:18	1:9
<i>Nº estros/dia do ciclo</i>	2,5	1,46	0,84	0,42
<i>Nº fêmeas gestantes final ciclo</i>	34	19	11	5
<i>Nº fêmeas vazias para próximo ciclo</i>	41	22	11	6

CIRCUNFERÊNCIA ESCROTAL (CE)

O tamanho dos testículos está diretamente relacionado com a capacidade de produção espermática. Touros com testículos mais desenvolvidos apresentam maior volume e concentração no ejaculado,

podendo produzir maior número de doses de sêmen. Além disso, existe alta correlação entre a circunferência escrotal de touros jovens e a idade à puberdade de suas meio-irmãs. Touros zebus adultos devem ter circunferência escrotal acima de 30 cm. Cada raça deve dispor de tabelas de circunferência escrotal mínima, em cada idade dos touros. Na Tabela 2 encontram-se os valores de CE para touros da raça Canchim.

TABELA 2. Circunferência escrotal (cm) em touros da raça Canchim

<i>Idade (meses)</i>	<i>Animais a pasto</i>	<i>Animais Suplementados</i>	<i>Animais de exposição</i>
9	-	-	20,5
10	-	-	22,0
11	-	-	23,5
12	19,0	21,0	25,0
13	20,0	22,0	26,0
14	21,0	23,0	27,0
15	22,0	24,0	28,0
16	23,0	25,0	28,5
17	23,5	26,0	29,0
18	24,0	26,5	29,5
19	24,5	27,0	30,0
20	25,0	27,5	30,5
21	25,5	28,0	31,0
22	26,0	28,5	31,5
23	26,5	29,0	32,0
24	27,0	30,0	32,5
25	27,5	30,5	33,0
26	28,0	31,0	33,5
27	28,5	31,5	34,0
28	29,0	32,0	34,5
29	29,5	32,5	35,0
30	30,0	33,0	35,0

FONTE: ABCCAN (1996)

ATIVIDADE SEXUAL PÓS-PARTO

A duração do período de serviço, ou seja, o espaço de tempo decorrido entre a data da parição e a nova fecundação, é o aspecto mais importante na determinação do intervalo entre partos, já que o período de gestação se mantém dentro de limites relativamente constantes. Logo após o parto a vaca não entra em cio e necessita cerca de 30-45 dias para que haja recuperação do sistema genital. No Brasil, os trabalhos revelam períodos de serviço excessivamente longos, o que concorre para aumentar o intervalo entre partos e diminuir o número de crias por vaca no rebanho. Desta maneira, várias medidas de alimentação e manejo podem contribuir para redução do período de serviço.

CONDIÇÃO CORPORAL

O anestro lactacional após o parto representa o principal problema reprodutivo do rebanho bovino nacional. As principais causas deste anestro são a baixa condição corporal ao parto ou a excessiva perda de peso após o parto, em decorrência da alimentação insuficiente e da amamentação indiscriminada das crias. As atividades de manejo necessárias para a reversão deste quadro de anestro devem ser voltadas no sentido de proporcionar boa condição corporal ao parto e evitar a perda de peso após o parto. Entretanto, a maior fertilidade está relacionada com o ganho de peso da parição até o final da estação de monta.

Bom nível nutricional pré-parto acelera o aparecimento de cio, reduzindo o intervalo parto-concepção e conseqüentemente proporcionando maior número de vacas gestantes no início da estação de monta. Já o nível pós-parto afeta o índice de prenhez, principalmente ao 1º serviço, já que as necessidades nutricionais nesse período são máximas. Tabelas com pontuação da condição corporal têm sido adotadas para auxiliar o manejo reprodutivo.

CONTROLE DA AMAMENTAÇÃO

A amamentação atrasa o aparecimento do cio pós-parto e o seu controle pode ser usado de várias maneiras para melhorar a eficiência reprodutiva. Tanto a desmama precoce dos bezerros como a interrupção da amamentação por curto espaço de tempo (48 ou 72 horas) ou a redução na freqüência de amamentação (1 ou 2 mamadas diárias) podem ser aplicadas desde que as vacas estejam ganhando peso quando o bezerro é removido.

Dentre os poucos trabalhos realizados no Brasil, destaca-se o de FONSECA et al. (1981), que mostra melhores resultados, tanto para a vaca como para a cria, com duas amamentações diárias associadas com a remoção temporária do bezerro por 48 horas a cada 30 dias.

TABELA 3. Efeito do método de amamentação sobre a taxa de gestação de vacas zebus

<i>Tratamento</i>	<i>Total de vacas</i>	<i>Vacas em cio</i>	<i>Vacas gestantes</i>
<i>Manejo tradicional (bezerro ao pé)</i>	120	56 (46,6%)	47 (39,2%)
<i>Manejo experimental (2 amamentações/dia)</i>	119	87 (73,1%)	68 (57,2%)

FONTE: FONSECA et al. (1981).

Diversas outras práticas de manejo, tais como utilização de “creep feeding”, “creep grazing”, uso de mistura múltipla, uso da presença de macho íntegro na antecipação da atividade ovariana, bem como a sincronização de cios, têm sido utilizadas no sentido de intensificar a eficiência de produção de carne.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABBCAN. Associação Brasileira de Criadores de Canchim. Roteiro para julgamento da raça Canchim. São Paulo. ABCCAN, 1996. n.p.

ANDRADE, V.J. Seleção das fêmeas do rebanho, objetivando aumentar a eficiência reprodutiva. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.8, n.89, p.54-56, 1982.

BARBOSA, R.T. Comportamento sexual, biometria testicular, aspectos do sêmen e níveis plasmáticos de testosterona em touros das raças Canchim e Nelore. Belo Horizonte: Escola de Veterinária UFMG, 1987. 135p.

- BARBOSA, R.T.; ALENCAR, M.M. de; BARBOSA, P.F.; FONSECA, V.O. *Comportamento sexual de touros das raças Canchim e Nelore. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.15, n.3-4, p.151-157, 1991.*
- BARBOSA, R.T.; BARBOSA, P.F.; ALENCAR, M.M. de; OLIVEIRA, F.T.T.; FONSECA, V.O. *Biometria testicular e aspectos do sêmen de touros das raças Canchim e Nelore. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.15, n.3-4, p.159-170, 1991.*
- CORRÊA, A.N.S. *Gado de corte - O produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996.*
- CUNHA, T.J.; WARNICK, A.C.; KOGER, M. *Factors affecting calf crop. 1.ed. Gainesville: University of Florida Press, 1967. 375p.*
- FONSECA, V.O.; NORTE, A.L.; CHOW, L.A.; LIMA, O.P. *Efeito da amamentação sobre a eficiência reprodutiva de vacas zebus. Arquivo da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, v.33, n.2, p.335-340, p.1981.*
- FONSECA, V.O. *Reprodução em bovinos - fatores que influenciam a eficiência reprodutiva. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.8, n.89, p.70-80, 1982.*
- FONSECA, V.O. *O manejo da reprodução e o aumento da eficiência reprodutiva do zebu. Informe Agropecuário, v.10, n.112, p.56-68, 1984.*
- O'MARY, C.C.; DYER, I.A. *Comercial beef cattle production. 2. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1978. 414p.*
- PEREIRA, J.C.C.; MIRANDA, J.J.F. *Eficiência reprodutiva dos bovinos. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1978. 68p.*
- ROVIRA, J. *Reproduccion y manejo de los rodeos de cria. 1. ed. Montevideo: Editorial Hemisferio Sur, 1974. 293p.*

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.

VANDEPLASSCHE, M. *Reproductive efficiency in cattle: a guideline for projects in developing countries.* Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1982. 118p.

SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO

Rui Machado¹

INTRODUÇÃO

A pecuária de corte nacional é, em sua maioria, uma atividade de características extensivas. Assim, a adoção de técnicas que exigem manejo mais intensivo do rebanho, como a inseminação artificial, fica limitada. Esta situação reduz a velocidade de ganho genético dos animais e diminui a competitividade da pecuária brasileira nos mercados interno e externo. A técnica da sincronização do estro reduz o tempo e a mão-de-obra envolvidos com o uso da inseminação artificial, representando assim uma ferramenta adicional para o uso de touros de reconhecido mérito genético por meio dos programas de inseminação artificial. Este trabalho objetiva apresentar as vantagens, as aplicações, as bases fisiológicas, os métodos disponíveis e a eficiência biológica dos principais protocolos de sincronização do estro.

VANTAGENS E APLICAÇÕES

A indução/sincronização do estro reduz a mão-de-obra com a observação do estro, concentrando grande número de vacas para serem artificialmente inseminadas dentro de um curto período de tempo. Neste contexto, o pecuarista pode controlar a reprodução e programar o ciclo

¹ Pesquisador do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE, Caixa Postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP. E-mail: rui@coppse.embrapa.br.

de produção na propriedade, baseado em demandas do mercado nas épocas comercialmente estratégicas. A concentração dos acasalamentos e conseqüentemente dos nascimentos e da desmama possibilita a formação de grupos animais homogêneos, facilitando o uso de biotécnicas mais modernas como a própria inseminação artificial, a transferência de embriões e o "creep-feeding". Outra decorrência é a racionalização do uso dos recursos físicos, laboriais, creditícios e forrageiros existentes na propriedade, aumentando a eficiência da exploração pecuária. Sob o ponto de vista estritamente biológico, a concentração de acasalamentos permite maior supervisão a mães e crias ao parto/nascimento, reduzindo a mortalidade perinatal e permitindo a identificação e os cuidados com crias eventualmente enjeitadas pelas mães. Apesar das vantagens tentadoras, o sucesso da sincronização do estro requer profundo planejamento e imputa custos ao processo reprodutivo do rebanho. A redução dos riscos de insucesso na sincronização do estro é obtida mediante o estabelecimento de um manejo geral (reprodutivo, sanitário e nutricional) adequado, da manutenção de escrituração zootécnica e contábil acuradas e rígido acompanhamento de todo o procedimento. Segundo CHESWORTH (1974), o protocolo ideal para a sincronização do estro deve ser barato, ser simples de usar, dispender pouco trabalho, não reduzir a fertilidade e não ter efeitos colaterais.

BASES FISIOLÓGICAS

A sincronização do estro representa a manipulação do ciclo estral num grupo de fêmeas para induzir grande percentagem delas a ovular e mostrar estro, dentro de um período de tempo predeterminado. As vacas podem então ser inseminadas com base na apresentação do estro ou, alternativamente, em horário pré-fixado. Para se formular um protocolo de sincronização do estro é necessário conhecer o ciclo estral, que é definido como uma série de eventos que ocorre entre um período de estro até o estro subsequente. O estro determina o dia "zero" do ciclo e é o período no qual a vaca é sexualmente receptiva ao touro. Enquanto a vaca não se tornar prenhe, o estro irá ocorrer novamente a cada 21 dias, aproximadamente. A fase folicular do ciclo estral é caracterizada pelo desenvolvimento de uma estrutura no ovário, denominada folículo, a qual contém a célula sexual feminina, o ovócito. A fase folicular culmina com a ruptura do folículo e conseqüente liberação do ovócito, permitindo sua migração ao longo da tuba uterina para encontrar o espermatozóide. A fase lútea do ciclo caracteriza-se pela transformação do folículo rompido em corpo lúteo. Esta estrutura secreta a progesterona, hormônio que é responsável pela manutenção da prenhez. Caso o ovócito tenha sido fertilizado, o corpo lúteo será mantido. Do contrário, a prostaglandina $F_{2\alpha}$ substância de ação local, irá causar a regressão do corpo lúteo, permitindo a ocorrência de nova fase folicular e oportunizando futura fecundação.

O ciclo estral pode ser alterado pela supressão da atividade ovariana para retardar o estro ou pela indução da regressão prematura do corpo lúteo para antecipar o início do estro. Em vacas sexualmente maduras, o desenvolvimento folicular espontâneo geralmente ocorre após estes tratamentos (TROXEL & KESLER, 1982). No caso de fêmeas em anestro (na pré-puberdade, no pós-parto, etc.), o desenvolvimento folicular e a ovulação requerem desafios com hormônios gonadotrópicos ou liberadores de gonadotropinas hipofisárias, e esta situação está além do escopo desta revisão.

MÉTODOS PRINCIPAIS

Neste item serão abordados apenas aqueles métodos comercialmente disponíveis em nosso mercado. Outros protocolos estão entrando em uso no Brasil, mas não há dados substanciais de sua eficiência sob as nossas condições.

Progestágenos - São hormônios sintéticos, de função análoga à da progesterona, porém de maior potência. O acetato de melengestrol (MGA) é para administração oral. Quando fornecidos 0,5 mg/animal/dia, o MGA causa a supressão do estro. O tempo de administração mais freqüentemente usado varia entre 10 e 18 dias e a maioria das vacas irá apresentar estro dentro dos seis dias subseqüentes à exclusão do MGA da dieta, período no qual o estro deve ser acompanhado para se efetuarem as inseminações artificiais. A administração do MGA por períodos mais longos reduz a fertilidade por modificar o transporte

espermático, bem como a taxa e a velocidade de clivagem do zigoto e acelerar a atresia dos folículos em crescimento.

Combinações estrógeno-progestágeno - *Para o uso de tratamentos progestagênicos de curta duração (< 14 dias), é necessário incorporar algum agente luteolítico no procedimento. Os estrógenos têm ação luteolítica, quando aplicados durante a fase inicial do ciclo estral. Deste modo, um protocolo comercial foi desenvolvido, baseado na administração subcutânea de 6 mg do progestágeno norgestomet por meio de um implante auricular, o qual permanece "in situ" durante 9 dias. No momento da inserção do implante, são dados por injeção intramuscular 5 mg do estrógeno, valerato de estradiol, associado a 3 mg de norgestomet.*

Prostaglandina F_{2a} e seus análogos - *O modo de ação desses fármacos relaciona-se a sua propriedade luteolítica. Assim, sua ação indutora do estro requer a presença do corpo lúteo. Para aplicação intramuscular a dose de PGF_{2a} natural é de 25 mg. Por serem mais potentes, as doses dos análogos da PGF_{2a} são menores, sendo de 500 mg para o cloprostenol ou estrumate. As PGF_{2a} são eficazes na indução do estro apenas durante a fase lútea do ciclo estral. Devido a esta limitação biológica e visando utilizar este método para todos os animais dentro de um rebanho de vacas, desenvolveram-se diferentes protocolos, os quais são descritos a seguir:*

1) Duas aplicações de PGF_{2a} com intervalo de 10 a 14 dias e inseminação após a segunda dose;

- 2) *Duas aplicações de PGF_{2a} com intervalo de 10 a 14 dias e inseminação após a primeira ou a segunda dose - cada vaca recebe uma dose de PGF_{2a} aquelas que estão entre os dias 5 e 17 do ciclo estral, quando da primeira aplicação, sofrem luteólise, mostram estro e são inseminadas. As vacas entre 17 e 21 dias do ciclo irão apresentar estro natural, ainda dentro do período de sincronização. As demais recebem outra dose de PGF_{2a} 14 dias depois, o que assegura que estejam em diestro quando da segunda aplicação.*
- 3) *PGF_{2a} após a observação do estro por sete dias - As vacas que apresentam estro natural durante os sete dias são inseminadas. Findos os sete dias, as demais recebem uma dose de PGF_{2a}.*
- 4) *PGF_{2a} após palpação retal - a PGF_{2a} é administrada apenas naquelas que possuem corpo lúteo;*
- 5) *PGF_{2a} após a dosagem de progesterona - a PGF_{2a} é administrada apenas naquelas que apresentam concentração sérica ou plasmática de progesterona > 1,5 ng/ml.*

O momento da(s) inseminação(ões) artificial(is) das vacas sincronizadas com PGF_{2a} pode ser ajustado, considerando-se fatores como: disponibilidade de mão-de-obra e de rufiões para a observação de estro após a aplicação de PGF_{2a}; preço da dose de sêmen; estágio fisiológico e particularidades idiossincráticas das fêmeas sincronizadas (fêmeas zebuínas têm período de estro mais curto do que as taurinas; novilhas ovulam mais cedo em relação ao início do estro, etc.). Deste modo, as principais alternativas são:

- 1ª.) Uma inseminação artificial 12 a 18 horas após a observação do estro, a qual é feita ao longo de 4 a 7 dias após a aplicação de $PGF_{2\alpha}$;
- 2ª.) Uma inseminação artificial 80 horas após a aplicação da $PGF_{2\alpha}$;
- 3ª.) Duas inseminações artificiais, às 72 h e às 96 h após a aplicação da $PGF_{2\alpha}$.

EFICIÊNCIA BIOLÓGICA

Além das condições de manejo do rebanho e da higidez das vacas tratadas, há fatores gerais e intrínsecos de cada método de sincronização do estro que interferem com o sucesso da técnica. Deste modo, um programa de sincronização de estros é avaliado por índices, como o do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 1996):

A resposta em estro - número de vacas detectadas em estro durante o período (4-7 dias) de sincronização. Este indicador avalia a eficiência do tratamento em induzir o estro;

O intervalo entre a aplicação do fármaco e a apresentação do estro - calculado em horas, ele auxilia na pré-fixação do melhor horário para a inseminação artificial;

O grau de sincronização - é a porcentagem de fêmeas detectadas em estro dentro das 24 horas do pico de manifestação. É um adjuvante na pré-fixação do melhor horário para a inseminação artificial;

A taxa de concepção - total de vacas prenhes em relação ao total de inseminadas (%) no período de sincronização. Este indicador avalia a fertilidade dos estros induzidos;

A taxa de prenhez - total de vacas prenhes em relação ao total de tratadas (%). Este indicador expressa a eficiência geral da técnica.

Esses índices são influenciados por:

- *Ciclicidade das vacas tratadas: o nível de ciclicidade do rebanho está correlacionado com o número de dias pós-parto, a condição corporal e a nutrição das vacas. Usualmente, quando o intervalo pós-parto médio das vacas é inferior a 60 dias, o resultado da sincronização do estro é pobre;*
- *Fase do ciclo estral no momento da aplicação do hormônio: a mais alta eficiência luteolítica das PGF_{2a} ocorre entre o 7º e o 17º dia do ciclo estral (CBRA, 1996). Similarmente, o protocolo dos implantes é mais efetivo se as vacas estão na metade final do ciclo estral, quando da inserção do implante (KESLER et al., 1996);*
- *Dose de hormônio empregada e a sua aplicação: eventualmente podem ser usadas subdoses para aplicações intravulvares na submucosa (CBRA, 1996);*
- *Manejo durante o período de sincronização: habilidade do inseminador em inseminar muitas vacas ao mesmo tempo, etc. (KESLER et al., 1996).*

A Tabela 1 mostra alguns resultados obtidos com diferentes protocolos de sincronização do estro.

TABELA 1. Fertilidade de vacas inseminadas artificialmente após a sincronização do estro¹.

Protocolo	Categoria	Taxas (%)			
		estro 5d	concepção	prenhez 5d	prenhez até 28 d
SM-B ²	pós-parto - ane.	82	60	48	70
SM-B ²	pós-parto - cic.	93	68	64	82
PGF _{2a} ³	lactante	-	-	35	49
PGF _{2a} ⁴	lactante	47	61	34	55
PGF _{2a} ⁵	lactante	-	-	30	60

1. Fonte: ODDE, 1990;

2. Norgestomet + Valerato de estradiol com IA 48 h após a retirada do implante;

3. Duas aplicações de PGF_{2a} com 12 dias de intervalo e IA às 80h após a segunda dose;

4. Duas aplicações de PGF_{2a} com 12 dias de intervalo e IA baseada na detecção do estro;

5. Uma aplicação de PGF_{2a} com 12 dias de intervalo e IA baseada na detecção do estro.

CONCLUSÕES

A sincronização do estro é um biotécnica a ser empregada como instrumento de manejo reprodutivo. Sua adoção deve, preferentemente, estar associada ao uso da inseminação artificial para acelerar o melhoramento genético animal. A opção pela sua adoção e a escolha do protocolo devem ser baseadas em critérios de eficiência biológica e na expectativa de resultado econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CBRA. *Sincronização deaios em bovinos com o uso da prostaglandina F2a. Reprodução em Dia. São Paulo, 1996. n.10, p.3-4, 1996.*
- CHESWORTH, J.M. *Recent advances in methods of manipulating oestrus activity.*In: OWEN, J.B. ed. *PROCEEDINGS OF THE SYMPOSIUM ON DETECTION AND CONTROL OF BREEDING ACTIVITY IN FARM ANIMALS. 1994, Abeerden. Proceedings... Abeerden: University of Abeerden, 1974. p.26-36.*
- KESLER, D.J.; FAULKNER, D.B.; MACHADO, R.; IRELAND, F., TJARDES, K.E. *Effects of PGF2a administered before estrus synchronization with norgestomet and estradiol valerate on calving rates of beef cows. Journal Animal Science, Champaing. v. 74, p.2076-2080, 1996.*
- ODDE, K.G. *A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. Journal Animal Science, Champaing. v. 68, n.3, p.817-830, 1990.*
- TROXEL, T.; KESLER, D.J. *The bovine estrous cycle, 1. ed., Urbana-Champaing: University of Illinois, 1982. 15 p. (Circular s/n).*

MANEJO SANITÁRIO EM SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO DE CARNE

Márcia Cristina de Sena Oliveira¹

INTRODUÇÃO

O manejo sanitário do rebanho de corte compreende o conjunto de medidas de natureza profilática que tem a finalidade de impedir que muitas doenças interfiram na produção animal e, ainda, garantir a qualidade da carne consumida pelo homem. Diante da necessidade de intensificação da produção de carne, muitos aspectos do manejo sanitário devem ser revistos, a fim de reduzir ao mínimo os riscos de perdas, devido a morbidade e mortalidade, principalmente por doenças que podem ser facilmente controladas por meio do uso de vacinas. O manejo sanitário correto deve ser acompanhado de boa nutrição, controle adequado das parasitoses, instalações adequadas, conforto térmico e redução de todas as condições estressantes compatível com as necessidades das raças exploradas. Para tornar mais didática a abordagem deste tema, serão citadas algumas doenças de interesse e os respectivos métodos de profilaxia isoladamente.

¹ Pesquisadora do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste- CPPSE, Caixa Postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP. E-mail: marcia@cnpse.embrapa.br.

CUIDADOS COM O BEZERRO RECÉM-NASCIDO

Os cuidados com os bezerros devem começar antes do parto. A matriz deve receber vacinas que possam proteger os bezerros contra as principais doenças de ocorrência comum no rebanho. Estas vacinas são aplicadas no 8º mês de gestação e irão estimular a produção de anticorpos específicos que serão veiculados pelo colostro. As vacinas que previnem as doenças diarréicas e as pneumonias são usadas com bons resultados. São usadas comumente a vacina contra a pasteurelose e a salmonelose dos bovinos, a vacina contra o rotavírus, o coronavírus, a Escherichia coli enteropatogênica e a vacina contra as clostridioses.

Os cuidados no pós-parto se resumem ao tratamento do umbigo com solução alcoólica de iodo, que desinfeta e desidrata o cordão umbilical, prevenindo a onfaloflebite.

Os animais que apresentarem sintomas de doenças devem ser prontamente tratados, evitando seqüelas que possam interferir no desenvolvimento normal do animal.

FEBRE AFTOSA

A febre aftosa é uma das enfermidades virais que maiores prejuízos provoca à pecuária brasileira, pela restrição ao comércio de animais e seus produtos por parte dos países livres da doença. A febre aftosa é endêmica na América do Sul, África, Ásia e parte da Europa. A doença pode ser controlada satisfatoriamente em áreas endêmicas, com a vacinação sistemática dos animais suscetíveis. Nas

áreas indenes a erradicação é feita mediante o sacrifício de animais infectados e expostos.

Existem sete tipos descritos de vírus da aftosa, imunologicamente diferentes: A, O, C, SAT-1, SAT-2, SAT-3 e ÁSIA-1. Na América do Sul, ocorrem os sorotipos O, A e C. No Brasil, o controle da doença é feito por meio da vacinação sistemática e obrigatória com a vacina trivalente. Está sendo utilizada a vacina oleosa, que proporciona um período mais prolongado de imunidade. Os vírus da aftosa são muito resistentes aos fatores ambientais, podendo ser veiculados por objetos inanimados, carne e principalmente gânglios linfáticos contaminados. São sensíveis aos álcalis e ácidos. O reservatório da infecção são todos os animais fisípedes. A fonte de infecção habitual são os bovinos e suínos ativamente infectados e seus produtos. Logo, a transmissão pode ocorrer de forma direta ou indireta, por meio de secreções, excreções ou tecidos. O período de incubação varia entre 12 horas a 14 dias, geralmente entre 2-6 dias. A maior taxa de mortalidade é observada entre os animais mais jovens do rebanho. Durante a fase virêmica, ocorre febre e anorexia. Os sintomas visíveis são atribuídos à replicação do vírus em pontos de eleição, que originam vesículas. As áreas afetadas são o epitélio oral, espaços interdigitais, tetos e região coronária dos cascos. Podem ocorrer infecções bacterianas secundárias. Um achado de necrópsia freqüente em animais que sofreram a doença é a presença de lesões esbranquiçadas no miocárdio (coração tigrado) e na musculatura esquelética. Estas áreas correspondem a regiões de degeneração e necrose. Clinicamente similar à estomatite vesicular, a febre aftosa deve

ser diferenciada também da enfermidade das mucosas, peste bovina, febre catarral maligna, língua azul, etc. O diagnóstico da febre aftosa deve ser feito por meio de exames de laboratório. O líquido presente nas lesões vesiculares é rico em partículas virais, sendo o material de escolha para diagnóstico. Outros materiais são epitélios de vesículas em formação e restos de vesículas rompidas.

BRUCELOSE

*A **brucelose** dos bovinos é uma doença infecto-contagiosa provocada pela Brucella abortus, cocobacilo Gram-negativo, parasito intracelular facultativo que tem predileção pelo sistema reprodutivo. Além de sua importância como doença nos bovinos, é uma grave zoonose. A infecção se dá por meio das membranas mucosas do trato digestivo e genital. A principal fonte de contaminação para os rebanhos são a placenta e os líquidos fetais de animais abortados, geralmente ao redor do 7º mês de gestação, ou membranas fetais após o parto normal.*

O animal impúbere infectado alberga a bactéria no úbere e pode vir a abortar no 7º mês de gestação. O principal sintoma observado no rebanho é o aborto no terço final da gestação. As brucelas podem ser encontradas no leite, sangue, urina e fezes dos animais infectados. O controle da doença é feito mediante vacinação das fêmeas impúberes com a cepa B-19. Os animais vacinados e não vacinados no rebanho deverão ser testados para o nível de anticorpos no soro por meio de exame de aglutinação. Os títulos superiores a 1:100 após os 30 meses

serão considerados suspeitos em animais vacinados. Um ótimo exame para triagem em rebanhos suspeitos é o “ring-test” ou teste do anel, que usa o leite para o diagnóstico. Este exame é sempre positivo em rebanhos infectados. Deve ser evitada a aquisição de animais provenientes de rebanhos positivos, ou seja, que possuem animais reagentes.

TUBERCULOSE

*A **tuberculose** bovina é uma doença crônica que, embora mais freqüente em rebanhos leiteiros, também ocorre em animais de corte, principalmente nos rebanhos sob confinamento. É uma importante zoonose, cuja prevalência vem aumentando nos últimos anos, principalmente entre humanos imunodeficientes. O leite bovino não é uma via de infecção importante para o homem, devido ao hábito de fervura do leite, muito difundido entre os brasileiros. O agente causal, o Mycobacterium bovis é um microrganismo em forma de bastonete, Gram-positivo e ácido-resistente. A composição química do bacilo da tuberculose é complexa. O Mycobacterium apresenta de 20 a 40% de lípides na sua composição. Este fator seria muito importante na sua resistência aos mecanismos de defesa do animal, resistência aos desinfetantes, ácidos e álcalis. No animal infectado, o bacilo tuberculoso é eliminado por secreções do trato respiratório, fezes, leite, urina, sêmen e corrimentos genitais. A infecção ocorre usualmente por inalação. A ingestão de leite proveniente de animais doentes é uma fonte de contaminação importante para bezerros. Os fatores que concorrem para*

a rápida disseminação da doença são: estabulação, confinamento, aglomerações, manejo e instalações inadequadas. Nos animais em que a infecção ocorre por inalação, os nódulos linfáticos da cadeia pulmonar e os pulmões são primariamente afetados. Na via digestiva, os microrganismos se localizam na cadeia mesentérica, parede intestinal e fígado via sistema porta. Os microrganismos retidos nos nódulos linfáticos podem alcançar o ducto torácico, provocando a disseminação geral dos bacilos, que leva ao quadro conhecido como tuberculose miliar. No Brasil, apesar da ausência de dados relativos à prevalência desta enfermidade, acredita-se que ela esteja amplamente disseminada, principalmente nas regiões leiteiras. A importância econômica é grande, devido a vários fatores, como descarte, queda na produtividade, condenação de carcaças, etc.

*O diagnóstico da doença é feito por meio do teste alérgico à tuberculina bovina PPD (derivado protéico purificado). A ampla variedade de sintomas e o difícil crescimento do *M. bovis* em meios de cultura reduzem significativamente o valor do uso do diagnóstico bacteriológico, anatomopatológico e sorológico. A tuberculinização é considerada um método rápido, seguro e eficiente, revelando infecções incipientes após 3 semanas do início desta, com alta sensibilidade e especificidade. Como prova de triagem pode ser usada a prova intradérmica simples, utilizando-se o PPD de origem bovina. Quando houver suspeitas de reações inespecíficas, deve-se proceder a prova comparada com o PPD de origem aviária. Este exame deve ser feito em todos os animais do rebanho. Para a manutenção de rebanhos indenes, é aconselhável o*

sacrifício dos animais reagentes. O tratamento a base de isoniazida pode ser utilizado em casos especiais, por período nunca inferior a 6 meses. Os animais tratados devem ser isolados do rebanho e constantemente monitorados por meio da tuberculinização.

CLOSTRIDIOSES

Os clostrídeos são bastonetes Gram-positivos, anaeróbios e que formam esporos. Os clostrídeos patogênicos são microrganismos relativamente grandes, com extremidades arredondadas, ocorrendo isolados, em pequenas cadeias ou como longos filamentos. Os endosporos podem ser centrais, subterminais e terminais, conforme a sua localização dentro da célula. Estes endosporos são muito resistentes aos agentes físicos e desinfetantes. Muitas destas bactérias produzem toxinas potentes.

*O Clostridium chauvoei (C. feresi) é o agente do **carbúnculo sintomático**, uma doença infecciosa aguda, não contagiosa que se caracteriza pela formação de gases nas grandes massas musculares dos bovinos. É uma infecção telúrica, não sendo muito comum sua ocorrência em animais estabulados. Os esporos entram na corrente sanguínea após penetrarem a mucosa digestiva. Alguns dados de pesquisa mostraram que o bacilo pode ser encontrado no fígado e baço de animais clinicamente sadios, ao abate. Os sintomas são tumefações enfisematosas, típicas da doença, que ocorrem principalmente nos músculos glúteos, claudicação e elevação da temperatura corporal*

(41°C). A morte pode ocorrer entre 24 e 48 horas do início dos sintomas, nos casos agudos. O controle é feito mediante a vacinação com a bacterina específica. O tratamento pode ser tentado em muitos casos e é feito a base de penicilinas ou tetraciclinas. Em áreas-problema, a vacinação sistemática é feita logo após o nascimento, aos 6, 12, 18 e 24 meses. Para este fim, usa-se a bacterina polivalente contra as clostridioses. Bovinos com idade acima de 2 anos podem ser considerados resistentes à infecção.

O **edema maligno** é uma infecção pelo *Clostridium septicum*, que se caracteriza pela formação de edemas crepitantes no local da infecção. É comumente encontrado no solo e pode contaminar feridas, lacerações da pele, cortes e cirurgias. O aparecimento é repentino, com sintomas de toxemia. No local da ferida há tumefação enfisematosa, podendo ocorrer a formação de espuma amarelada. A taxa de mortalidade é alta. O tratamento pode ser tentado, utilizando-se penicilina ou tetraciclina e procedendo-se a drenagem cirúrgica. A vacinação é indicada, principalmente quando a castração dos animais for feita rotineiramente no rebanho.

O *Clostridium perfringens* tipo D é um bacilo amplamente distribuído no solo, nas fezes e no sistema digestivo de animais sadios e provoca a doença conhecida como enterotoxemia. Estas bactérias produzem diversos tipos de toxinas necrosantes, hemolisinas, collagenases, hialuronidases e desoxirribonucleases. É uma doença típica de animais confinados, em que a dieta apresenta alta proporção de concentrado em relação a fibras. Alimentos energéticos serviriam como

substrato para a rápida proliferação dos clostrídios, com o aumento da concentração das toxinas por eles produzidos. Os achados de necrópsia são de difícil avaliação, já que a rápida decomposição da carcaça é característica da doença. O diagnóstico pode ser feito por meio da demonstração da toxina no conteúdo intestinal. A prevenção pode ser feita mediante vacinação com a bacterina polivalente.

*O **botulismo** é a doença resultante da ingestão das toxinas pré-formadas do Clostridium botulinum, presente em alguns alimentos deteriorados. O Clostridium é um microrganismo anaeróbio estrito, que produz toxinas antígenicamente diferentes, que caracterizam as diversas cepas. Para os bovinos são importantes as toxinas dos tipos C e D. A doença ocorre em rebanhos a pasto, onde a suplementação mineral não é feita de modo satisfatório, e em animais confinados que recebem alimento ou água em más condições de conservação e higiene. A presença de matéria orgânica em decomposição seria o substrato para multiplicação do Clostridium botulinum e a produção de toxinas por estes microrganismos. A doença evolui de forma aguda ou subaguda, determinando paralisia motora progressiva. A toxina age ao nível da placa motora, bloqueando as junções colinérgicas pela inativação irreversível do mecanismo de liberação pré-sináptica da acetilcolina. A morte ocorre devido à paralisia respiratória. O diagnóstico deve ser baseado nos sintomas, histórico do rebanho e exames laboratoriais como o bioensaio, soroneutralização e microfixação do complemento. A prevenção é feita pelo uso do toxóide, aplicado em todos os animais expostos a situações de risco.*

RINOTRAQUEÍTE INFECCIOSA BOVINA

A infecção pelo herpesvírus-1 bovino provoca um quadro de traqueíte, conjuntivite, febre, vulvovaginite pustular, aborto e balanopostite .

O quadro clínico dos animais doentes pode variar desde a forma benigna até às formas graves, dependendo de alguns fatores como: virulência das cepas, via de infecção, estado imunológico dos animais, dose infectante, etc. A transmissão da doença ocorre facilmente devido a grandes quantidades de vírus que são eliminadas com as secreções respiratórias, oculares e genitais dos animais infectados. A taxa de mortalidade é maior em bezerros sensíveis nas duas primeiras semanas de vida. Não há tratamento disponível, por se tratar de uma infecção viral. Os antibióticos são usados para prevenção de infecções secundárias e o tratamento sintomático consiste em medicamentos que melhorem as condições gerais dos animais. Cuidados especiais com relação a alimentação, redução do estresse e amamentação em recém-nascidos são importantes para a rápida recuperação. A titulação dos anticorpos séricos pode dar uma idéia do nível de proteção frente ao vírus, seja proveniente de infecção natural ou vacinação. Os bovinos expostos são resistentes ao aborto pelo vírus da rinotraqueíte se a exposição foi anterior à prenhez. O diagnóstico é feito por meio do isolamento do vírus ou sua detecção por imunofluorescência, imunoperoxidase, etc. Podem ser usadas vacinas em rebanhos-problema, como medida de controle dos sintomas.

DOENÇA DAS MUCOSAS

A doença das mucosas é a infecção pelo vírus RNA, classificado como pestívirus. Os sintomas são variáveis: pode ocorrer a forma subclínica (diarréia com anorexia, abortos, natimortos, morte embrionária) e a doença das mucosas propriamente dita, com lesões na boca e nariz, anorexia e diarréia. A transmissão do vírus pode ocorrer de forma horizontal, por contato direto, e verticalmente. O estado imunitário do rebanho é de grande importância no desenvolvimento da doença. O diagnóstico deve ser baseado nos sintomas, lesões, antecedentes do rebanho e sorologia (soros pares) por meio da prova de soroneutralização e identificação do vírus pela técnica de imunofluorescência. O controle pode ser feito com o uso de vacinas inativadas. O maior problema é a eliminação dos animais ativamente infectados, que são sorologicamente negativos e que atuam como reservatório para os outros animais suscetíveis do rebanho.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

*BUSH, L. J.; STALEY, T.E. Absorption of colostral immunoglobulins in newborn calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.63, 3-4, p.672-680, 1980.*

*CARTER, G.R. **Fundamentos de bacteriologia e micologia veterinária**. Roca: São Paulo, 1988. 249 p.*

GIBBS, E. P. J.; RWEYEMAMU, M.M. Bovine herpesviruses. I. Bovine herpesvirus. *The Veterinary Bulletin*, v.47, n. 5, p. 317-343, 1977.

HOWART, J.A, REIS, R. *Manual de doenças infecciosas. I. Belo Horizonte: Rabelo,1981.134 p.*

KAHRS,R.F. *Enfermedades víricas del ganado vacuno. Zaragoza: Acribia,1985. 363 p.*

WEIBLEN, R. *Doenças víricas que interferem na reprodução bovina. Revista Brasileira de Reprodução Animal. Belo Horizonte, Supl. 3, p.276,1991.*

NOVOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE REPRODUTIVA DE TOUROS

John P. Kastelic¹, Antônio Emídio D. F. Silva², Rogério T. Barbosa³ e Rui Machado⁴

INTRODUÇÃO

A maneira mais confiável para se determinar a fertilidade de um touro é expô-lo a muitas fêmeas e determinar a taxa de prenhez. Sem qualquer exame andrológico, esta maneira é considerada, pela maioria dos produtores, como onerosa e ineficiente, embora isso seja o que é feito na prática. Em grupos de acasalamento compostos por muitos touros dispersos num grupo de fêmeas pode ser difícil (ou impossível) identificar quais os touros que estão padreando bezerros e quais daqueles possuem baixa fertilidade. Se a atividade reprodutiva (e estro) não é monitorada e o diagnóstico de prenhez não é conduzido, podem decorrer muitos meses antes de se reconhecer uma taxa de prenhez baixa.

¹ Méd. Vet., M.Sc., Ph.D., Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge Research Centre, Canadá. Consultor da EMBRAPA.

² Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia - CENARGEN, Caixa Postal 02372, CEP: 70770-900, Brasília, DF. E-mail: emidio@cenargen.embrapa.br

³ Pesquisador do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE, Caixa Postal 339, CEP: 13560-970, São Carlos, SP. E-mail: rogerio@cppse.embrapa.br

⁴ Pesquisador do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE, Caixa Postal 339, CEP: 13560-970, São Carlos, SP. E-mail: rui@cppse.embrapa.br

Considerando as perdas econômicas advindas de vacas vazias e o custo de aquisição e manutenção dos touros, o exame andrológico geralmente é econômico.

O propósito deste artigo é revisar alguns dos vários fatores importantes na avaliação do touro. Alguns desses fatores podem facilmente ser avaliados pelo produtor, ainda que outros requeiram equipamentos e habilidades especializadas. São descritos ainda alguns procedimentos-padrão de exame, novas tecnologias e algumas tecnologias propostas para o futuro.

FERTILIDADE

Há muita variação individual na fertilidade de touros. A esterilidade completa é incomum; a maioria dos touros obterá, pelo menos, algumas fêmeas prenhes (especialmente com estação de monta longa). Alguns touros são capazes de acasalar grande número de fêmeas dentro de um curto intervalo de tempo e atingir taxas de prenhez muito altas. Por exemplo, touros Nelore usados em proporções de 1 touro para 50 ou 80 fêmeas têm atingido taxa de prenhez de aproximadamente 90% dentro de uma estação de monta de 63 dias. (NELSON PINEDA, Faz. Paredão, Oriente, SP, comunicação pessoal). O principal objetivo da avaliação andrológica é identificar touros de baixa fertilidade. Geralmente, os touros são julgados como satisfatórios ou insatisfatórios. Se um touro é momentaneamente insatisfatório, mas pode melhorar com o tempo, a decisão deve ser adiada (um reexame é freqüentemente

recomendado numa ocasião posterior, talvez dentro de um ou dois meses). A causa mais comum para se adiar a decisão ocorre quando um touro jovem, o qual recentemente atingiu a puberdade, ainda possui grande número de espermatozóides com defeitos; muitos desses touros melhorarão com o tempo. Entretanto, alguns não melhorarão, o que enfatiza a importância de outra avaliação.

Para ser um reprodutor satisfatório, um touro deve ser capaz de identificar vacas em estro, montar e ejacular grande número de espermatozóides normais na vagina. Então, um touro deve ter libido (desejo sexual), capacidade de acasalar (incluindo membros posteriores e pênis funcionais) e estar produzindo grande número de espermatozóides. Tudo isso é essencial. O baixo desempenho em apenas um desses fatores irá reduzir enormemente a fertilidade. A avaliação andrológica padrão geralmente se concentra no exame do trato reprodutivo e na coleta e avaliação do sêmen. Isto detectará muitos (mas não todos) touros com baixa fertilidade.

CIRCUNFERÊNCIA ESCROTAL

A mensuração da circunferência escrotal (CE) é o método mais simples para se determinar o tamanho testicular. Touros Bos indicus têm CE menor do que touros Bos taurus em idades mais jovens (devido à maturidade tardia e talvez à morfologia dos testículos, os quais são mais longos e mais afilados). Em geral, padrões mínimos para CE em Bos indicus são de, aproximadamente, 30 a 32 cm aos dois anos de idade.

Uma CE menor que 26 cm aos dois anos de idade pode ser considerada como hipoplasia testicular (um ou ambos os testículos são muito pequenos). Esta condição é comum, herdável e reduz a produção espermática e a fertilidade. Então, touros com CE pequena ao desmame devem ser identificados para o descarte. Touros com CE excessivamente alta também devem ser evitados, pois a CE grande pode ser devida a uma anormalidade. Além disso, estes touros parecem mais propensos a sofrerem degeneração testicular. Alguns touros têm CE adequada à maturidade, mas pequena aos 12 ou 18 meses de idade. Estes touros freqüentemente possuem conformação corporal exagerada (muito altos) e são de maturação tardia. É recomendável que estes touros não sejam usados num programa reprodutivo. Em touros Canchim (ALENCAR e VIEIRA, 1989) a CE aumentou desde a desmama até aos 30 meses de idade, em média de 16,5 cm para 31,2 cm. A taxa de crescimento na CE foi mais rápida entre 9 e 10 meses de idade (0,0518 cm/dia), porém tornou-se progressivamente mais baixa e foi de apenas 0,0014 cm/dia aos 30 meses de idade. Existe considerável variação na CE entre touros Canchim (ALENCAR e VIEIRA, 1989) e, como em outras raças, a característica é moderadamente herdável ($h^2 = 0,31$ a $0,40$; ALENCAR et al., 1993). Portanto, é possível fazer rápido progresso na seleção para CE. Entretanto, fornecendo suplementação alimentar aos touros Canchim durante a estação seca do ano, o ganho de peso aumentou mas não acelerou o atingimento da puberdade (idade média à puberdade = 462 dias; VIEIRA et al., 1988).

Por que a CE é importante? Touros com grande CE geralmente produzem grande número de espermatozoides, suficientes para acasalar muitas fêmeas num curto intervalo de tempo. Além disso, em touros com CE elevada a probabilidade de receber uma avaliação andrológica satisfatória é maior do que naqueles com CE menor. Touros com CE elevada têm meias-irmãs e filhas que atingem a puberdade mais cedo. Então, a seleção para touros com grande CE deve melhorar a fertilidade de um touro e de sua progênie.

A circunferência escrotal deve ser medida com exatidão. Os testículos devem ser normais, forçados para a extremidade distal do escroto, e a fita moderadamente apertada. Podem existir consideráveis diferenças entre operadores na intensidade da pressão aplicada e conseqüentemente na medida propriamente dita. Uma fita com tensão constante (Coulter-Scrotal tape) foi desenvolvida e fabricada no Canadá e é comercializada internacionalmente.

ESCROTO, PREPÚCIO, PERNAS E PÉS

A morfologia escrotal tem influência sobre a fertilidade. Touros com escroto normal e com cordão bem definido geralmente têm os maiores testículos e a melhor qualidade de sêmen. Touros com escroto curto geralmente têm qualidade de sêmen inferior. No entanto, cordão excessivamente longo é indesejável, pois os testículos pendem muito baixo e estão mais propensos a sofrerem lesões. Em geral, a porção distal (mais baixa) do escroto não deve ficar abaixo da linha dos jarretes.

Deve ser evitado escroto muito curto ou muito longo, por ser esta uma característica provavelmente herdável. Uma leve rotação (torção) de um testículo é comum, porém não importante.

Lesões no prepúcio (bainha) são comuns em touros Bos indicus. Touros com bainhas longas e aqueles que prolapsam (expõe o tecido róseo da bainha) são mais propensos a sofrerem lesões prepúciais. Em geral, touros zebu, cruzados com zebu e mochos têm maior probabilidade de ter má conformação do prepúcio do que touros Bos taurus com chifres. O ângulo da bainha deve ser menor do que 45° e não deve se estender abaixo da linha imaginária traçada desde a extremidade do jarrete até o joelho. A conformação da bainha é herdável e touros com bainha indesejável não devem ser usados para a reprodução.

Um touro deve ser capaz de se locomover a longas distâncias, especialmente sob condições extensivas de criação. Além disso, a monta e a cópula exercem esforço considerável sobre os membros posteriores do touro. Então, boas pernas e pés são essenciais. Problemas comuns incluem pés mal-conformados (cascos torcidos) e pernas traseiras muito retas. A maioria destes problemas é herdada (pelo menos em certa parte) e são razões para descartar um reprodutor em potencial.

REGULAÇÃO DA TEMPERATURA DO ESCROTO E DOS TESTÍCULOS

Há muito tempo é sabido que o testículo deve estar mais frio do que a temperatura corporal para que um touro seja fértil. Qualquer fator que aumente a temperatura dos testículos, incluindo clima quente, febre,

infecção dos testículos ou escroto, bicheiras (miíases causadas por larvas de Dermatobia hominis) ou mesmo a permanência deitada por muito tempo, reduzirá a qualidade do sêmen e a fertilidade. Supõe-se que estas alterações sejam devidas à inadequada oxigenação dos testículos. Sob circunstâncias normais, os testículos recebem oxigênio suficiente, mas com o aumento da temperatura, a demanda por oxigênio é maior do que o suprimento e a qualidade do sêmen decresce. Esta situação cria oportunidades para prever a susceptibilidade de um touro ao aumento da temperatura e também para melhorar a oxigenação para aumentar a qualidade do sêmen. Estudos recentes (KASTELIC et al., 1997a) mostraram a importância dos vasos sangüíneos para a manutenção dos testículos frios. Estudos similares estão sendo conduzidos com touros cruzados (Bos taurus x Bos indicus). Talvez, no futuro, a avaliação do fluxo sangüíneo (e a concentração de oxigênio no sangue) será útil na predição da habilidade de um touro para produzir sêmen de boa qualidade em clima quente. Além disso, pode ser possível arraçãoar um touro com suplementos que o protejam contra concentrações inadequadas de oxigênio nos testículos e o ajudem a manter a qualidade espermática em clima quente.

TERMOGRAFIA POR INFRA-VERMELHO

A termografia por infra-vermelho (KASTELIC et al., 1997a; COULTER, 1988) é um método não-invasivo de avaliação da temperatura superficial do escroto. Com o touro contido num brete, uma câmara especial é mantida a aproximadamente um metro de distância e a imagem é mostrada (permitindo ajuste) e gravada (para a sua análise computadorizada). Anormalidades são reconhecidas pela análise dos padrões de temperatura e identificação das áreas com aumento ou redução de temperatura superficial. Os padrões de temperatura de touros com termorregulação escrotal normal tinham simetria da esquerda para a direita e as temperaturas se mostraram cerca de 4°C mais altas no topo do que na extremidade distal do escroto. Touros com padrões térmicos mais aleatórios, freqüentemente desprovidos de simetria da esquerda para a direita e tendo áreas localizadas de temperaturas aumentadas ("hot spots" = "pontos quentes") geralmente tinham qualidade de sêmen inferior. Entretanto, nem todos os touros com qualidade de sêmen inferior mostraram padrões anormais de temperatura. Termogramas por infra-vermelho são mostrados nas Figuras 1a e 1b.

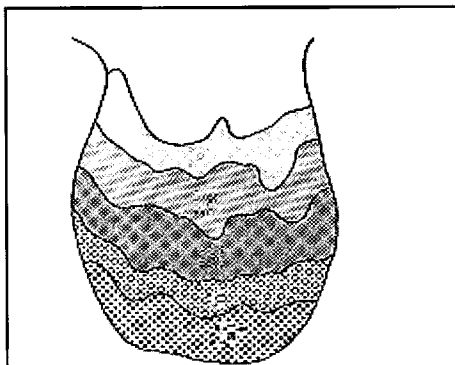


Figura 1a. Ilustração de um termograma por infra-vermelho do escroto de um touro, mostrando a termorregulação normal dos conteúdos escrotais. Cada banda horizontal ao longo do escroto representa uma pequena faixa de variação na temperatura superficial. As bandas de temperatura são relativamente quentes próximas ao corpo e tornam-se progressivamente mais frias em direção à extremidade distal do escroto. Adaptado de COULTER (1988).

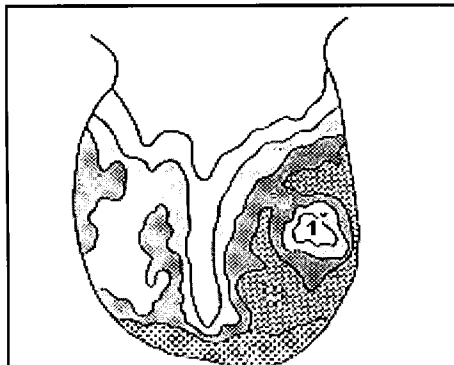


Figura 1b. Ilustração de um termograma por infra-vermelho do escroto de um touro, mostrando a termorregulação anormal dos conteúdos escrotais. Cada área sombreada representa uma pequena faixa de variação na temperatura superficial. As bandas de temperatura não dispõem de simetria da esquerda para a direita, comparadas com a Figura 1a. Uma área de temperatura elevada ("hot spot") está presente sobre o testículo direito (nº1). Um termograma como este é preditor de touros com baixa qualidade de sêmen e baixa fertilidade. Adaptado de COULTER (1988).

A termografia por infra-vermelho tem sido usada como complemento ao exame andrológico padrão. No estudo de COULTER & LUNSTRA (1992), 30 touros *Bos taurus* de sobreano, todos julgados

satisfatórios num exame andrológico padrão, foram expostos a aproximadamente 18 novilhas, cada um, por um período de monta de 45 dias. Para os touros com padrão normal ou questionável de temperatura escrotal superficial, as taxas de prenhez 80 dias depois do final da estação de monta foram similares ($83 \pm 3\%$ versus $85 \pm 4\%$), mas foram significativamente mais altas do que a taxa de prenhez para touros com padrão térmico anormal ($68 \pm 4\%$).

ULTRA-SOM

O ultra-som utiliza ondas sonoras de alta frequência para criar uma imagem bidimensional dos tecidos. Embora o ultra-som tenha sido usado intensamente para avaliação do trato reprodutivo de fêmeas bovinas, tem sido pouco usado em touros. O exame ultra-sonográfico do escroto e testículos não tem efeito sobre a qualidade do sêmen ou a produção espermática. Na maioria dos casos, a análise computadorizada da imagem ultra-sonográfica é requerida para determinar diferenças entre touros.

Num estudo de KASTELIC et al. (não publicado), a imagem computadorizada da imagem ultra-sonográfica foi um bom preditor da porcentagem de espermatozóides normais e do número de células espermáticas que estavam sendo produzidas. Em outro estudo (KASTELIC et al., 1997a), os testículos de touros Nelore e Canchim foram examinados por meio de ultra-som e a análise foi feita por meio de computador. Aumentos na média ou no desvio-padrão da intensidade

(brilho) foram preditivos de maior percentagem de espermatozóides morfológicamente defeituosos. Em touros Nelore jovens, a intensidade foi menor naqueles que tinham atingido a puberdade, quando comparada com a daqueles que eram pré-púberes (FELICIANO SILVA et al., 1997). Estudos estão em andamento para coletar uma série de imagens ultrassonográficas e para reconstruir a figura tridimensional dos testículos.

COMPORTAMENTO SEXUAL

Há poucos estudos sobre o comportamento sexual de touros Canchim e Bos indicus. Embora haja algumas variações no modo como esses testes são conduzidos, os testes da libido envolvem muitos touros misturados com fêmeas em estro, enquanto que testes da capacidade de serviço envolvem muitos touros com fêmeas contidas (fora do estro). No estudo de BARBOSA et al. (1991), touros Canchim tiveram libido mais alta, capacidade de serviço mais alta e tempo de reação mais baixo do que os touros Nelore, quando ambas as raças foram avaliadas aos 27 e aos 39 meses de idade. Em outro estudo (PINEDA e LEMOS, 1994), touros Nelore com baixa, média ou alta capacidade de serviço foram expostos a vacas Nelore por 63 dias. Houve três grupos de acasalamento (um para cada grau da capacidade de serviço), cada um com três touros e 120 vacas. A porcentagem de vacas prenhes foi de 80,1; 80,8 e 91,6 para os três grupos de acasalamento. Portanto, touros com alta capacidade de serviço atingiram taxas de prenhez mais altas. Estudos adicionais são necessários para tornar estes testes mais simples e mais

fáceis de conduzir. Entretanto, medidas do comportamento sexual parecem ser promissoras.

AVALIAÇÃO PADRÃO DO SÊMEN

O tipo e o número de espermatozóides anormais têm grande influência sobre a fertilidade. Em geral, não mais do que 20% de espermatozóides devem ter cabeças defeituosas e não mais do que 30% devem ser anormais (no total). As cabeças espermáticas carregam o DNA, a “mensagem genética” do touro para a formação do bezerro. Então, um espermatozóide com cabeça anormal pode também ter alguma anormalidade do DNA. Muitos desses espermatozóides têm chance normal de fertilizar o óvulo na fêmea, mas se eles o fazem, o embrião resultante provavelmente morrerá, geralmente logo após a fertilização. Então, esses defeitos podem reduzir a fertilidade. Em contraste, outros defeitos reduzem enormemente as chances de um espermatozóide causar a fertilização (P.ex., cauda espermática defeituosa). Então, esses espermatozóides podem não ter efeito sobre a fertilidade desde que haja espermatozóides normais suficientes. O exame cuidadoso da amostra de sêmen com um microscópio de boa qualidade é importante, pois alguns defeitos são difíceis de serem detectados.

A motilidade também é importante, pois os espermatozóides devem ser capazes de se locomover até o sítio da fertilização. Se a amostra de sêmen tornar-se fria ou mesmo conter pequena quantidade

de urina, a motilidade será, freqüentemente, muito baixa. Geralmente, o mínimo é de 30% de espermatozóides móveis.

NOVAS AVALIAÇÕES ESPERMÁTICAS

*A capa que reveste a cabeça espermática (acrossomo) deve sofrer uma modificação especial (reação acrossômica) sobre a cobertura do óvulo antes que a fertilização possa ocorrer. Num estudo recente (FELICIANO SILVA et al.), a reação acrossômica foi induzida em sêmen congelado-descongelado de touros *Bos indicus* (Nelore) e touros *Bos taurus*. Um índice da reação acrossômica foi calculado, com base na taxa de reação acrossômica às 4 horas dividida pela taxa de reação acrossômica à 0 hora. A fertilidade do sêmen foi determinada por taxas de não-retorno de 60 a 90 dias, obtida pela Central de Inseminação Lagoa da Serra, Sertãozinho, SP. Uma equação foi derivada para prever a taxa de não-retorno a partir do índice de reação acrossômica (Figura 2).*

Em outros estudos, a quantificação de proteínas específicas sobre os espermatozóides e no plasma seminal estiveram relacionados significativamente à fertilidade de touros submetidos a acasalamento a pasto em grupos de fêmeas com mais de um touro (HAWKINS et al., 1996).

AVALIAÇÃO DE CARÇAÇA

A qualidade de carcaça é de importância crescente. Com os aparelhos de ultra-som e a análise computadorizada de imagens ultra-

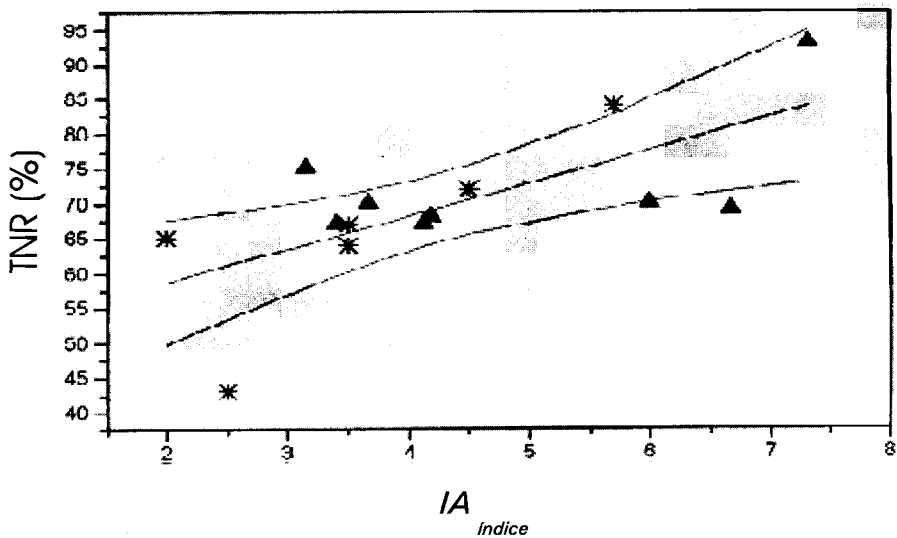


Figura 2 - Regressão linear e intervalo de confiança (95%) para taxa de não-retorno (TNR) como variável dependente do índice de acrossoma (IA_{índice}) para touros *Bos indicus* (*) e *Bos taurus* (▲).

sonográficas, a área de olho-de-lombo, a espessura de gordura subcutânea e a gordura intramuscular (chamada de "marmoreio") podem ser medidas. O animal é contido num brete e as imagens gravadas rapidamente, de maneira fácil e sem lesões para o animal. Em alguns casos, a imagem é analisada logo após a coleta (resultados estão disponíveis imediatamente). Estas medidas podem ser feitas em animais em terminação (para determinar quando eles devem ser abatidos) e nos animais de reprodução, para determinar o seu valor dentro de um programa reprodutivo.

REGISTROS DE PRODUÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E MARCADORES MOLECULARES

Muitos produtores adquirem touros baseados simplesmente na aparência. Certamente, touros devem ser cuidadosamente inspecionados e aqueles com defeitos óbvios não devem ser usados para reprodução. Entretanto, a aquisição confiando exclusivamente na aparência sem qualquer registro de produção freqüentemente resulta em desapontamento. Pelo menos, o conhecimento de alguns pesos (ao nascer, à desmama, aos 365 dias) dará informações sobre o potencial de crescimento. Em muitos casos, o pedigree completo, incluindo o desempenho de pelo menos alguns dos ancestrais também está disponível. Sistemas de registro de produção e avaliação genética estão melhorando, dando mais informações individuais sobre touros. Sistemas de identificação eletrônica estão sendo desenvolvidos, para rápida e acuradamente identificar animais, e, em alguns casos, para realmente armazenar informações sobre o animal. Ao se caminhar para a “era de informática” é razoável esperar que tenhamos mais informações disponíveis sobre bovinos. A engenharia genética e a biologia molecular também estão provendo novas ferramentas para avaliação e seleção de bovinos.

No futuro, poderá ser possível conduzir um teste genético numa amostra sangüínea de um animal e predizer determinadas características (p.ex., carcaça, crescimento, fertilidade) desse animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M.M.; VIEIRA, R.C. Crescimento testicular de touros da raça Canchim. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v.24, n.11, p.1329-1333, 1989.
- ALENCAR, M.M.; BARBOSA, P.F.; BARBOSA, R.T.; VIEIRA, R.C. Parâmetros genéticos para peso e circunferência escrotal em touros da raça Canchim. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.22, n.4, p.572-583, 1993.
- BARBOSA, R.T.; ALENCAR, M.M. de; BARBOSA, P.F. ; FONSECA, V.O. Comportamento sexual de touros das raças Canchim e Nelore. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 15, p.151-157, 1991.
- COULTER, G.H. Thermography of bull testes. In: TECHNICAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INSEMINATION AND REPRODUCTION, 12., 1988, Milwaukee, WI. *Proceedings...* Columbia, MO: National Association of Animal Breeders, 1988. p.58-63.
- COULTER, G.H. ; LUNSTRA, D.D. Infrared thermography of the scrotal surface as a tool for predicting semen quality and fertility in the beef bulls. *Journal of Animal Science*, Champaign, IL, v.70 (suppl. 1), p.253, 1992.
- FELICIANO SILVA, A.E.D.; KASTELIC, J.P.; UNANIAN, M.M.; FREITAS, A.R.; and COOK, R.B. Ultra-sonografia de machos Nelore na fase peri-puberal. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.21, n.2, p.34-36, 1997.

- HAWKINS, H.E.; BELLIN, M.E. and AX; R.L. 1996. *Breeding soundness evaluations and fertility of beef bulls. In: PROCEEDINGS SOCIETY FOR THERIOGENOLOGY, 1996, Kansas City, Proceedings... Hastings, NE.: Society of Theriogenology, 1996. p.58-64.*
- KASTELIC, J.P.; COOK, R.B.; COULTER, G.H. *Scrotal/testicular thermoregulation and the effects of increased testicular temperature in the bull. Veterinary Clinics of North America, Large Animal Practice. Philadelphia, Pa: W.B.SAUNDERS, 1997a.*
- KASTELIC, J.P.; FELICIANO SILVA, A.E.D.; BARBOSA, R.T.; PINEDA, N.R.; REITAS, A.R. and COOK, R.B. *Relationships between pixel intensity of testicular ultrasonograms and sperm morphology in Nelore and Canchim bulls. Revista Brasileira de Reprodução Animal. Belo Horizonte, v.21, n.2, p.40-42, 1997b.*
- PINEDA, N.R.; LEMOS, P.F. *Contribuição ao estudo da influência da libido e da capacidade de serviço sobre a taxa de concepção em Nelore. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, v. 51, n. 1, p.61, 1994.*
- VIEIRA, R.C.; ALENCAR, M.M. de.; ESTEVES, S.N. *Efeito da suplementação alimentar sobre o comportamento reprodutivo de tourinhos Canchim. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.23, n.1, p.97-102, 1988.*