

## Manejo Reprodutivo em Gado de Corte





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1517-5111

Março, 2005

## **Documentos 134**

# **Manejo Reprodutivo em Gado de Corte**

Warley Efrem Campos  
Moacir Gabriel Saueressig  
Helton Mattana Saturnino  
Breno Mourão de Souza  
Thais Basso Amaral  
Fabiene Ferreira

Planaltina, DF  
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

[sac@cpac.embrapa.br](mailto:sac@cpac.embrapa.br)

**Comitê de Publicações**

Presidente: *José de Ribamar N. dos Anjos*

Secretária-Executiva: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Normalização bibliográfica: *Hozana Alvares de Oliveira*

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Fotos da capa: *Warley Efreim Campos*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

*Jaime Arbués Carneiro*

**1ª edição**

1ª impressão (2005): tiragem 100 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.

Embrapa Cerrados.

---

M274 Manejo reprodutivo em gado de corte/ Warley Efreim Campos ...  
[et al.]. Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2005.  
54 p.— (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; 134)

1. Gado de corte - manejo 2. Reprodução. I. Campos, Warley Efreim. II. Série.

---

632.6 - CDD 21

© Embrapa 2005

# **Autores**

## **Warley Efrem Campos**

Med. Vet., D.Sc., Nutrição animal  
Escola de Veterinária da UFMG,  
Campos Pampulha, Av. Antonio Carlos, n. 6627,  
Cx. Postal 567 CEP 31123-970  
Belo Horizonte, MG  
wecampos2@yahoo.com.br

## **Moacir Gabriel Saueressig**

Med. Vet., M.Sc., Produção animal  
Embrapa Cerrados,  
moacir@cpac.embrapa.br

## **Helton Mattana Saturnino**

Med. Vet., Ph.D., Reprodução animal  
helton@vet.ufmg.br

## **Breno Mourão de Souza**

Med. Vet., D.Sc., Nutrição animal  
brenoms@hotmail.com

## **Thais Basso Amaral**

Med. Vet., M.Sc. Produção animal  
thais@cnpqg.embrapa.br

## **Fabiene Ferreira**

Med. Vet., D.Sc., Clínica  
fabieneferreira@hotmail.com

# Apresentação

O presente documento aborda de maneira direta os principais fatores que influenciam a reprodução em sistemas de criação de bovinocultura de corte. Entre tais fatores, evidenciam-se a adoção da estação de acasalamento, a nutrição adequada das matrizes, a manutenção da boa condição corporal dos animais, a avaliação da fertilidade dos touros e a utilização da adequada relação touro:vaca.

Além disso, outras práticas de manejo que influenciam a atividade reprodutiva das fêmeas como separar o bezerro da matriz por determinados períodos (shang), a restrição à amamentação, à exposição das fêmeas a machos púberes inteiros e a seleção para animais cada vez mais férteis são sugeridas como alternativa para o sucesso reprodutivo de um rebanho.

*José Roberto Teixeira Alves*  
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

# Sumário

Introdução .....	9
Peso e idade na puberdade e no período de cobertura .....	10
Exposição ao macho .....	12
Efeito da presença do touro sobre a idade e a puberdade .....	12
Efeito da presença do touro sobre o retorno ao cio após o parto .....	13
Efeito da condição corporal sobre a reprodução .....	14
Atividade ovariana pós-parto na vaca .....	17
Nutrição e reprodução .....	19
Minerais .....	20
A relação proteína: energia .....	21
Efeito da gordura sobre a reprodução .....	25
Efeito da mamada e a ligação entre mãe e bezerro .....	27
Estação de monta (EM) .....	31
Inseminação artificial (IA) e monta natural .....	32
Inseminação artificial (IA) .....	32
Monta natural .....	33
Sanidade .....	34

Seleção para a fertilidade .....	36
Avaliação do touro .....	39
Avaliação zootécnica de reprodutores .....	40
Avaliação do comportamento reprodutivo .....	41
Exame andrológico externo .....	42
Referências Bibliográficas .....	44
Abstract .....	54

# Manejo Reprodutivo em Gado de Corte

---

*Warley Efreem Campos*

*Moacir Gabriel Saueressig*

*Helton Mattana Saturnino*

*Breno Mourão de Souza*

*Thais Basso Amaral*

*Fabiene Ferreira*

## Introdução

A reprodução pode ser considerada o principal pilar da cadeia produtiva da carne bovina, pois ela produz a matéria-prima dessa indústria: o bezerro. No entanto, no Brasil, persistem inúmeros pontos de estrangulamento no processo reprodutivo dos bovinos de corte: taxas de gestação, parição e de desmama relativamente baixas, apesar do enorme salto da última década. A taxa de gestação média no sistema de produção de bovinos brasileiros elevou-se significativamente, todavia, ainda há pouco controle sobre as diferentes fases que envolvem o ano reprodutivo: preparação da estação de monta (seleção de reprodutores, matrizes, formação de lotes, proporção touro:vaca a ser utilizada), estação de monta (manejo dos animais durante o período reprodutivo, determinação do período de reprodução), estação de parição e processo de desmama. A proporção touro/vaca média é de 1:25, com variação entre 1:10 (Pantanal Mato-Grossense) e 1:50 em algumas regiões de pecuária mais intensiva ([SILVA, 2004](#)).

Em rebanhos de gado de corte, quatro pilares são responsáveis pela sustentabilidade econômica dos sistemas de produção: o melhoramento, a sanidade, a nutrição e a reprodução, havendo grande dependência entre essas grandes áreas. Em rebanhos de cria, os técnicos e criadores devem priorizar a quantidade de bezerros desmamados por ano, o peso e a desmama deles, por serem esses os fatores de maior impacto na rentabilidade da propriedade. Para a melhoria desses índices, medidas como: eliminação de vacas com problemas

reprodutivos ou que não parem anualmente; estabelecimento de idade ou de pesos específicos para início da atividade reprodutiva; de épocas mais propícias para produção e comercialização dos produtos, avaliação clínica e andrológica dos reprodutores, podem ser aplicadas imediatamente, podendo elevar substancialmente os índices de produtividade.

Dentro desse contexto, técnicas de manejo relacionadas à redução das seguintes etapas: idade; puberdade; primeiro parto; efeito da presença do macho sobre a puberdade; intervalo de partos ou mais precisamente do período de serviço; estabelecimento de estações de monta na qual se aplicará maior pressão de seleção para a fertilidade, efeito da presença do macho sobre o reinício da atividade cíclica pós-parto. Também, as práticas de manejo, relacionadas à mãe/cria e ao efeito da manipulação do aparelho reprodutivo sobre a atividade cíclica, poderão melhorar os índices zootécnicos e econômicos da propriedade, sendo o objetivo deste trabalho, abordar as principais informações referentes às técnicas supracitadas.

## **Peso e idade na puberdade e no período de cobertura**

A antecipação da idade do primeiro parto é uma das práticas de manejo que causam maior impacto no desempenho econômico do sistema produtivo de bovinos de corte, pois promove diminuição do intervalo entre gerações, possibilitando maior intensidade de seleção nas fêmeas, além de aumentar a vida útil delas. Outra vantagem é a redução de categorias animais em desenvolvimento dentro da fazenda, com conseqüente aumento da taxa de desfrute do rebanho ([SATURNINO; AMARAL, 2004](#)).

Entre os fatores que mais afetam a idade e a puberdade dos animais, estão o peso e a condição corporal, sendo essa responsável por 55% da variação na idade da primeira concepção ([FERREIRA et al., 1995](#); [SIMPSON et al., 1998](#)). A elevada idade no primeiro parto, na maioria dos casos, é conseqüência direta da deficiência nutricional. Outras vezes resulta de um retardamento deliberado por parte do criador, na expectativa de que a novilha atinja uma condição corporal mais adequada, não comprometendo, assim, seu desenvolvimento futuro principalmente nas condições em que a nutrição não é adequada ([ANDRADE, 1999](#)). [Ferreira et al. \(1995\)](#) observaram que os melhores índices

de fertilidade em novilhas zebu ocorreram quando as fêmeas apresentaram peso superior a 300 kg com condição corporal igual a quatro (escala de 1 a 9) no início da estação de monta (EM).

[Amaral et al. \(2004\)](#) avaliaram a atividade cíclica de fêmeas Nelore, em função do nível nutricional da desmama até o fim da EM (63d) iniciada aos 15 meses de idade. As fêmeas foram mantidas em pastagens de *Brachiaria decumbens* e divididas em três tratamentos: CON – novilhas que receberam 1% do peso vivo do concentrado (18%PB e 77% de NDT), SP – Sal protéico, 0,1% do peso vivo do suplemento protéico energético e SM – sal mineralizado. No tratamento CON, 76,7% das fêmeas apresentaram corpo lúteo funcional ( $p < 0,05$ ), comparado com 39,5% das SP e 44,2% da SM (SP x SM  $p > 0,05$ ). Os resultados indicaram que a utilização de suplementação energético-protéica à base de 1% do peso vivo foi suficiente para antecipar a idade da puberdade em fêmeas Nelore. O peso médio das fêmeas no início do experimento foi de 188 kg. Ao final da EM, o peso das novilhas foi: CON 320 kg, SP 297 kg, SM 283 kg (CON > SP > SM,  $p < 0,05$ ).

Quando vacas ou novilhas pastejam forragens de baixa qualidade, o suprimento de precursores gliconeogênicos é reduzido, havendo desvio do acetato para ciclos fúteis que aumentam a produção de calor e apresentam baixa eficiência energética ([HAWKINS et al., 2000](#)). Para minimizar esse problema, torna-se necessário maior suprimento energético para o animal.

Algumas formas de se aumentar a disponibilidade de energia para ruminantes além de fornecer forragem com alta digestibilidade da matéria orgânica é oferecer concentrados energéticos e/ou aditivos que aumentem a produção de propionato, como os ionóforos monensina ou lasalocid. A monensina pode melhorar a eficiência alimentar aumentando a relação propionato/acetato e a utilização de nitrogênio devido ao aumento do fluxo de proteína, o que pode diminuir a idade da puberdade ([SATURNINO; AMARAL, 2004](#)).

Por sua vez, deve-se ter em mente que o peso por si só não é o único fator determinante de ocorrência de puberdade, pois a idade também interfere no aparecimento do primeiro cio, mesmo em animais de peso superior àquele considerado ideal para novilhas em reprodução ([ANDRADE, 1999](#)). As novilhas deverão atingir determinado peso antes de atingir a puberdade. No entanto, apenas a superalimentação não diminui a idade da puberdade, uma vez que deverão atingir certa idade para que isso ocorra.

Atingida a puberdade, para que as novilhas possam ser introduzidas no rebanho de reprodução e continuem seu desenvolvimento, chegando à maturidade fisiológica em boas condições físicas, tornando-se produtoras regulares ao longo de suas vidas, recomenda-se entourá-las quando atingirem determinados pesos, conforme o nível nutricional proposto por [Andrade \(1999\)](#) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Pesos recomendados para novilhas no início da estação de monta, de acordo com o nível nutricional.

Nível nutricional	Peso recomendado
Adequado	50% a 55% do peso adulto
Razoável	60% a 70% do peso adulto
Inadequado	75% a 80% do peso adulto
Considerando o peso adulto de 500 kg	
Nível nutricional ótimo	250 a 275 kg
Nível nutricional razoável	300 a 350 kg
Nível nutricional inadequado	375 a 400 kg

Fonte: Adaptado de [Andrade \(1999\)](#).

Quanto ao efeito da estação de monta, o que tem sido observado é que, normalmente, as novilhas atingem a puberdade mais cedo e, portanto, poderiam apresentar o primeiro parto com idade mais precoce. No entanto, devido ao estabelecimento da estação de monta em época fixa do ano, mesmo atingindo a puberdade em idade mais precoce, a novilha terá de esperar até a próxima estação para que seja introduzida no rebanho de reprodução, o que representa idade superior à recomendada para primeiro parto ([ANDRADE, 1999](#)).

## Exposição ao macho

### Efeito da presença do touro sobre a idade e a puberdade

Em estudo de quatro anos de duração, Kindler et al. (1987) apud [Andrade \(1999\)](#) avaliaram o efeito do touro sobre a idade e a puberdade de 267 novilhas, com idade média de 350 dias e verificaram aumento significativo da proporção de animais púberes no grupo em que o macho estava presente ([Tabela 2](#)). Entretanto, tem-se observado grande variabilidade de respostas nesse tipo de experimento ([BERARDINELLI et al., 1978](#); [PENNEL et al., 1986](#); [ROBERSON et al. 1991](#)), provavelmente em função do efeito da nutrição, peso e condição corporal das fêmeas no momento de exposição aos machos.

**Tabela 2.** Porcentagem de novilhas atingindo a puberdade em diferentes idades, quando expostas (ET) ou não (NET) ao touro a partir dos 350 dias de idade

Ano	Tratamento	Idade (m)				
		12	13	14	15	16
1984	ET	14,7 <sup>a</sup>	41,2 <sup>a</sup>	61,8 <sup>a</sup>	73,5 <sup>a</sup>	76,5 <sup>a</sup>
	NET	6,1 <sup>b</sup>	33,3 <sup>b</sup>	45,5 <sup>b</sup>	52,9 <sup>b</sup>	60,6 <sup>b</sup>
1985	ET	15,6 <sup>a</sup>	53,1 <sup>a</sup>	56,3 <sup>a</sup>	56,3 <sup>a</sup>	56,3 <sup>a</sup>
	NET	3,1 <sup>b</sup>	12,5 <sup>b</sup>	21,9 <sup>b</sup>	21,9 <sup>b</sup>	21,9 <sup>b</sup>
1986	ET	21,6 <sup>a</sup>	42,4 <sup>a</sup>	51,5 <sup>a</sup>	57,6 <sup>a</sup>	58,8 <sup>a</sup>
	NET	11,8 <sup>b</sup>	11,8 <sup>b</sup>	17,6 <sup>b</sup>	17,6 <sup>b</sup>	17,6 <sup>b</sup>
1987	ET	45,9 <sup>a</sup>	67,6 <sup>a</sup>	70,3 <sup>a</sup>	70,3 <sup>a</sup>	75,7 <sup>a</sup>
	NET	21,9 <sup>b</sup>	34,4 <sup>b</sup>	34,4 <sup>b</sup>	34,4 <sup>b</sup>	34,4 <sup>b</sup>

Letras diferentes na mesma coluna e ano diferem ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Adaptado de Kidler et al. (1987) apud [Andrade \(1999\)](#).

## Efeito da presença do touro sobre o retorno ao cio após o parto

Alguns estudos sobre o efeito da presença do macho sobre o retorno de vacas de corte ao cio foram realizados e, apesar de alguns resultados serem contraditórios, tem-se observado redução do período de serviço quando fêmeas foram expostas aos machos após o parto ([ZALESKY et al., 1984](#); [BURNS; SPITZER, 1992](#); [CUPP et al., 1993](#)).

Em fêmeas múltíparas, Gifford et al. (1989) apud [Andrade \(1999\)](#) observaram que a presença do touro junto ao lote de fêmeas no período pós-parto reduziu o período de serviço em 31 dias (72 versus 41 dias) em relação àquelas não expostas aos touros ([Tabelas 3 e 4](#)), bem como aumentou a taxa de prenhez nos primeiros 50 dias pós-parto.

**Tabela 3.** Efeito da presença do touro sobre o reinício da atividade reprodutiva no pós-parto.

Tipo de manejo	Número de vacas	Período parto – cio (dias)
Exposta aos touros	81	41 <sup>a</sup>
Não exposta aos touros	74	72 <sup>b</sup>

Letras diferentes na mesma coluna diferem ( $p < 0,01$ ).

Fonte: Adaptado de Gifford et al. (1989) apud [Andrade \(1999\)](#).

**Tabela 4.** Efeito da presença do touro sobre o reinício da atividade reprodutiva e sobre a taxa de gestação (88 fêmeas por tipo de manejo)

Dias pós-parto	Vacas em cio (%)		Vacas gestantes (%)	
	Expostas	Não expostas	Expostas	Não expostas
26-33	25,0a	21,2b	4,5a	0,0b
34-50	43,2a	11,8b	23,8a	0,0b
> 50	31,8a	76,0b	25,0a	48,2b
Total	100	100	53,4	48,2

Letras diferentes na mesma linha diferem ( $p < 0,05$ ).

Fonte: Adaptado de Gifford et al. (1989) apud [Andrade \(1999\)](#).

Verifica-se na Tabela 4 que as taxas de gestação das vacas expostas aos touros ou não foram semelhantes (53,4% e 48,2% respectivamente), entretanto, evidenciou-se que maior número de vacas tornou-se gestante mais precocemente. Tal fato pode melhorar os índices reprodutivos, pois, quanto mais cedo a vaca parir, maiores serão as chances do animal se tornar gestante na próxima estação de monta.

## Efeito da condição corporal sobre a reprodução

O escore de condição corporal (ECC) é importante elemento no manejo do gado de corte e pode ser usado para estimar as reservas corporais dos bovinos, pois o ECC é altamente correlacionado com a quantidade de gordura corporal. Considerando uma escala de 1 a 9 (1 = emaciado e 9 = obeso), é desejável manter as vacas em um ECC de pelo menos 5 (boa condição). Em todo o mundo, entretanto, o manejo dos bovinos ocorre em ambientes que muitas vezes resultam em ECC abaixo do valor recomendado, e o aspecto econômico pode não permitir sua prevenção pela alimentação suplementar. Por isso, se houver variação do ECC com as mudanças ambientais e a disponibilidade de forragem, devem ser feitas tentativas por meio do manejo para conseguir um ECC tão alto quanto possível antes da parição.

Para o melhor entendimento da importância da avaliação do escore corporal, é interessante o conhecimento da partição de nutrientes da dieta na qual o animal prioriza a manutenção da vida e posteriormente a preservação da espécie, seguindo a seguinte seqüência de fluxo de nutrientes: (1) metabolismo basal; (2)

atividade; (3) crescimento; (4) reservas básicas de energia, (5); gestação, (6) lactação; (7) reservas adicionais de energia; (8) ciclo estral e início da gestação; e (9) reservas de excesso, mostrando que a escassez de alimento atinge diretamente as funções reprodutivas ([SHORT, 1990](#)).

A baixa condição corporal pós-parto, conseqüência de nutrição inadequada a que fêmeas comumente se encontram submetidas, aliada aos efeitos da amamentação, tem sido apontada como fator responsável pelos baixos índices reprodutivos observados, principalmente, pelo seu efeito depressor sobre o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, com conseqüente prolongamento dos intervalos de partos ([ANDRADE, 1999](#)).

Em novilhas subnutridas no momento do parto e alimentadas com diferentes níveis de energia, numa tentativa de se reduzir o período para manifestação do primeiro cio pós-parto, [Lalman et al. \(1997\)](#) observaram que, mesmo com dietas de alta densidade energética, o período de serviço não foi diminuído, mostrando que, para animais debilitados, o escore corporal no parto é mais importante que a simples suplementação no pós-parto. Para cada unidade a mais de escore corporal no momento do parto (aproximadamente 33 kg adicionais), houve diminuição de 28 dias no aparecimento do primeiro cio.

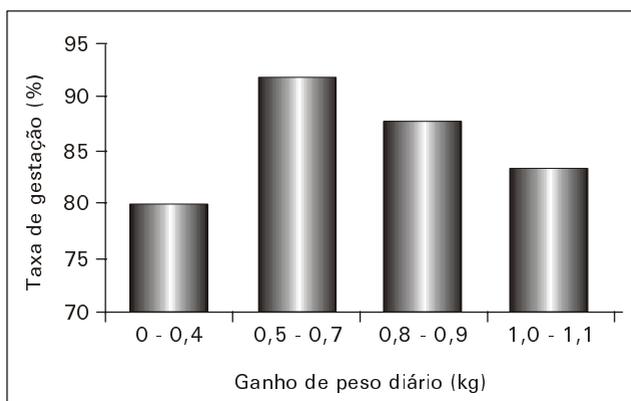
Da mesma forma, quando vacas com ECC igual a seis foram alimentadas no pós-parto para ganhos de peso de 0,44 ou 0,85 kg por dia, a porcentagem de vacas em cio, nos primeiros 20 dias da estação de monta, aumentou de 40% para 85%. Entretanto, quando as vacas apresentavam ECC quatro, o maior ganho de peso diário somente aumentou a porcentagem de vacas em cio de 33% para 50% ([SPITZER et al., 1995](#)).

O efeito positivo da condição corporal sobre a reprodução pode ser mediado, entre outros fatores, pela leptina, um hormônio liberado pelo tecido adiposo e que promove maior liberação de hormônio luteinizante (LH) pela hipófise e hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) pelo hipotálamo. Isso ocorre, sobretudo, em animais submetidos a estresse nutricional ([WILLIAMS et al., 2005](#)). Em casos de baixa secreção de LH, o desenvolvimento dos folículos ovulatórios é retardado por períodos que muitas vezes ultrapassam 100 dias ou mais ([WILLIAMS, 2005](#)). [Rhodes et al. \(1996\)](#) não verificaram alteração do número de folículos dominantes por ciclo estral em vacas da raça Brahman que estiveram sob restrição alimentar, entretanto, observaram redução de

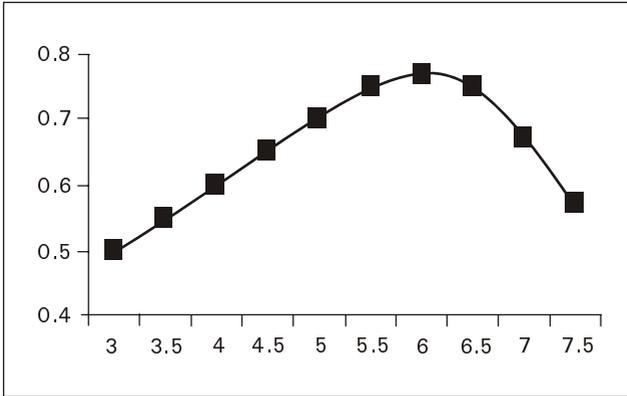
0,31 ± 0,06 mm no diâmetro do folículo ovulatório para cada 10 kg de redução de peso além de menor persistência deles.

Outro hormônio relacionado com a nutrição e com o ECC é a insulina, parecida com o fator de crescimento tipo I (IGF-I) ou somatomedina, produzido no fígado, e atua sobre os principais tipos de células que influenciam o metabolismo, inclusive, regulando a atividade hipofisária do crescimento folicular ovariano. Atua também regulando a secreção pulsátil de GnRH e LH. Em culturas de células da granulosa, o IGF-I pode promover a esteroidogênese e aumentar o número de receptores para o LH (FRANCO et al., 2004).

Em novilhas, a restrição alimentar deprime as concentrações de IGF-I, e a concentração sérica desse hormônio tem relação com o ECC, de tal forma que animais com alto ou baixo ECC apresentam concentrações de IGF-I mais baixas que animais com escore corporal mediano (FRANCO et al., 2004). Essa influência do nível nutricional sobre a atividade hormonal pode explicar, pelo menos em parte, o fato de os animais ganharem peso muito rápido (Figura 1), e, portanto acumularem maior quantidade de gordura, e animais com elevada condição corporal (Figura 2), apresentarem menores taxas de gestação, conforme observado por Houghton (2002) apud Paterson (2005), após avaliarem dados de milhares de novilhas. Altas taxas de ingestão de matéria seca também estão relacionadas à menor fertilidade dos animais por reduzir a concentração plasmática de progesterona, pois, nesses casos, o metabolismo hepático do hormônio é aumentado (VASCONCELOS, 1999).



**Figura 1.** Influência do ganho de peso nas taxas de prenhez de novilhas de corte.



**Figura 2.** Influência do escore de condição corporal sobre a taxa de concepção ao primeiro serviço.

Por fim, separar os animais com baixa condição corporal em lotes os quais receberão atenção especial, é uma etapa fundamental para a melhoria do manejo nutricional do rebanho ([FRANCO et al., 2004](#)).

## Atividade ovariana pós-parto na vaca

O retorno à atividade ovariana pós-parto, na vaca, ocorre depois do restabelecimento da síntese e do estoque liberável de LH pela hipófise. Tal situação é de fundamental importância por causa da depleção do estoque de LH esgotado durante a gestação em decorrência do efeito negativo e prolongado de hormônios esteróides, principalmente, do estradiol sobre o hipotálamo, diminuindo a liberação de GnRH e, conseqüentemente, o estímulo à síntese e à liberação de LH pela adenohipófise ([NETT, 1987](#)). Depois da parição, o rápido declínio nos estrógenos circulantes permite um novo e rápido acúmulo de LH da hipófise anterior, o que requer de duas a três semanas para ser concluído ([WILLIAMS, 2005](#)). Durante essa fase inicial, as vacas teriam concentração de hormônio folículo estimulante (FSH) suficiente, e a concentração LH parece ser independente da presença da cria e de estressores ambientais. A fase seguinte seria mais sensível ou ligada ao estímulo da presença da cria e de estressores ambientais. Depois da segunda ou terceira semana após o parto, a liberação pulsátil de LH pode ser aumentada em vacas de corte que foram separadas de seus bezerros e nas

vacas leiteiras ordenhadas, resultando na retomada do desenvolvimento folicular ovariano e ovulação. Nas vacas com bezerro ao pé, entretanto, os efeitos supressores da mamada sobre a secreção hipotalâmica de GnRH continuam prevenindo o aumento na liberação de LH pulsátil ([WILLIAMS, 2005](#)).

A secreção do LH é, em parte, controlada pelos efeitos negativos de esteróides como o estradiol e a progesterona e do efeito positivo do estradiol que induz o pico de LH. A sensibilidade ao efeito negativo do estradiol sobre o LH é aumentada pela presença da cria ([ACOSTA et al., 1983](#)) ou devido à subnutrição ([IMAKAWA et al. 1986, 1987](#); [DAWUDA et al., 2002](#)) que leva à diminuição da glicose circulante, bem como insulina, IGF-I, proteínas ligadoras de IGF (IGFBPs) ([IMAKAWA et al., 1986](#); [ROBERTS et al., 1997](#); [WEBB et al., 1999](#)). A concentração de IGF-I na corrente sanguínea durante os primeiros 30 dias após o parto é inversamente relacionada com a duração do anestro pós-parto e aumenta durante esse período até a primeira ovulação ([FRANCO et al., 2004](#)).

A fertilidade no período pós-parto pode ser influenciada pela involução uterina atrasada, ciclos estrais curtos, subfertilidade ou infertilidade e anestro ([SHORT et al., 1990](#)), sendo o anestro, devido, principalmente a deficiências nutricionais e/ou à presença da cria ([RANDEL, 1990](#)).

O consumo reduzido de nutrientes pela fêmea bovina é associado a perdas de peso e conseqüentemente do ECC ([DUNN; MOSS, 1992](#)), havendo diminuição da atividade ovariana, podendo levar ao anestro ([IMAKAWA et al. 1986](#), [RHODES et al., 1995](#); [PRADO et al., 2002](#)). A redução de peso e da condição corporal do animal é a mais importante causa de períodos longos de anestro pós-parto sendo essa o principal fator na diminuição de desempenho reprodutivo pós-parto ([WILTBANK et al., 1964](#); [RANDEL 1990](#)), refletindo na menor produção de bezerros ao longo da vida útil da vaca ([CARR et al., 1994](#)).

Para [Dunn e Moss \(1992\)](#), as deficiências energéticas se sobreporiam às protéicas em reduzir o desempenho reprodutivo em fêmeas bovinas. Além da deficiência, o desequilíbrio dietético entre proteína, aminoácidos, ácidos graxos, minerais e/ou vitaminas pode reduzir a utilização de um ou mais nutrientes ([BROWN, 1994](#)).

A fêmea bovina, em balanço energético negativo, tem os períodos de parto e primeira ovulação aumentados ([LUCY et al., 1991](#)), pois a subnutrição leva à

menor secreção pulsátil de LH (IMAKAWA et al., 1987; SCHILLO, 1992), devido à redução na secreção do GnRH pelo hipotálamo (SCHILLO, 1992) com conseqüente falha na ovulação (RHODES et al., 1996).

Segundo Butler e Smith (1989), nos casos de *deficit* energético, os peptídeos opióides agiriam no hipotálamo diminuindo a liberação de GnRH. Mcshane et al. (1992) observaram que a restrição alimentar em ovelhas aumentou a concentração de neuropeptídeo Y (NPY) no líquido cérebro espinhal. O NPY tem ação inibitória sobre a secreção de LHRH (GnRH), sem alterar sua síntese.

A concentração de FSH, nas vacas em anestro nutricional, não foi limitante para o crescimento folicular visto que a infusão de GnRH com freqüência de um pulso por hora induziu crescimento folicular e atividade luteal em vacas em anestro (BISHOP; WETTEMANN, 1993; VIZCARRA et al., 1997).

Nas vacas com bezerro ao pé, os efeitos supressores da mamada sobre a secreção hipotalâmica de GnRH continuam prevenindo o aumento na liberação de LH pulsátil. Conseqüentemente, na vaca cujo bezerro é removido ou desmamado, a freqüência e a amplitude dos pulsos de LH e os ciclos ovarianos são retomados, sendo a freqüência pulsátil de LH inferior a um pulso a cada quatro horas durante o período de anestro, aumentando para um pulso para cada uma ou duas horas antes do primeiro estro. Ainda que a capacidade de o hipotálamo estimular a onda de LH pré-ovulatória por meio do *feedback* positivo do estradiol esteja diminuída ou ausente imediatamente depois da parição, a resposta normal ao *feedback* retorna cerca de duas semanas depois da parição (FRANCO et al., 2004; WILLIAMS, 2005).

O tamanho da vaca e o potencial de lactação representam características determinadas genotipicamente e que também têm impacto sobre a duração da anovulação pós-parto. Esses fatores aumentam as necessidades nutricionais que, por sua vez, afetam o desempenho reprodutivo se os nutrientes forem limitantes (WILLIAMS, 2005).

## Nutrição e reprodução

A herdabilidade para características como intervalo de partos, período de serviço por concepção e longevidade apresenta valores inferiores a 0,10 (PEREIRA, 1999), demonstrando ser o meio o principal responsável pelas

variações observadas das na fisiologia reprodutiva do rebanho. Entre esses fatores de meio, a nutrição tem papel preponderante na fertilidade de fêmeas, tanto pelo efeito na idade de puberdade quanto no restabelecimento deaios pós-parto.

Para que se obtenha equilíbrio na produção de vacas e de bezerros, será necessário fornecer às vacas nutrição adequada durante o pós-parto, de tal forma que ela produza leite suficiente para um crescimento adequado do bezerro sem interferir negativamente na atividade cíclica pós-parto, bem como na sua condição corporal.

## Minerais

Deficiências graves de minerais podem resultar em despigmentação dos pêlos, anemia, raquitismo entre outros sintomas evidentes. Entretanto, na maioria dos casos de deficiência, essa ocorre de forma crônica, e os sinais não são tão evidentes, podendo um deles ser a subfertilidade do rebanho ([KUNKLE, 2001](#)).

Para se evitar esse tipo de situação, os animais devem ser mantidos bem mineralizados utilizando misturas adequadas para as diversas categorias durante todo o ano.

Um resumo dos principais efeitos dos minerais sobre a reprodução é mostrado na tabela abaixo:

**Tabela 5.** Alterações reprodutivas relacionadas ao suprimento inadequado de minerais na dieta de bovinos.

Minerais	Carência
Cálcio	Diminui a motilidade progressiva dos espermatozoides.
Fósforo	Baixa fertilidade de e fêmeas resultante deaios irregulares, redução da atividade ovariana e aumento da incidência de cistos foliculares.
Sódio e Potássio	Diminui a motilidade progressiva, concentração e o número espermatozoides vivos; aumenta a mortalidade embrionária.
Enxofre	Diminuição da fertilidade das fêmeas.
Manganês	Em machos jovens diminui o volume do ejaculado e a motilidade dos espermatozoides; provoca alta porcentagem de patologias espermáticas. Em fêmeas aumenta a incidência de cistos ovarianos.

Continua.

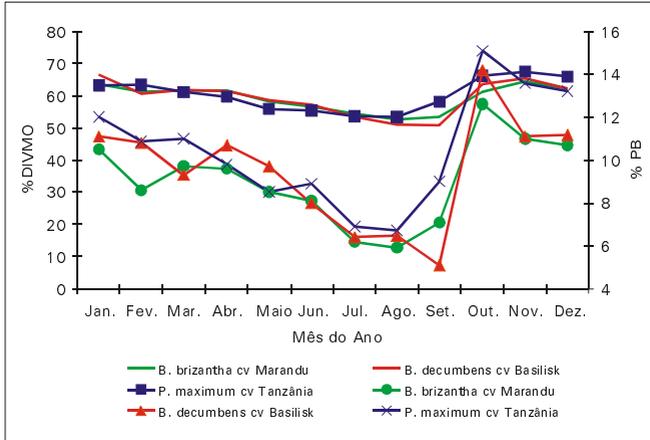
**Tabela 5.** Continuação.

Minerais	Carência
	diminui a libido dos machos, a concentração e a motilidade do sêmen; causa anestro ou cios irregulares e aumenta a taxa de retenção de placenta.
Cobre	Diminui a motilidade e a porcentagem espermatozóides vivos; aumento da mortalidade embrionária; redução da atividade ovariana e aumento do índice de retenção de placenta.
Zinco	Alterações do sistema endócrino e espermatogênese em machos, havendo hipogonadismo em animais jovens e azoospermia em adultos.
Selênio	Reduz a concentração espermática, aumenta o número de espermatozóides mortos e defeituosos e aumenta o índice de retenção de placenta.

## A relação proteína:energia

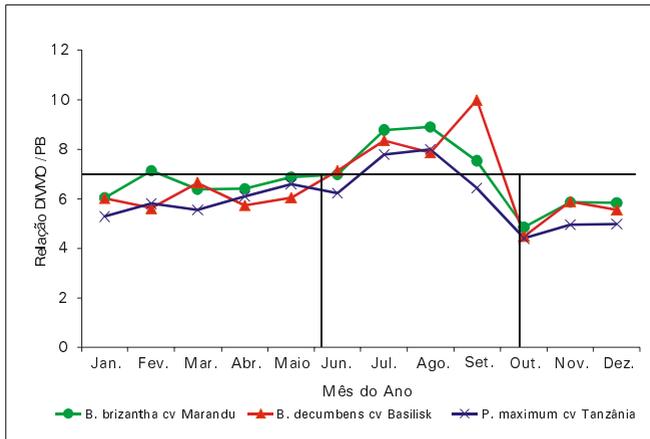
À exceção do Estado do Rio Grande do Sul e parte de Santa Catarina, em sistemas de cria de gado de corte no Brasil trabalham-se com pastagens tropicais que, devido aos efeitos sazonais, apresentam significativa variação na composição bromatológica, principalmente, em relação à concentração de nitrogênio.

Com a maturação fisiológica da planta, sobretudo, na época seca do ano, na qual a emissão de novos perfilhos é bastante reduzida ou nula, a concentração de proteína das gramíneas é bastante reduzida ([Figura 3](#)). Isso pode gerar desbalanceamento entre a quantidade de energia digestível (NDT) e a de proteína bruta (PB), como demonstrado por [Euclides e Medeiros \(2003\)](#) que avaliaram a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e a concentração de PB de diversas gramíneas utilizadas no Brasil em todos os meses do ano ([Figura 3](#)). Quando se utiliza a relação DIVMO/PB ([Figura 4](#)), pode-se verificar que, de maio a outubro, os valores são superiores a sete, o que indica necessidade de suplementação com proteína ([MCCOLLUM, 2005](#); [PATERSON, 2005](#)). Esse *deficit* pode levar à diminuição do consumo de alimentos e a redução de peso ([Figura 5](#)), o que resultaria em baixa condição corporal dos animais no início da estação de monta. Tal fato influencia intensamente os índices reprodutivos como foi abordado anteriormente.



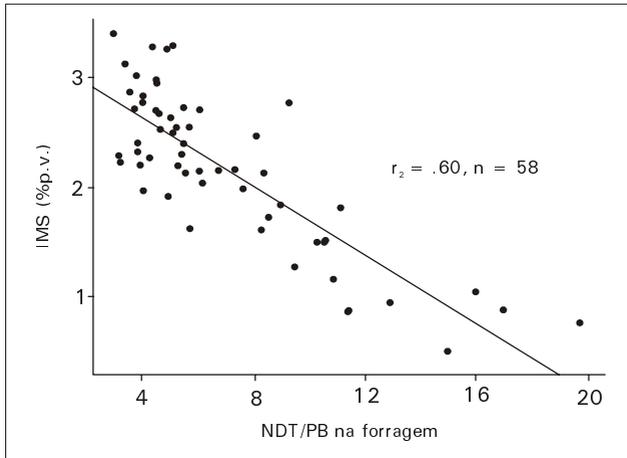
**Figura 3.** Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (% - DIVMO) e proteína bruta (% - PB) de três gramíneas tropicais (Dados baseados em pastejo simulado).

Fonte: Adaptado de [Euclides e Medeiros \(2003\)](#).



**Figura 4.** Relação entre a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e a proteína bruta (PB) de três gramíneas tropicais.

Fonte: Adaptado de [Euclides e Medeiros \(2003\)](#).



**Figura 5.** Ingestão de matéria seca em função da relação nutrientes digestíveis totais (NDT) e proteína bruta (CP) nas forragens.

Fonte: Moore e Kunkle (1994) apud [McCollum \(2005\)](#).

Para minimizar esse tipo de problema, sugere-se a suplementação protéica dos animais na época seca do ano, pois suplementos protéicos têm demonstrado elevar o consumo e a digestibilidade das forragens quando a relação NDT:PB for superior a sete. Nesses casos, quando a suplementação protéica for realizada de forma correta, o aumento do consumo das gramíneas pode variar entre 15% e 45% e a digestibilidade delas de 2% a 5%, o que pode resultar em significativa melhora no desempenho animal. A suplementação diária com 75 a 150 g de proteína, normalmente, é suficiente, podendo não haver efeitos positivos para quantidades superiores a estas ([KUNKLE, 2001](#)).

A suplementação diária de 100 a 150 g de proteína via misturas adicionadas de uréia e farelos tem um custo de aproximadamente R\$ 0,12 a R\$ 0,25 e resulta no aumento esperado de 1 kg de NDT para o animal ([KUNKLE, 2001](#)). Apenas como referência, para se obter essa mesma quantidade de energia (1 kg de NDT) seria necessária a suplementação de 1,25 kg de milho para os animais, ou seja, o custo da suplementação com misturas ricas em uréia, na maioria dos casos, é mais viável do que a suplementação apenas com grãos.

Para bezerros, os suplementos contendo fontes de proteína natural como farelo de algodão ou de soja normalmente originam melhores resultados do que

suplementos que contêm apenas fontes de nitrogênio não-protéico, como é o caso da uréia. Entretanto, para animais mais pesados, o desempenho passa a ser semelhante para os dois tipos de suplementação ([KUNKLE, 2004](#)). Por isso, a suplementação protéica de novilhas e de vacas, normalmente, é feita com uréia, na época seca do ano, é de fundamental importância para que os animais entrem na estação de monta com pesos corporais adequados.

Avaliando o ganho de peso de novilhas criadas em pastagens adubadas com 50 ou 150 kg de N/ha/ano e suplementadas com milho e uréia (MU) ou MU associados a uma fonte de proteína sobrepassante, [Lima et al. \(1999\)](#) concluíram que o aumento da dose da adubação reduziu a relação entre a DIVMO e a proteína bruta da forragem (9,1 para 7,4), o que resultou em maior ganho diário dos animais e maior ganho de peso por hectare. Isso demonstra que a adubação, além de aumentar a disponibilidade de matéria seca nas pastagens, pode afetar a relação energia proteína das forragens. Entretanto, deve-se sempre avaliar o custo benefício de cada uma das técnicas (adubação ou suplementação protéica), antes que elas sejam adotadas nas propriedades.

Tem-se sugerido que os microrganismos do rúmen possuem um requisito de 4:1 para a relação matéria orgânica fermentável/PB ([MCCOLLUM, 2005](#)). Portanto, valores inferiores a este podem resultar em excesso de nitrogênio ruminal, podendo esse ser absorvido na forma de amônia que é convertida em uréia no fígado.

O excesso de nitrogênio pode causar problemas reprodutivos devido ao aumento na concentração de uréia plasmática, o que pode levar à redução do pH uterino ([JORDAN et al., 1983](#); [ELROD; BUTLER, 1993](#); [ELROD et al., 1993](#)) em função da diminuição das concentrações de Mg, K e P e aumento da concentração de Zn ([JORDAN et al., 1983](#)). Além disso, a uréia pode alterar a viabilidade e o metabolismo dos espermatozoides, ovócitos e embriões pré-implantados, bem como o desenvolvimento do feto ([MCEVOY et al., 1997](#); [ALVES et al., 2004](#)), levando à redução das taxas de gestação. Entretanto, como visualizado na [Figura 4](#), situações em que a relação DIVMO/PB é inferior a 4 são pouco prováveis, não sendo o excesso de proteína um problema comum em animais criados a pasto e não suplementados.

## Efeito da gordura sobre a reprodução

O aumento do consumo de gordura na dieta pelos bovinos afeta a dinâmica do crescimento folicular, aumentando o número de folículos de tamanho médio em 1,5 a 5 vezes, em um período de três a sete semanas. Este efeito não depende do nível de energia metabolizável da dieta ou do ganho de peso dos bovinos cujas condições corporais sejam de moderadamente magra a obesa ([WILLIAMS, 2005](#)).

As respostas máximas de crescimento folicular à suplementação de óleo ocorrem quando o óleo vegetal representa 4% a 6% da matéria seca da dieta, sendo que aumentos menores foram notados com proporções mais baixas de gordura adicionada. Demonstrou-se que o sebo de origem animal e os sais de cálcio de ácidos graxos saturados ou óleo de peixe têm efeito menos intensos sobre o crescimento folicular do que os óleos de origem vegetal. Além disso, as vacas que apresentam condição corporal magra (escore inferior a 4 em escala de 1 a 9) no pós-parto não foram capazes de desenvolver folículos médios ou grandes com a mesma rapidez que as vacas com condição corporal quatro ou maior, depois de três semanas de consumo de gordura ([WILLIAMS, 2005](#)).

Fontes concentradas de energia, como: gordura, sementes de oleaginosas ou óleo derivado delas, têm sido utilizadas com diferentes resultados tanto na produção quanto na reprodução de vacas de leite e de corte. Efeitos do consumo de gordura no rúmen, quanto à produção de ácidos graxos voláteis, dependem da quantidade e do grau de saturação dela. Gorduras saturadas ou altamente poliinsaturadas passam pelo rúmen, tendo pouco efeito na fermentação ruminal e na digestibilidade da matéria seca quando comparadas às gorduras insaturadas ([WILLIAMS, 2001](#)).

Óleos vegetais poliinsaturados aumentaram a concentração de insulina no plasma que pode ser a mediadora do crescimento folicular, direta ou indiretamente, interagindo com receptores de IGF-I. Houve, também, aumento do hormônio do crescimento (GH) que aparentemente levou a um acúmulo de IGF-I nos folículos grandes e médios, sem alterar o IGF-I circulante ([WILLIAMS, 2001](#)).

A utilização de gordura em dietas de vacas pode melhorar o desempenho reprodutivo, independente de sua contribuição energética *per se*, pois os ácidos graxos podem modificar algumas vias específicas e influenciar o metabolismo de alguns hormônios que modulam os processos metabólicos no ovário,

especialmente, em vacas mais magras ([RYAN et al., 1995](#); [THOMAS; WILLIAMS, 1996](#); [LAMMOGLIA et al., 1996](#); [WILLIAMS; STANKO, 1999](#)).

Os mecanismos pelos quais a suplementação melhora o desempenho reprodutivo parecem envolver, principalmente, aumento da capacidade funcional do ovário. Ela também aumenta a concentração de progesterona circulante e a vida útil do corpo lúteo ([WILLIAMS, 1990](#); [RYAN et al., 1995](#); [LAMMOGLIA et al., 1996](#)).

O colesterol circulante é o substrato primário para a síntese de progesterona pelo corpo lúteo nos mamíferos, entretanto, a síntese de novo, a partir do acetato no tecido lúteo, é inadequada para manter as funções luteínicas normais ([WILLIAMS; STANKO, 1999](#)). O crescimento folicular foi melhorado pela suplementação com gordura, aumentando o número de folículos de tamanho médio entre três e sete semanas pós-parto ([WEHRMAN et al., 1991](#); [RYAN et al., 1995](#); [THOMAS et al., 1997](#)), sendo que as maiores respostas em termos de crescimento folicular foram obtidas com a adição de pelo menos 4% da matéria seca de óleo vegetal ([THOMAS; WILLIAMS, 1996](#); [STANKO et al., 1997](#)) ou com valores próximos a 400 gramas de gordura suplementar, especialmente, provenientes de óleos vegetais ([WEHRMAN et al., 1991](#); [RYAN et al., 1995](#)).

Os ácidos graxos essenciais contidos na alimentação podem fazer a diferença quanto à resposta aos índices reprodutivos das fêmeas bovinas. O caroço de algodão, assim como o de soja e o de girassol, são fontes de ácidos graxos como eicosapentaenóico (AEP, C20:5) e ácido linoléico (C18:2) os quais podem ser convertidos em ácido araquidônico (C20:4) que é o precursor das prostaglandinas (PGF). A conversão do ácido araquidônico à PGF2a é controlada por uma enzima-chave, a prostaglandina endoperóxido sintetase (PGHS). A maior disponibilidade de AEP pode diminuir a síntese de PGF2a pelo útero, competindo pela PGHS. Outro ácido graxo, o docosaexaenóico (ADH C22:6) é um potente inibidor da PGHS ([THATCHER et al., 2004](#)).

Em vacas de corte, [De Fries et al. \(1998\)](#) observaram que suplementação com 5,2% ou 3,7 % de extrato etéreo (isoenergéticas e isonitrogenosas), após o parto, aumentou o crescimento folicular antes do reinício do ciclo estral e melhorou o ECC e as taxas de gestação sem alterar o período de serviço ou a concentração de progesterona.

[Sinclair et al. \(2002\)](#) estudaram a primeira onda de crescimento folicular 21 dias depois do parto de vacas que ao parto tinham ECC moderado (3 em 5) ou baixo (2 em 5). Entretanto, no pós-parto foram suplementadas com rações contendo 0,6 ou 1,0 MJ/kg de energia metabolizável e tiveram suas crias com amamentação controlada ou não após a detecção do primeiro folículo dominante. Vacas com ECC moderada ovularam antes daquelas com baixo ECC (47,8 vs. 57,1 dias,  $p < 0,05$ ). Vacas que amamentaram uma vez ao dia também ovularam antes (42,9 vs. 62,0 dias;  $p < 0,01$ ) das que amamentaram *ad libitum*. A frequência de pulsos de LH antes da restrição à amamentação aumentou ( $p < 0,05$ ) com a concentração plasmática de insulina. Os autores sugeriram que a restrição à amamentação pode diminuir o efeito supressivo da subnutrição na liberação do LH. Quanto à insulina, os autores observaram que vacas com ECC moderada e, sobretudo, aquelas cujas concentrações de insulina vão de moderada a alta responderam favoravelmente à amamentação restrita. As vacas muito magras com baixa concentração de insulina e que tinham mais a ganhar com a restrição da amamentação responderam fracamente.

As sementes oleaginosas, particularmente, o caroço de algodão proporcionam uma mistura ímpar de energia, proteína, fibra e gordura, sendo excelente suplemento alimentar quando administrado diariamente em quantidades de 0,9 a 2,2 kg por cabeça. Uma questão que tem sido levantada em relação ao uso do caroço de algodão integral é a toxicidade do gossipol. Vacas de corte consumindo 20 g/dia de gossipol livre na dieta durante até dois meses, via misturas contendo farelo de algodão com extração direta por solvente (rico em gossipol) e caroço de algodão integral, não apresentaram nenhum efeito sobre a função reprodutiva endócrina, os ciclos estrais ou taxas de prenhez. Ainda que elevadas concentrações de gossipol produzam aumento na fragilidade das hemácias, esse efeito não parece criar uma patologia clinicamente significativa em vacas de corte sob condições de manejo normais ([WILLIAMS, 2005](#)).

## **Efeito da mamada e a ligação entre mãe e bezerro**

O uso de alimentos de melhor qualidade (concentrados), inclusive, a disponibilidade de boas pastagens pode solucionar boa parte dos problemas relacionados aos baixos índices reprodutivos, porém, os elevados custos podem inviabilizar a adoção dessa alternativa. Várias opções de manejo que possibilitam o aumento da eficiência reprodutiva do rebanho têm sido estudadas, entre elas, as associadas ao relacionamento mãe/cria.

Em vacas manejadas com bezerros ao pé, os efeitos da amamentação na supressão da secreção do GnRH hipotalâmico continuam a impedir a liberação pulsátil do LH, fato que não se verifica em vacas de corte que desmamaram precocemente o bezerro ([FRANCO et al., 2004](#)).

A separação dos bezerros das vacas em definitivo ou por determinado período (*Shang*) pode auxiliar no retorno das vacas ao cio após o parto, pois, a presença do bezerro aumenta a sensibilidade hipotalâmica da vaca ao *feedback* negativo do estradiol e causa aumento no tônus opióide que provoca a supressão de secreção de GnRH e LH por períodos variáveis ([WILLIAMS, 2005](#)). A remoção do estímulo da amamentação provoca aumento da liberação de LH 24 horas após a remoção do bezerro e, em 48 horas, a concentração desse hormônio nas vacas em anestro chega a valores semelhantes aos observados nas vacas cíclicas (DODE; VALLE, 1989 apud [PESSOA, 1999](#)). O fator limitante para o restabelecimento da secreção pulsátil de LH na fase pós-parto, parece estar relacionado com a baixa liberação endógena de GnRH, uma vez que sua administração parenteral em vacas, no período puerperal, pode induzir a ovulação ([ANDRADE, 1999](#)). Isso porque, com a inadequada secreção de LH, o folículo dominante não se torna estrógeno ativo e secreta quantidade insuficiente de estradiol para induzir uma onda ovulatória de LH e estro ([FRANCO et al., 2004](#)).

Sabe-se hoje que os opióides endógenos (encefalinas, dinorfinas e endorfinas), contidos em pequenos neurônios do corpo estriado da área pré-óptica do hipotálamo, hipófise, adrenal e células foliculares dos ovários, entre outros sítios, são os principais responsáveis por tais efeitos deletérios ([PESSOA, 1999](#)), sendo a  $\beta$ -endorfina o mais potente ([FRANCO et al., 2004](#)).

A administração de antagonistas dos opióides endógenos (naloxone, naltrexone, haloperidol, diprenorfine), em novilhas durante as fases luteínica e láctea, estimulou a liberação de LH. Em contrapartida, a administração de agonistas (morfina, pentozocine, methadone, meperidine) suprimiu a liberação de LH, havendo reversão do processo quando se administrou o naloxone ([ARMSTRONG; JOHNSON, 1989](#)).

O nível nutricional a que as fêmeas em aleitamento estão submetidas também influencia na concentração de opióides endógenos. Animais alimentados com baixos teores energéticos podem apresentar concentrações mais elevadas de opióides, quando comparados a animais que receberam quantidades adequadas de energia. Como conseqüência, observa-se maior período de anestro pós-parto

naqueles animais com níveis nutricionais abaixo dos recomendados. Paralelamente, a remoção das crias pode resultar em decréscimo das referidas substâncias inibidoras ([PESSOA, 1999](#)).

É importante salientar que, caso haja a separação dos bezerros de suas mães por 48h (*shang*), os bezerros devem ficar fora do alcance visual das vacas, pois esse tipo de contato também é responsável pela liberação dos opióides endógenos ([LAMBE et al., 1997](#)). [Williams \(2005\)](#) sugeriu que a remoção do bezerro por 48h é inadequada para conseguir a ovulação em mais de 30% das vacas anovulatórias. Isso ocorre porque muitas vacas que respondem à retirada do bezerro serão novamente suprimidas pela mamada se o bezerro retornar depois de 48h. Além disso, a primeira ovulação geralmente não é acompanhada por estro. Como não é prudente deixar os bezerros longe das vacas por mais de 48h, devido a problemas de saúde, recomenda-se o *shang* apenas quando se utilizar concomitantemente protocolos de sincronização que tendam a induzir a ovulação em vacas anovulatórias.

A remoção do bezerro também pode auxiliar no sucesso dos protocolos de inseminação artificial em tempo fixo, como o reportado por [Vilela et al. \(1999\)](#) que avaliaram o efeito da remoção do bezerro sobre a taxa de ovulação e sincronização de 140 vacas Nelore tratadas com 100 mg de GnRH, sete dias após 25 mg de prostaglandina F2a, 24h após 1 mg de benzoato de estradiol com inseminação 24h após. Os autores concluíram que a remoção do bezerro por um período de 48 horas pode ser uma eficiente ferramenta de auxílio aos protocolos de sincronização de cio em vacas da raça Nelore como o visualizado na Tabela 6.

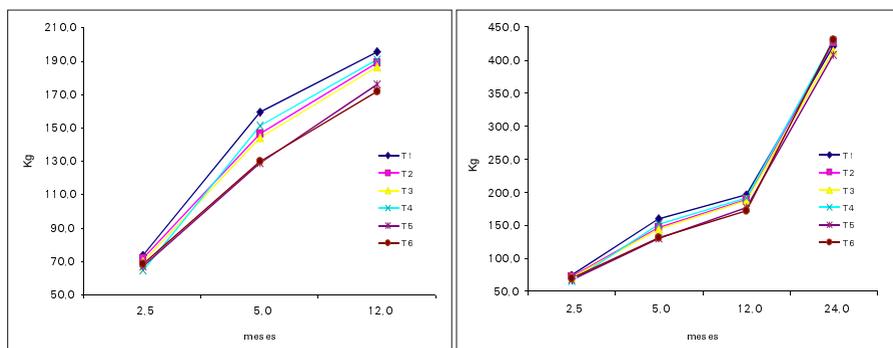
**Tabela 6.** Efeito da remoção do bezerro por 48h sobre a taxa de ovulação após a aplicação de GnRH e sobre a taxa de sincronização depois da aplicação de Benzoato de Estradiol.

Tratamento	Taxa de		Ovulação (%)	
	Ovulação (%)	Sincronização (%)	Anterior a IA	Não ocorrida até 24h após a IA
Com remoção do bezerro	74,6	82,1	4,5	13,4
Sem remoção do bezerro	52,1	54,8	4,1	41,1

IA = Inseminação artificial.

Fonte: [Vilela et al. \(1999\)](#).

Vários experimentos têm comparado os diferentes manejos mãe-cria: *shang*, uma ou duas mamadas por dia. Observa-se que, quanto maior a restrição do bezerro à amamentação, melhores tendem a ser os índices reprodutivos das vacas e menores os pesos à desmama, portanto, deve-se buscar o equilíbrio para que haja ganho econômico no sistema como um todo. Além disso, deve-se avaliar não somente o peso quando da desmama dos bezerros, pois à medida que os bezerros crescem, o peso dos animais dos diferentes tratamentos pode se igualar ([ODDE et al., 1986](#); [FONSECA, 1987](#); [RODRIGUES; SEGURA, 1995](#)) como o demonstrado na Figura 6. Foi avaliado o peso de bezerros anelados desmamados aos seis meses e submetidos a seis tipos de manejo distintos: T1 = mamada contínua na vaca, T2 = *shang* a cada 30 dias, T3 = duas amamentações diárias, T4 = duas amamentações diárias e *shang* a cada 30 dias, T5 = uma amamentação diária e T6 = uma amamentação diária e *shang* a cada 30 dias ([FONSECA et al., 1987](#)). Na primeira parte da figura, verificou-se que os bezerros amamentados uma vez ao dia apresentaram menores pesos em relação aos demais tratamentos, sendo que aos 24 m já não foram detectadas diferenças de peso entre os grupos.



**Figura 6.** Pesos médios (kg) de bezerros em diferentes idades (12 ou 24 m) de acordo com o relacionamento mãe/cria.

Fonte: Adaptado de [Fonseca et al. \(1987\)](#).

Outra opção que pode ser utilizada para a melhoria dos índices reprodutivos das vacas é a desmama precoce dos bezerros (70 dias de vida). Entretanto, esse tipo de manejo exige uma suplementação dos animais, o que pode inviabilizar economicamente tal procedimento.

Todos os manejos citados anteriormente podem ser comprometidos, caso a vaca tenha recebido dieta inadequada no pré-parto, pois, independente da quantidade de nutrientes fornecida no pós-parto e da retirada ou não do bezerro, [Connor et al. \(1990\)](#) verificaram maiores concentrações de opióides endógenos no sistema nervoso central dos animais que foram subnutridos no pré-parto, o que comprometeu a eficácia da retirada do bezerro sobre os índices reprodutivos das vacas avaliadas.

## Estação de monta (EM)

A estação de monta é um período em que as fêmeas, em reprodução, são expostas a touros ou submetidas à observação de cio para a inseminação artificial para que se tornem prenhes em uma época preestabelecida. A principal função da EM é a concentração dos partos, bem como das subseqüentes técnicas de manejo adotadas com o rebanho. Esse manejo possibilita, ainda, a identificação de fêmeas de melhor desempenho reprodutivo com maior acurácia, pela diminuição dos fatores que podem interferir na sua avaliação. Vacas mais prolíferas tendem a parir no início da estação de nascimentos e, conseqüentemente, emprenham novamente no início da EM subseqüente e desmamam bezerros mais pesados. Ou seja, a otimização da reprodução em um rebanho de bovinos de corte depende, em grande parte, da obtenção de elevados índices de concepção no início da EM, principalmente, nos primeiros 45 dias ([BARUSELLI et al., 2004](#)). As vacas cobertas, para parir durante o final do verão ou início do outono, têm invariavelmente intervalos anovulatórios pós-parto mais curto do que as vacas cobertas para parirem no inverno ou início da primavera ([WILLIAMS, 2005](#)). Portanto, os principais fatores que devem ser observados para o estabelecimento da estação de monta são:

- A implantação deve ser gradativa e coincidir com o período do ano de maior disponibilidade de forragens de melhor qualidade;
- Deve-se considerar o período de nascimentos dos bezerros, visando ao desmame em época favorável ao ganho de peso dos animais;
- A EM não deve ser extensa para que não haja dispersão da estação de nascimentos e disparidade dos lotes formados após a desmama;
- Deve-se avaliar a fertilidade dos touros ou do sêmen a ser utilizado, para que não haja comprometimento dos índices de prenhez e, conseqüentemente, da eficiência reprodutiva do rebanho.

A relação touro vaca é fundamental para o sucesso da EM, podendo variar de 1:20 a 1:100 dependendo do manejo utilizado. Deve-se evidenciar que, quanto menor for a estação de monta, maior deverá ser a relação touro/vaca e que antes da utilização dos touros, eles devem ser avaliados por um técnico especializado. Esse técnico classificará o touro conforme características de libido e do sêmen, minimizando dessa forma os riscos de falhas reprodutivos daqueles machos.

Nos rebanhos em que a EM vem sendo utilizada, boa parte dos problemas reprodutivos tem sido resolvida. O problema persiste quando se considera o desempenho de fêmeas de primeira cria, notadamente, quando o início da função reprodutiva não coincide com a maturidade fisiológica. Dessa forma, tem-se observado que tais fêmeas dificilmente produzirão uma cria no ano seguinte, a menos que alguma suplementação alimentar seja fornecida a elas e isso nem sempre tem sido possível devido à infra-estrutura mínima e às dificuldades financeiras da quase totalidade dos criadores ([ANDRADE, 1999](#)).

Para minimizar esse problema, deve-se adotar uma EM mais curta para as novilhas, com início 30 dias antes das vacas, pois as primíparas possuem maior atraso na atividade reprodutiva, o que pode comprometer a concepção desse animal na próxima EM ([FONSECA, 1984](#); [ANDRADE et al., 1990](#)).

## Inseminação artificial (IA) e monta natural

### Inseminação artificial (IA)

A adoção da IA apresenta inúmeras vantagens como: padronização do rebanho, controle de doenças sexualmente transmissíveis, ordenação do trabalho na fazenda, diminuição do custo de reposição de touros, entre outras. Todavia, a principal vantagem dessa técnica está diretamente ligada ao processo de melhoramento genético e à obtenção de animais com maior potencial de produção e reprodução ([BARUSELLI et al., 2004](#)), podendo essa melhoria ser decorrente do acasalamento de animais da mesma raça ou do cruzamento de diferentes raças.

Um dos principais pontos a serem observados nos programas de IA é a eficiência de detecção de cio dos animais, pois falhas nesse processo resultam na redução da fertilidade do rebanho. Um animal no cio demonstra os seguintes sinais: aceita a monta de outros animais, vulva edemaciada e brilhante, inquietação, secreção mucosa cristalina vaginal, entre outros.

O manejo da detecção de cio mais utilizado consiste em duas observações diárias, uma no início da manhã e outra no final da tarde, devendo cada período de observação ser de no mínimo 40 minutos. Esse tempo não deve ser reduzido, pois a eficiência de detecção de cio dos animais normalmente gira em torno de 55% a 60%, mesmo com o uso de técnicas como buçal marcador, pintura na cauda e observação visual (CAVALIERI; FITZPATRICK, 1995). Um dos fatores que levam à baixa detecção de cios é a elevada proporção dos animais que começam e terminam o cio durante a noite, como verificado por [Pinheiro et al. \(1998\)](#) e demonstrado na Tabela 7.

**Tabela 7.** Proporção de vacas Nelore que começaram (C), terminaram (T) ou que começaram e terminaram (CT) o estro durante o dia ou a noite.

	C	T	CT
Noite	53,8	46,1	30,7
Dia	46,1	53,8	23,0

Fonte: [Pinheiro et al. \(1998\)](#).

Uma das formas de se minimizar as perdas de cio é o uso dos protocolos de sincronização e inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Entretanto, os custos dessas técnicas devem ser avaliados antes de sua adoção levando-se sempre em conta a eficiência econômica do sistema.

## Monta natural

A seleção de um touro deve abranger: avaliação de sua saúde reprodutiva; desempenho em ganho de peso, definido por avaliação criteriosa de sua progênie; informações de seu pai ou irmãos (DEP para peso a desmama e DEP para ganho de peso); precocidade sexual (DEP para perímetro escrotal e tamanho) e conformação. Além disso, os exames de saúde reprodutiva do touro devem incluir: exame clínico do animal (locomotor e genitália), exame da qualidade do sêmen, comportamento sexual e levantamento de doenças da reprodução (SILVA, 2004).

Avaliando touros de raças zebuínas em região de clima temperado, [Chenoweth \(1993\)](#) verificou menores taxas de serviço por fêmea em cio do que touros europeus. Entretanto, os índices de fertilidade a campo, em ambiente tropical, não têm demonstrado comprometimento reprodutivo dos touros Zebu.

Além da avaliação prévia dos machos, deve-se procurar trabalhar com animais de idade e porte semelhantes entre os lotes, pois touros de idade diferenciada diminuem o número de montas e serviços completos e o número de vacas montadas e servidas em relação a grupos de touros de idade similar. Além disso, touros mais velhos produzem mais bezerros que os mais jovens quando no mesmo lote: 60% e 15% respectivamente ([CHENOWETH, 1981](#)).

Com base em análise econômica dos sistemas de monta natural e inseminação artificial na produção de bezerros de corte destinados ao abate, [Arruda \(1993\)](#) concluiu que:

- Considerando o rebanho em boas condições de manejo e qualidade, o sistema de monta natural foi cerca de 10,5% mais vantajoso economicamente do que o método de IA, assumindo-se emprego de reprodutores de mesma qualidade genética;
- O sistema de monta natural apresentou desvantagens inerentes ao risco de perda parcial ou total de touros e menor flexibilidade quanto à origem do sêmen;
- No método de IA, o componente de custo mais importante foi o sêmen que participou com 71,8% do custo total da operação. Assim sendo, sob boas condições de manejo, a decisão de optar por um ou outro método depende fundamentalmente do preço do sêmen e o correspondente acréscimo no valor da produção seja pela superioridade de ganho de peso, seja pela exploração de valor agregado decorrente da comercialização como animais para reprodução;
- No método de monta natural, cerca de 100% do custo da operação correspondeu aos touros em termos de depreciação anual e juros sobre o capital imobilizado;
- Devido aos custos indiretos, nem sempre perceptíveis pelo produtor, como juros sobre o capital imobilizado em touros, o diferencial de custos entre os métodos analisados é menor do que o esperado.

## Sanidade

A sanidade também compromete significativamente o desempenho reprodutivo do rebanho. Atenção especial deve ser dada a animais portadores de brucelose, leptospirose, tricomonose, campilobacteriose, IBR, BVD, entre outras doenças

que acarretam aborto, retenção de placenta e infecções uterinas resultando em redução dos índices de fertilidade. Na Tabela 8, estão resumidos as principais doenças e os sintomas que podem afetar o desempenho reprodutivo do rebanho.

**Tabela 8.** Principais doenças e os sintomas relacionadas à redução da fertilidade de bovinos.

Doença	Agente causador	Principal sintoma
Brucelose	<i>Brucella abortus</i>	Aborto em torno do sétimo mês de gestação; nascimento de bezerras fracas.
Leptospirose	<i>Leptospira sp.</i>	Repetição de cio; aborto em qualquer fase da gestação.
Campilobacteriose	<i>Campylobacter fetus</i> ssp. <i>Veneralis</i>	Repetição de cio com intervalos aumentados e irregulares.
Tricomonose	<i>Tritrichomonas foetus</i>	Aborto em torno do quarto ou quinto mês de gestação; repetição de cio com intervalos aumentados e irregulares.
IBR (Rinotraqueite infecciosa bovina)	<i>Herpesvirus</i> bovino tipo 1 (BoHV-1)	Vulvovaginite pustular, balanopostite*; repetição de cio e aborto.
BVD (Diarréia bovina a vírus)	<i>Pestevirus</i> da família	Repetição de cio, aborto, má-formação fetal Flaviviridae

\* A vulvovaginite pustular e a balanopostite caracterizam-se pela presença de vesículas na vulva, no pênis e prepúcio, respectivamente, que se rompem levando ao aparecimento de lesões erosivas ou ulcerativas que podem ser purulentas.

Fonte: Adaptado de [Serenio e Lima \(2002\)](#).

Para se conseguir um adequado esquema de controle das doenças no rebanho, sugere-se a adoção de um calendário sanitário no qual são estabelecidas datas de vacinação das diversas categorias animais conforme demonstrado, no quadro no simplificado, abaixo.

Doença	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Febre aftosa <sup>1</sup>					x							x
Leptospirose <sup>2</sup>					x							x
Brucelose <sup>3</sup>				x								
Outras doenças												

1 - Todos os animais

2 - Animais acima de três meses

3 - Somente fêmeas de 3 a 8 meses

## Seleção para a fertilidade

Tradicionalmente, a herdabilidade de características reprodutivas tem sido considerada baixa, tornando lento o progresso genético para a eficiência reprodutiva por meio da seleção.

[Andrade \(1999\)](#) sugeriu que, ao final da estação de monta, aquelas vacas que se apresentassem vazias deveriam ser submetidas a uma avaliação mais detalhada com a finalidade de permitir uma decisão mais objetiva sobre a permanência ou a eliminação delas do rebanho. Tal avaliação deveria ser o mais criteriosa possível, a fim de se tomar decisões acertadas, evitando-se assim penalizar fêmeas com alto potencial reprodutivo e que ficaram vazias em função de falhas do manejo ou na avaliação dos reprodutores utilizados.

Os procedimentos gerais para seleção das fêmeas devem começar na desmama e prosseguir até que apresentem sua primeira cria. De acordo com [Andrade \(1999\)](#) a prática atual de se selecionar fêmeas para reposição após a desmama tem se mostrado bastante ineficiente quando se pretende aumentar a eficiência reprodutiva do rebanho.

Um critério de seleção recomendado para fêmeas do rebanho, objetivando o aumento da eficiência reprodutiva deve-se iniciar no período da desmama, com eliminação apenas daqueles animais que apresentarem problemas de conformação ou no seu desenvolvimento, ou seja, fêmeas reconhecidamente incapacitadas fenotipicamente para o exercício da reprodução.

Na desmama, selecionam-se de 70% a 90% das bezerras que serão promovidas ao rebanho de reprodução quando atingirem peso e idade julgados compatíveis para o exercício da função reprodutiva.

Nesta fase, não se deve exercer uma pressão de seleção muito intensa, uma vez que a correlação fenotípica entre o desempenho atual e a estimativa da habilidade produtiva futura é praticamente zero.

O valor de 70% refere-se àquelas condições nas quais foram registradas altas taxas de fertilidade. O valor de 90% diz respeito àquelas condições em que a fertilidade do rebanho está aquém do desejável e, portanto, grande percentual das fêmeas deverá ser eliminado, ou seja, dever-se-á manter alta porcentagem das novilhas para reposição das fêmeas que saírem vazias da estação de monta.

Terminada a estação de monta, normalmente 60 a 90 dias para novilhas e 90 a 120 dias para as demais fêmeas, desde que haja número suficiente para não comprometer o efetivo do rebanho, deve-se eliminar toda fêmea que se apresentar vazia após o diagnóstico de gestação juntamente com toda fêmea com histórico de baixa produtividade.

Caso haja impossibilidade de eliminação de todas as fêmeas vazias, deve-se adotar um esquema gradativo de eliminação de animais improdutivos, seguindo o seguinte esquema:

- Novilhas aptas à reprodução, sob manejo adequado e que se apresentarem vazias após sua primeira estação de monta.
- Fêmeas que se apresentarem vazias por dois anos consecutivos.
- Fêmeas que se apresentarem vazias pela segunda vez em anos não consecutivos.
- Fêmeas com idade avançada com defeitos fenotípicos, (tetras pequenas ou muito grandes, defeitos nos membros locomotores).
- Fêmeas com baixa habilidade materna.
- Fêmeas com defeitos no sistema genital, após o exame ginecológico (útero flácido, ovários assimétricos sem presença de estruturas, com endo ou miometrites, cervix excessivamente grande ou com presença de prolápsos).

Caso não seja possível eliminar todas as fêmeas vazias, deve-se identificá-las para que, na próxima estação de monta, seja permitido a elas apenas um período de 30 dias para que fiquem gestantes, após o que deverão ser eliminadas.

Quanto mais alta a taxa de fertilidade registrada, menor será o número de novilhas em processo de desmama, mesmo que a taxa de fertilidade seja adequadamente alta.

A maior pressão de seleção deverá ser colocada quando da desmama da primeira cria, uma vez que nessa época já se terá alguma informação, mais segura e precisa, sobre a fertilidade e a habilidade materna de cada fêmea do rebanho.

Ao se tomar decisões sobre quais fêmeas deverão ser inicialmente eliminadas, deve-se tomar cuidado quanto à manutenção dos grupos de idade de acordo com percentuais desejáveis.

Se forem eliminadas todas as fêmeas que não produzem seu segundo bezerro, provavelmente será eliminado inteiramente um grupo de idade do rebanho, o que não é aconselhável. Dessa forma, devem ser eliminadas as vacas, quando possível, baseado nas prioridades estabelecidas, ou seja, mantendo os grupos de idade mais ou menos constantes.

Se for estabelecida uma idade máxima de dez anos, a composição do rebanho de fêmeas seria dada conforme os dados da Tabela 9.

**Tabela 9.** Composição média, recomendada, do rebanho de acordo com a faixa etária.

Idade (anos)	Proporção no rebanho
2	30
3	18
4	17
5	10
6	8
7	7
8	6
9	5
10	3

Fonte: Koger (1980) apud [Andrade \(1999\)](#).

Deve-se considerar que a prática de se eliminar um grande número de vacas a cada ano aumentará de 8% a 12% o montante de quilogramas de carne vendida, pois as novilhas estarão ainda em fase de crescimento, além de apresentarem efeito positivo no que se refere ao melhoramento genético do rebanho.

O melhoramento da eficiência reprodutiva do rebanho pela seleção das fêmeas mais produtivas tenderá a ser menor, caso não seja possível manter maior proporção de novilhas. Tal situação poderá ser inclusive agravada pelo fato de a seleção de características reprodutivas nos machos, objetivando a melhoria da eficiência reprodutiva das fêmeas, serem de aplicação limitada, cujos resultados somente são obtidos a médio e a longo prazos.

Outro aspecto a ser considerado refere-se ao fato de que, com o aumento do percentual de novilhas no rebanho, a venda de animais em processo de

desmama acarretará perdas econômicas, devido ao fato de as novilhas produzirem bezerros mais leves. No entanto, para as condições tropicais em que os novilhos são vendidos para abate entre 24 e 30 meses de idade, é possível que nessas condições o ganho compensatório possa eliminar as diferenças de peso verificadas no período de desmama.

Apenas com o objetivo de se determinar metas a serem seguidas em propriedades produtoras de gado de corte, são colocados na Tabela 10 alguns índices zootécnicos desejáveis.

**Tabela 10.** Índices zootécnicos médios a serem atingidos em sistemas de produção de gado de corte.

Índices	Valores desejáveis
Natalidade	> 80%
Mortalidade até a desmama	< 4%
Taxa de desmama	> 75%
Mortalidade pós-desmama	< 2%
Idade a primeira cria	< 36 meses
Intervalo de partos	12 meses

Fonte: Adaptado de [Zimmer \(2003\)](#).

## Avaliação do touro

Mesmo sabendo que a fertilidade é mais importante no touro do que nas fêmeas, devido à proporção de fêmeas servidas por um mesmo touro seja em regime de monta natural, seja no sistema de inseminação artificial, o que se observa entre os criadores, principalmente, os produtores de animais de raça pura, é que a ênfase na seleção de características de crescimento e de caracterização racial tem, muitas vezes, sido colocada acima da atenção que deve ser dada ao desempenho reprodutivo dos touros.

Para que as fêmeas do rebanho de reprodução possam parir anualmente, deverão ficar prenhes nos primeiros dias da estação de monta. Os touros devem estar em condições físicas e fisiológicas adequadas, sobretudo, naqueles aspectos relacionados aos eventos reprodutivos, e em situações em que uma estação de monta limitada e bem definida é utilizada. É importante salientar que a puberdade

em animais *Bos taurus indicus* é alcançada aos 19 meses em média e que a maturidade sexual se completa somente aos 24 a 27 meses ([SILVA et al., 1993](#)). É importante, ainda, evitar a exposição de animais muito jovens a um grande número de fêmeas, pois, nesses casos, a fertilidade daqueles animais pode comprometer os índices reprodutivos.

Alta fertilidade é a capacidade de um touro, em contato com 30 a 50 fêmeas, durante 45 dias, fecundar de 80% a 85% dos animais nos primeiros 21 dias ou de conseguir a produção de 80 bezerros por ano ou de milhares via inseminação artificial ([SILVA et al., 1993](#)).

O conhecimento da baixa fertilidade é mais importante do que o da esterilidade, porque aquela poderá comprometer, por longo período, a produção de carne e leite, quando não diagnosticada em tempo hábil ([SILVA et al., 1993](#)).

Admite-se que o reprodutor possa abranger mais de 90% do potencial genético de um rebanho com vistas no melhoramento, mas sua presença física corresponde a apenas 2% a 5%. Por esse motivo, torna-se fundamental o conhecimento da capacidade real do reprodutor ([SILVA et al., 1993](#)).

## **Avaliação zootécnica de reprodutores**

Animais a serem selecionados para reprodutores devem apresentar um temperamento tranquilo, devendo-se evitar machos apáticos, sonolentos ou de temperamento bravo, pois tais fatores podem comprometer o comportamento na monta. Além disso, esses animais devem se apresentar musculosos com bom desenvolvimento dos órgãos reprodutivos.

Antes da estação, os reprodutores devem ter sua condição corporal avaliada, uma vez que animais muito gordos ou muito magros não são desejáveis; tais situações podem comprometer o desempenho sexual desses reprodutores. Outro fator importante a ser observado é a alimentação prévia, pois, animais que receberam dietas ricas em concentrados antes da estação de monta podem apresentar acentuada perda de peso durante a monta a campo, podendo ter sua fertilidade comprometida.

Outros pontos importantes a serem averiguados são a integridade e a conformação dos apurmos dos animais selecionados, pois alterações que comprometem o bem-estar do animal reduzem a libido e a capacidade de serviço (SANTOS et al., 2004).

## Avaliação do comportamento reprodutivo

Entre os fatores comportamentais, a libido é de fundamental importância para que sejam selecionados animais que efetivamente tenham interesse pelas fêmeas. Entretanto, esse fator não está relacionado com a circunferência escrotal ([CHENOWETH, 1993](#)) ou com as características seminais, tais como concentração espermática, vigor, motilidade espermática progressiva e defeitos espermáticos totais ([SANTOS, 2000](#)).

Touros com baixa libido, quando são dominantes, podem comprometer significativamente a eficiência reprodutiva. Portanto, é importante o teste de libido para o prognóstico do futuro reprodutor a ser utilizado em monta natural ([SILVA et al., 1993](#)). De maneira geral, os touros zebuínos têm apresentado menor taxa de serviço por fêmea em cio do que os europeus, bem como menor número de tentativas de montas. Apesar disso, os índices de fertilidade no campo, em ambiente tropical, não têm apresentado reflexo do “pior” desempenho do Zebu nos testes de libido, podendo tal comportamento ser decorrente de ajustes adaptativos que resultam em menor desgaste dos machos durante a atividade reprodutiva ([BARROS et al., 2005](#)).

A avaliação da libido é realizada pela observação do macho diante da fêmea de 5 a 10 minutos para o europeu e 15 a 20 minutos para o Zebu, classificando-se as reações em ([SILVA et al., 1993](#); [SANTOS et al., 2004](#)):

0- Sem interesse;

1- Interesse sexual demonstrado apenas uma vez;

2- Interesse sexual demonstrado mais de uma vez;

3- Atividade de procurar a fêmea com interesse persistente;

4- Uma monta ou tentativa de monta sem serviço;

5- Mais de uma monta ou tentativa de montas sem serviço;

6- Monta e serviço.

Os animais serão classificados segundo as reações em:

0 e 1 = ruim ou insatisfatório;

2 a 4 = regular ou moderado;

5 e 6 = muito bom ou satisfatório.

## Exame andrológico externo

Silva et al. (1993) sugeriram que, no exame andrológico externo, fossem avaliados:

- 1 Pênis** – O pênis pode ser examinado manualmente, mas muitas vezes, é observado na coleta de sêmen ou mesmo em monta natural em determinadas condições. Os desvios de pênis são mais bem observados durante a monta.
- 2 Prepúcio** - Pela palpação, verifica-se a abertura do orifício prepucial, a mucosa livre ou a presença de aderências, fibrose, ferimentos, inflamações e vísceras que podem dificultar a saída do pênis e dar origem à fimose. Animais com prepúcio muito longo devem ser descartados devido ao maior risco de aparecimento de lesões.
- 3 Escroto e testículos** - devem ser observados quanto à: simetria, conformação, mobilidade das várias camadas e alterações patológicas como hérnia, coloração, pigmentação e dermatites. Muitas vezes, a bolsa escrotal é pendular ou muito próxima do abdômen, o que pode acarretar problemas quanto à termorregulação. Os testículos são avaliados quanto à posição, simetria, mobilidade dentro do escroto, consistência, forma e tamanho, avaliação que reflete sua condição. A consistência que reflete as condições de funcionalidade no momento do exame pode estar modificada em certas hipoplasias, inflamações e degenerações. A mobilidade também pode estar diminuída ou ausente devido à presença de filamentos fibrosos e aderências
- 4 Epidídimo** - Como os testículos, deve ser dada atenção, pela palpação, às alterações de tamanho, simetria, forma, mobilidade e consistência que refletem as condições patológicas ou normais do órgão. Na ocorrência de inflamações, há aumento de volume, calor e dor durante a palpação. Tumores, abscesso e granulomas espermáticos, também podem ocorrer no epidídimo. Na palpação da cabeça do epidídimo, podem-se diagnosticar nódulos, indicando granulomas que provocam a oclusão do duto do órgão, e estes animais devem ser eliminados da reprodução. A consistência normal do epidídimo é levemente elástica e a consistência da cauda é mole, refletindo o volume celular armazenado.
- 5 Biometria escrotal** – Na raça Nelore, o diâmetro escrotal, aos 12 meses de idade, é altamente correlacionado ( $r = 0,84$ ) ao diâmetro aos 18 meses e à puberdade, sendo o período que antecede à puberdade, o ideal para ser

selecionado o futuro reprodutor quando se leva em consideração esse parâmetro. A medida escrotal deve fazer parte do exame de touros, devendo, por isso, estar dentro dos limites de raça e idade. Na Tabela 11, são apresentadas as medidas escrotais de machos da raça Nelore, criados em regime semi-extensivo e extensivo nas condições de Brasil Central, desde o nascimento até a idade adulta. Essa medida é realizada com fita métrica, no diâmetro mais largo do testículo. Vale a pena ressaltar que a suplementação e a ração balanceada não favorecem o crescimento escrotal quando comparados com animais mantidos somente a pasto.

**Tabela 11.** Média da circunferência escrotal (CE) em relação à idade de reprodutores da raça Nelore.

Idade (meses)	CE (cm)	Limites inferior-superior
Nascimento	10,6	6,6 - 14,6
Desmama	15,2	12,7 - 17,7
12	17,2	15,2 - 19,2
18	26,6	23,7 - 29,5
24	30,4	29,4 - 33,4
30	30,8	28,6 - 33,0
36	31,1	27,9 - 34,3
42	31,6	29,8 - 33,4
48	32,9	29,7 - 36,1
60	33,1	30,1 - 36,1
72	34,5	29,7 - 39,7
84	35,2	31,3 - 39,1
96	35,5	32,8 - 38,2
108	35,8	33,2 - 38,4
120	36,1	34,0 - 38,2

Fonte: adaptado de [Silva et al. \(1993\)](#).

**6 Consistência** - A consistência é dada por um escore que classifica a firmeza e a elasticidade do testículo, de: 1 - muito firme e elástico a 5 - muito mole e sem elasticidade. A consistência normal é elástica e firme, variando de muito firme em animais jovens, sexualmente maduros e nas hipoplasias ou degenerações testiculares, até a consistência elástica mole que cede facilmente à palpação, encontrada em alguns animais já velhos ou nos casos de degeneração testicular.

- 7 Cordão espermático** - Este cordão deve ser palpável desde o pólo dorsal do testículo até o anel inguinal inferior. Devem ser verificadas a espessura, a consistência e a mobilidade e, se possível, deve ser feito o diagnóstico de hérnias, hematomas, abscessos e espermiostase.

Para se classificar um touro como apto a reproduzir, além do exame andrológico externo, deve-se realizar o exame andrológico interno por um técnico especializado.

## Referências Bibliográficas

ACOSTA, B.; TARNAYSKY, G. H.; PLATT, T. E.; HAMERNIK, D. L.; BROWN, J. L. SCHOENEMANN, H. M.; REEVES, J. J. Nursing enhance the negative effect of estrogen on LH release in the cow. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 57, p. 1530-1537, 1983.

ALVES, N. G.; TORRES, C. A. A.; MASSONETO, J. F. Proteína da dieta e reprodução animal. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, n. 46, p. 58-67, 2004.

AMARAL, T. B.; OLIVEIRA, L. O. F.; SILVA, E. V. C. e. Efeito do regime alimentar sobre o peso, condição corporal e incidência de cio em novilhas Nelore de 15 meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.

ANDRADE, V. J. Manejo reprodutivo de fêmeas bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p. 85-135.

ANDRADE, V. J.; FONSECA, L. S.; AZEVEDO, N. A.; SANTOS, D. J. Efeito de diferentes épocas de início da estação de monta sobre o comportamento reprodutivo de novilhas de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 42, p. 93-101, 1990.

ARMSTRONG, J. D.; JOHNSON, V. H. Agonists of endogenous opioid peptides suppress LH and stimulate cortisol and growth hormone during follicular phase in heifers. **Journal of Endocrinology**, Bristol, v. 121, p. 11-17, 1989.

ARRUDA, Z. J. **Análise econômica dos sistemas de monta natural e de inseminação artificial na produção de bezerros de corte**. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1993. 28 p. (Embrapa-CNPGC. Documentos, 40).

BARROS, C. M.; ERENO, R. L.; NOGUEIRA, M. F. G. Estratégias de manejo para maximização da fertilidade em fêmeas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. p. 370-384.

BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O. Técnicas de manejo para otimizar a eficiência reprodutiva em fêmeas *Bos indicus*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p. 447-458.

BERARDINELLI, J. G.; FOGWELL, R. L.; INSKEEP, E. K. Effect of electrical stimulation or presence of a bull on puberty in beef heifers. **Theriogenology**, New York, v. 9, p. 133-137, 1978.

BISHOP, D. K.; WETTEMANN, R. P. Pulsatile infusion of gonadotropin-releasing hormone initiates lutel activity in nutritionally anestrous beef cows. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 71, p. 2714-2720, 1993.

BROWN, B. W. A review of nutritional influence on reproduction in boars, bulls and rams. **Reproduction Nutrition Development**, Paris, v. 34, p. 89-114, 1994.

BURNS, P. D.; SPITZER, J. C. Influence of bioestimulation on reproduction in postpartum beef cows. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 70, p. 358-362, 1992.

BUTLER, W. R.; SMITH, R. D. Interrelationships between energy balance on postpartum reproductive function in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, p. 767-783, 1989.

CARR, D. L.; SPITZER, J. C.; JENKINS, T. C.; BURNS, G. L.; PLYLER, B. B. Effect of dietary lipid on progesterone concentration and reproductive performance in suckled beef cows. **Theriogenology**, New York, v. 41, p. 423-435, 1994.

CARVALHO, F. A. N.; BARBOSA, F. A.; McDOWELL, L. R. **Nutrição de bovinos a pasto**. Belo Horizonte: PapelForm, 2003. 438 p.

CAVALIERI, J.; FITZPATRICK, L. A. Oestrus detection techniques and insemination strategies in *Bos indicus* heifers synchronized with norgestomet oestradiol. **Australian Veterinary Journal**, Victoria, v. 72, p. 177-182, 1995.

CHENOWETH, P. J. Examination of bulls for libido and breeding ability. **Veterinary Clinics of North America: Large Animal Practice**, Philadelphia, v. 5, p. 59-74, 1984.

CHENOWETH, P. J. Libido and mating behaviour in bulls, boars and rams. A review. **Theriogenology**, New York, v. 16, p. 155-177, 1981.

CHENOWETH, P. J. Sexual behaviour in the bull. In: CONGRESSO BRASILEIRO E REPRODUÇÃO ANIMAL, 10., 1993, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 1993. p. 24-39.

CONNOR, H. C.; HOUGHTON, P. L.; LEMANGER, R. P.; MALVEN, P. V.; PARFET, J. R.; MOSS, G. E. Effect of dietary energy, body condition and calf removal on pituitary gonadotropins, Gonadotropin releasing hormone (GnRH) and hypothalamic opioids in beef cows. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 7, p. 403-411, 1990.

CUPP, A. S.; ROBENSON, M. S.; STUMPF., T. T.; WOLFE, M. W.; WERTH, L. A.; KOJIMA, N.; KITOK, R. J.; KINDER, J. E. Yearling bulls shorten the duration of postpartum anestrus in beef cows to the same extent as do mature bulls. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 71, p. 306-309, 1993.

DAWUDA, P. M.; SCAIFE, J. R.; HUTCHINSON, J. S. M.; SINCLAIR, K. D. Mechanisms linking under-nutrition and ovarian function in beef heifers. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 74, p. 11-26, 2002.

DE FRIES, C. A.; NEUENDRFF, D. A.; RANDEL, R. D. Fat supplementation influences postpartum reproductive performance in Brahman cows. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 76, p. 864-870, 1998.

DUNN, T. G.; MOSS, G. E. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 70, p. 1580-1593, 1992.

ELROD, C. C.; AMBURGH, M. van; BUTLER, W. R. Alterations of pH in response to increased dietary protein in cattle are unique to the uterus. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 71, p. 702-706, 1993.

ELROD, C. C.; BUTLER, W. R. Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 71, p. 694-701, 1993.

EUCLIDES, V. P. B.; MEDEIROS, S. R. **Valor nutritivo das principais gramíneas cultivadas no Brasil**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 139).

FERREIRA, M. B. D.; SATURNINO, H. M.; SILVA FILHO, J. M.; MOURÃO, J. B.; BERGMAN, J. A. G. Efeito do peso e condição corporal na eficiência reprodutiva de novilhas zebu. In: CONGRESSO BRASILEIRO E REPRODUÇÃO ANIMAL, 11., 1995, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 1995. p. 376.

FONSECA, V. O. Efeito de diferentes métodos de amamentação sobre eficiências produtiva e reprodutiva de um rebanho de bovino de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 39, p. 233-240, 1987.

FONSECA, V. O. O manejo da reprodução e o aumento da eficiência reprodutiva do Zebu. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, p. 56-68, 1984.

FONSECA, V. O.; ANDRADE, V. J.; CHOW, L. A.; NORTE, A. L. do; AZEVEDO, N. A. de. Efeito de diferentes métodos de amamentação sobre as eficiências produtiva e reprodutiva de um rebanho de bovino de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 39, p. 233-401, 1987.

FRANCO, G. L.; ALVES, J. M.; OLIVEIRA FILHO, B. M.; GAMBARINI, M. L. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 10, n. 32, p. 23-32, 2004.

HAWKINS, D. E.; PETERSEN, M. K.; THOMAS, M. G.; SAWYER, J. E.; WATERMAN, R. C. Can beef heifers and young postpartum cows be physiologically and nutritionally manipulated to optimize reproductive efficiency? In: PROCEEDINGS OF THE AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 2000. Disponível em: <[www.asas.org/symposia/98-99proc.htm](http://www.asas.org/symposia/98-99proc.htm)>. Acesso em: 30 abr. 2005.

IMAKAWA, K.; DAY, M. L.; GARCIA-WINDER, M.; ZALESKY, D. D.; KITTOK, R. J.; SCHANBACHER, B. D.; KINDER, J. E. Endocrine changes during restoration of estrous cycles following induction of anestrus by restricted nutrient intake in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 63, p. 565-571, 1986.

IMAKAWA, K.; DAY, M. L.; ZALESKY, D. D.; CLUTTER, A.; KITTOK, R. J.; KINDER, J. E. Effects of 17b estradiol and diets varying in energy on secretion of luteinizing hormone in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 64, p. 805-815, 1987.

JORDAN, E. R.; CHAPMAN, T. E.; HOLTAN, D. W.; SWANSON, L. V. Relationship of dietary crude protein to composition of uterine secretions and blood in high-producing postpartum dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 66, p. 1854-1863, 1983.

KUNKLE, W. E. **Strategies for cost effective supplementation of beef cattle**. Florida University, 2001. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Acesso em :1 jun. 2005.

KUNKLE, W. E.; SAND, R. S.; GARCES-YEPEZ, P. **Strategies for successful development of beef Heifers**. Florida University, 2004. Disponível em:<<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Acesso em: 1 jun. 2005.

LALMAN, D. L.; KEISLER, D. H.; WILLIAMS, J. E.; SCHOLLJEGERDES, E. J.; MALLETT, D. M. Influence of postpartum and body condition change on duration of anestrus by undernourished suckled beef heifers. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 75, p. 2003-2008, 1997.

LAMB, G. C.; LYNCH, J. M.; GRIEGER, D. M.; MINTON, J. E.; STEVENSON, J. S. Ad libitum suckling by an unrelated calf in the presence or absence of a cows own calf prolongs postpartum ovulation. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 75, p. 2762-2769, 1997.

LAMMOGLIA, M. A.; WILLARD, S. T.; OLDHAM, J. R.; RANDEL, R. D. Effects of fat and season on steroid hormonal profiles before parturition and on hormonal, cholesterol, triglycerides, follicular patterns, and postpartum reproduction in Brahman cows. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 74, p. 2253-2262, 1996.

LIMA, G. F.; SOLLENBERGER, L. E.; KUNKLE, W. E.; MOORE, J. E.; HAMMOND, A. C. Nitrogen fertilization and supplementation effects on performance of beef Heifers grazing limpograss. **Crop Science**, Madison, v. 39, p. 1853-1858, 1999.

LUCY, M. C.; STAPLES, C. R.; MICHEL, F. M.; THATCHER, W. W. Energy balance and size and number of ovarian follicles detected by ultrasonography in early postpartum dairy cows. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 74, p. 473-482, 1991.

MCCOLLUM, T. **Supplementation strategies for beef cattle**. Texas A&M University. Disponível em: <<http://animalscience.tamu.edu>>. Acesso em: 1 jun. 2005.

MCEVOY, T. G.; ROBINSON, J. J.; AITKEN, R. P.; FINDLAY, P. A.; ROBERTSON, I. S. Dietary excesses of urea influence the viability and metabolism of pre implantation sheep embryos and may affect fetal growth among survivors. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 47, p. 71-90, 1997.

MCSHANE, T. M.; MAY, T.; MINER, J. L.; KEISLER, D. H. Central actions of neuropeptide-Y may provide a neuromodulatory link between nutrition and reproduction. **Biology of Reproduction**, Madison, v. 46, p. 1151-1157, 1992.

NETT, T. M. Function of the hypothalamic-hypophysal axis during the postpartum period in ewes and cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 34, p. 201-213, 1987. Suppl.

ODDE, K.G.; KIRACOFÉ, G. H.; SCHALLES, R. R. Effect of forty eight hour calf removal, once or twice daily suckling and norgestomet on beef cow and calf performance. **Theriogenology**, New York, v. 26, p. 370-381, 1986.

PATERSON, J. **Beef cow management: keeping up with the change**. Bozeman: Montana State University. Disponível em: < [www.animalrangeextension.montana.edu](http://www.animalrangeextension.montana.edu) >. Acesso em: 1 jun. 2005.

PENNEL, P. L.; ZALESKY, D. D.; DAY, M. L. Influence of bull exposure on initiation of estrous cycles in prepubertal beef heifers. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 63, p. 129, 1986. Suppl.1

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado a produção animal**. 2. ed. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 1999. 496 p.

PESSOA, G. M. Manejo reprodutivo em fêmeas de corte. In: SEMINÁRIO DE ZOOTECNIA. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1999. 13 p.

PINHEIRO, O. L.; BARROS, C. M.; FIGUEREDO, R. A.; VALLE, E. R. do; ENCARNAÇÃO, R.A.; PADOVANI, C. R. Estrous behaviour and the estrus to ovulation interval in Nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F2 alpha or norgestomet and estradiol valerate. **Theriogenology**, New York, v. 49, p. 667-681, 1998.

PRADO, T. M.; WETTEMANN, R. P.; SPICER, L. J.; VIZCARRA, J. A.; MORGAN, G. L. Influence of exogenous gonadotropin releasing hormone on ovarian function in beef cows after short term nutritionally induced anovulation. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 80, p. 3268-3276, 2002.

RANDEL, R. D. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 68, p. 853-862, 1990.

RHODES, F. M.; ENTWISTLE, K. W.; KINDER, J. E. Changes in ovarian function and gonadotrophin secretion preceding the onset of nutritionally induced anoestrus in *Bos indicus* heifers. **Biology of Reproduction**, Madison, v. 55, p. 1437-1443, 1996.

RHODES, F. M.; FITZPATRICK, L. A.; ENTWISTLE, K. W.; Sequential changes in ovarian follicular dynamics in *Bos indicus* heifers before and after nutritional anoestrus. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, England, v. 104, p. 41-49, 1995.

ROBERSON, M. S.; WOLFE, M. W.; STUMPF, T. T.; WERTH, L. A.; CUPP, A. S.; KOJIMA, N.; WOLFE, P. L.; KITOK, R. J.; KINDER, J. E. Influence of growth rate and exposure to bulls on age at puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 69, p. 2092-2099, 1991.

ROBERTS, A. J.; NUGENT, R. A.; KLINDT, J.; JENKINS, T. G. Circulating insulin-like growth factor I, insulin-like growth factor binding proteins, growth hormone, and resumption of estrus in postpartum cows subjected to dietary energy restriction. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 5, p. 1909-1917, 1997.

RODRIGUES, R. O. L.; SEGURA, C. V. M. Effect of once daily suckling on postpartum reproduction in zebu-cross cows in the tropics. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 40, p. 1-5, 1995.

RYAN, D. P.; BAO, B.; GRIFFITH, M. K.; WILLIAMS, G. L. Metabolic sequelae to heightened dietary fat intake in undernourished, anestrus beef cows induced to ovulate. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 73, p. 2086-2093, 1995.

SANTOS, M. D. **Comportamento sexual, qualidade seminal e eficiência reprodutiva de touros da raça Nelore em regime de monta natural**. 2000. 88 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SANTOS, M. D.; TORRES, C. A. A.; RUAS, J. R. M.; SILVA FILHO, J. M.; COSTA, E. P.; PEREIRA, J. C. Teste da libido e atividade de monta em touros da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina, Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, p. 504-510, 2004.

SATURNINO, H. M.; AMARAL, T. B. Perspectivas para o uso eficiente da interação nutrição reprodução em fêmeas bovinas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.

SCHILLO, K. R. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 70, p. 1271-1282, 1992.

SERENO, J. R. B.; LIMA, E. C. N. Z. **Eficiência no manejo reprodutivo**: sucesso no rebanho de cria. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002. 134 p.

SHORT, R. E. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 68, p. 799-816, 1990.

SHORT, R. E.; BELLOWS, R. A.; STAGMILLER, J. G.; BERARDINELLI, J. G.; CUSTER, E. E. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum anestrus beef cattle. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 68, p. 799-816, 1990.

SILVA, A. E. D. F.; DODE, M. A. N.; UNANIAN, M. M. **Capacidade reprodutiva do touro de corte**: funções, anormalidades e fatores que influenciam. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1993. 134 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 51).

SILVA, E. V. C. Comportamento sexual de touros Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p. 468-482.

SIMPSON, R. B.; CHASE, C. C.; HAMMOND, A. C.; WILLIAMS, M. J.; OLSON, T. A. Average daily gain, blood metabolites, and body composition at first conception in Hereford, Senepol, and reciprocal crossbred heifers on two levels of winter nutrition and summer grazing treatments. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 76, p. 396-403, 1998.

SINCLAIR, K. D.; MOLLE, G.; REVILLA, R.; ROCHE, J. F.; QUINTANS, G.; MARONGIU, L.; SANZ, A.; MACKAY, D. R.; DISKIN, M. G. Ovulation of the first dominant follicle arising after day 21 postpartum in suckling beef cows. **Animal Science**, Midlothian, v. 75, p. 115-126, 2002.

SPITZER, J. C.; MORRISON, D. G.; WETTEMANN, R. P.; FAULKNER, L. C. Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and postpartum weight gain in primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 73, p. 1251-1257, 1995.

STANKO, R. L.; FAJERSSON, P.; CARVER, L. A.; WILLIAMS, G. L. Follicular growth and metabolic changes in beef heifers fed incremental amounts of polyunsaturated fat. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 75, p. 223, 1997. Suppl. 1.

THATCHER, W. W.; STAPLES, C. R.; MACLAREN, L.; BILBY, T. R. Efeitos biológicos dos lipídios em parâmetros reprodutivos de vacas leiteiras em lactação. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 8., Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: CONAPEC, 2004. p. 115-132.

THOMAS, M. G.; BAO, B.; WILLIAMS, G. L. Dietary fats varying in their fatty acid composition differentially influence follicular growth in cows fed isoenergetic diets. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 75, p. 2512-2519, 1997.

THOMAS, M. G.; WILLIAMS, G. L. Metabolic hormone secretion and FSH-induced superovulatory responses of beef heifers fed dietary fat supplements containing predominantly saturated or polyunsaturated fatty acids. **Theriogenology**, New York, v. 45, p. 451-458, 1996.

VASCONCELOS, J. L. M. Impactos da nutrição na reprodução de bovinos leiteiros. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 2., 1999, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 1999. p. 84-98.

VILELA, E. R.; VASCONCELOS, J. L. M.; FIGUEIREDO, R. A.; ALESSANDRI, A. M. M.; CERRI, R. L. A.; WECHSLER, F. S.; BARROS, C. M. Efeito da remoção de bezerros em dois diferentes momentos durante protocolo de sincronização na taxa de ovulação em vacas Nelore. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 23, p. 224-230, 1999.

VIZCARRA, J. A.; WETTEMANN, R. P.; BRADEN, T. D.; TURZILLO, A. M.; NETT, T. M. Effect of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) pulse frequency on serum and pituitary concentrations of luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone, GnRH receptors, and messenger ribonucleic acid for gonadotropin subunits in cows. **Endocrinology**, Bethesda, v. 138, p. 594-601, 1997.

WEBB, R.; GOSDEN, R. G.; TELFER, E. E.; MOOR, R. M. Factors affecting folliculogenesis in ruminants. **Animal Science**, Midlothian, v. 68, p. 257-284, 1999.

WEHRMAN, M. E.; WELSH JÚNIOR, T. H.; WILLIAMS, G. L. Diet induced hyperlipidemia in cattle modifies the intrafollicular cholesterol environment, modulates ovarian follicular dynamics, and hastens the onset of postpartum luteal activity. **Biology of Reproduction**, Madison, v. 45, p. 514-523, 1991.

WILLIAMS, G. L. Fisiologia e manejo reprodutivo de vacas de corte pós-parto. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 9., 2005, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: CONAPEC, 2005. p. 195-203.

WILLIAMS, G. L. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 68, p. 831-852, 1990.

WILLIAMS, G. L. Suplementação de gordura na dieta como estratégia para aumento da eficiência reprodutiva em bovinos. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 5., 2001, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: CONAPEC: Botucatu: UNESP, 2001. p. 93-101, 2001

WILLIAMS, G. L.; STANKO, R. L. Dietary fats as a reproductive nutraceuticals in beef cattle. In: AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 1999, Indianapolis. **Proceedings...** Indianapolis: ASAS, 1999. p. 1-12.

WILLIAMS, G. L.; ZIEBA, D. A.; AMSTALDEN, M. Leptina: base fisiológica e potencial terapêutico. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 9., 2005, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: CONAPEC, 2005. p. 167-177.

WILTBANK, J. N.; ROWDEN, W. W.; INGALLS, J. E.; ZIMMERMAN, D. R. Influence of postpartum energy level on reproductive performance on Hereford cows restricted in energy intake prior to calving. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 23, p. 1049, 1964.

ZALESKY, D. D.; DAY, M. L.; GARCIA-WINDER, M.; IMAKAWA, K.; KITTOK, R. J.; DOCCHIO, M. J.; KINDER, J. E. Influence of exposure to bulls on resumption of estrous cycles following parturition in beef cows. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 59, p. 1135-1139, 1984.

ZIMMER, A. H. **Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 70).

# Beef Cattle Reproduction Management

---

**Abstract** – *The reproductive efficiency is one of the major factors contributing to the success of beef cattle production systems. To achieve satisfactory reproductive performance, it is necessary an adequate herd management, particularly the adoption of breeding season, adequate cow nutrition and adequate body condition score, evaluation of the fertility of the bulls and adoption of suitable sire:cow ratio. Moreover, other practices can enhance female reproductive performance, such as separation of calves from their dams for a period (Shang), suckling restriction, exposition of females to bulls, and selection of the most fertile animals.*

*Index terms: fertility, pubert, ovarian activity, nutrition and reproduction, artificial insemination.*