

PAULO GUSTAVO MACEDO DE ALMEIDA MARTINS

SUPLEMENTAÇÃO MINERAL E DESEMPENHO REPRODUTIVO NO
PERÍODO PÓS-PARTO DE VACAS PRIMÍPARAS DE CORTE

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, para obtenção do título de
Magister Scientiae.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL

2007

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

M386s
2007

Martins, Paulo Gustavo Macedo de Almeida, 1982-
Suplementação mineral e desempenho reprodutivo
no período pós-parto de vacas primíparas de corte /
Paulo Gustavo Macedo de Almeida Martins. – Viçosa,
MG , 2007.
ix, 57f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui anexo.

Orientador: Antonio Bento Mancio.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Viçosa.

inclui bibliografia.

1. Bovino de corte - Reprodução. 2. Bovino de corte -
Registros de desempenho. 3. Bovino de corte - Nutrição.
4. Minerais na nutrição animal. 5. Suplementos dietéticos.
6. Inseminação artificial. 7. Estro. I. Universidade Federal
de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 636.20824

PAULO GUSTAVO MACEDO DE ALMEIDA MARTINS

SUPLEMENTAÇÃO MINERAL E DESEMPENHO REPRODUTIVO NO
PERÍODO PÓS-PARTO DE VACAS PRIMÍPARAS DE CORTE

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, para obtenção do título de
Magister Scientiae.

APROVADA: 28 de fevereiro de 2007

Prof. Giovanni Ribeiro de Carvalho
(Co-orientador)

Prof. Rogério de Paula Lana
(Co-orientador)

Prof. Eduardo Paulino da Costa

Prof. José Domingos Guimarães

Prof. Antonio Bento Mancio
(Orientador)

Dedico esta dissertação especialmente aos meus pais e colegas de profissão, Paulo Cezar e Maria José, pelo apoio e confiança em meu trabalho, mesmo nos momentos difíceis.

Dedico, também, ao meu irmão Cesar, amigo e companheiro fiel de duas décadas.

“Ah, dava pena ver, mundo a dentro, tanta vasta de sustento vazio, e o capim verde tão enganoso; as reses roendo as caveiras de outras, muitas morrendo engasgadas; dando um leite magro, o queijo feito uma cortiça de rolha, sem favos amanteigados ou gordos; bois ou vacas que destruíam uma parede caiada, com o rapar de língua no lambar continuado; e que pelo resseco do salgado suor se acostumavam a mascar devagarinho o cabelo da cauda de burros e cavalos até a arrancarem até o toco”.

(João Guimarães Rosa, in Corpo de Baile)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Zootecnia pela oportunidade da realização do curso de mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Prof. Antonio Bento Mancio pela orientação, amizade, conselhos fundamentais para a realização desse trabalho.

Aos Prof. Rogério de Paula Lana e Giovanni Ribeiro de Carvalho pela co-orientação.

Aos Prof. José Domingos Guimarães e Eduardo Paulino da Costa por fazerem parte da banca examinadora.

Aos demais professores responsáveis pela minha formação acadêmica, pelos ensinamentos e pela convivência aprazível.

Ao estagiário e amigo Bruno Pietsch Cunha Mendonça, sem sua ajuda a execução do trabalho ficaria prejudicada.

Ao proprietário da Fazenda das Pedras, Sr. Maurício Sebastião Prates, por conceder a fazenda para a realização do experimento, e aos funcionários e amigos, João Reinaldo, Juscelino, Demir, Demar, Leco, Gestal, André e Paulo, pela ajuda prestada.

À Tortuga Companhia Zootécnica Agrária, pela doação dos suplementos minerais e hormônios utilizados.

À Ísis Lazarinni, Shirley Motta, Ginne Passos e Nívea Felisberto pelos ensinamentos, ajuda e dicas no Laboratório de Nutrição Animal.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, pela ajuda e ensinamentos prestados. Aos demais funcionários do Departamento de Zootecnia, pela colaboração e pelo convívio.

A todos que, direta e indiretamente, contribuíram para a elaboração desta dissertação.

BIOGRAFIA

PAULO GUSTAVO MACEDO DE ALMEIDA MARTINS, filho de Paulo Cezar de Macedo Martins e Maria José Reis de Almeida Martins, nasceu no Recife, Pernambuco, em 8 de fevereiro de 1982.

Em dezembro de 1999 finalizou o segundo grau em Belo Horizonte, Minas Gerais, e ingressou na Universidade Federal de Viçosa, no curso de Medicina Veterinária, em março de 2000, colando grau em 22 de janeiro de 2005.

Em março de 2005 iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa, concentrando seus estudos na área de Nutrição e Produção de Ruminantes, submetendo-se a defesa de dissertação em 28 de fevereiro de 2007.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERENCIAL TEÓRICO	2
1. Período pós-parto	2
1.1 Restabelecimento da ciclicidade ovariana pós-parto	3
1.1.1 Interferência da nutrição no desempenho reprodutivo pós-parto	4
1.1.2 Interferência da amamentação sobre o período pós-parto	5
2 Utilização da estimativa da condição corporal em gado de corte	7
3 Bioquímica e Utilização do Cromo	8
4 Peculiaridades da Vaca Primípara	11
5 Protocolo Ovsynch de sincronização de estro	12
6 Referências Bibliográficas.....	13
CAPÍTULO 1: Desempenho de vacas primíparas mantidas a pasto durante o período após o parto recebendo suplementação mineral	22
Resumo	22
Abstract	23
Introdução	24
Material e métodos	25
Resultados	29
Discussão	30
Conclusões	34
Literatura citada	34

CAPÍTULO 2: Protocolo de sincronização Ovsynch como alternativa para retorno ao estro em vacas primíparas	39
Resumo	39
Abstract	40
Introdução	41
Material e métodos	42
Resultados	43
Discussão	44
Conclusões	46
Literatura citada	46
CONCLUSÕES FINAIS	51
ANEXO	52

RESUMO

MARTINS, Paulo Gustavo Macedo de Almeida, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2007. **Suplementação mineral e desempenho reprodutivo no período pós-parto de vacas primíparas de corte.** Orientador: Antonio Bento Mancio. Co-orientadores: Giovanni Ribeiro de Carvalho e Rogério de Paula Lana.

O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho reprodutivo de vacas primíparas de corte, em sistema real de produção, no período após o parto, suplementadas com suplemento mineral comum ou suplemento mineral específico para reprodução, e avaliar a resposta à sincronização utilizando o protocolo Ovsynch após a estação de monta (EM). Foram utilizadas setenta e duas vacas primíparas de corte da raça Nelore, provenientes do rebanho de uma propriedade localizada em Curvelo-MG, separadas ao acaso em dois grupos, um com suplemento mineral comum (Grupo 1, n=36) e outro com suplemento mineral específico para reprodução (Grupo 2, n=36). As vacas foram mantidas em dois piquetes de *Brachiaria decumbens* de aproximadamente 30 ha e observadas diariamente durante a EM para detecção de estro e submetidas a inseminação artificial. Durante a EM, quatro vacas do grupo 2 apresentaram estro e foram inseminadas, enquanto que três do grupo 1 apresentaram estro, mas somente duas foram inseminadas. Foi constatado que as vacas inseminadas ficaram gestantes. Após a EM, as vacas que não apresentaram estro foram submetidas ao protocolo de sincronização Ovsynch. Aleatoriamente, foram distribuídas em três grupos, sendo 20 no grupo com suplemento mineral específico para reprodução e sincronizadas (Grupo 1), 20 com suplemento mineral comum e sincronizadas (Grupo 2) e 20 não sincronizadas recebendo suplemento mineral comum (10) e suplemento mineral específico para reprodução (10) (Grupo 3). Gestação foi diagnosticada em duas vacas do Grupo 1. O uso de suplemento mineral específico para reprodução em vacas primíparas de corte, apresentando baixa condição corporal e com bezerro ao pé, mantidas em pastagens de baixa qualidade, não proporcionou melhora nos índices reprodutivos durante a EM e nem quando foram submetidas ao protocolo de sincronização Ovsynch.

ABSTRACT

MARTINS, Paulo Gustavo Macedo de Almeida, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February 2007. **Mineral supplementation and reproductive performance in the postpartum of primiparous beef cows.** Adviser: Antonio Bento Mancio. Co-Advisers: Giovanni Ribeiro de Carvalho and Rogério de Paula Lana.

The objective of this work was evaluate the reproductive performance of primiparous beef cows, in real system of production, in the postpartum period, supplemented in a group with common mineral supplement and in another one, specific mineral supplement for reproduction. Also was evaluated the response of these females submitted to the Ovsynch protocol of synchronization after the breeding season (BS). Seventy and two Nellore primiparous beef cows, proceeding from the herd of a property located in Curvelo, had been used, randomly separate in two groups, with common mineral supplement and another one with specific mineral supplement for reproduction. The cows had been observed daily during the BS for heat detention, and the identified ones, submitting the artificial insemination. During the BS, four cows of the 36 of the group with the specific mineral supplement for reproduction showed heat and they had been inseminated, whereas three of the 36 of the group that received common mineral supplement showed heat but only two had been inseminated. In the gestation diagnosis positive gestation for the inseminated cows was evidenced. After BS, the cows that had not showed heat had been submitted to the Ovsynch protocol of synchronization. Randomly they had been chosen in three groups, being 20 in the group with specific mineral supplement for reproduction and synchronized, 20 with common mineral supplement and synchronized and 20 not synchronized. After the gestation diagnosis, evidenced positive gestation in two cows that had received mineral supplement common and had been synchronized. The use of specific mineral supplement for reproduction in primiparous beef cows, presenting poor body condition and calf suckling, kept in low quality pastures, does not provide improvement in the reproductive indices during the BS and nor when they had been submitted to the Ovsynch protocol of synchronization.

INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil há diversas instituições onde são desenvolvidas pesquisas com objetivo de estudar os métodos e meios para otimizar a eficiência da produção pecuária. Nas áreas de nutrição e reprodução de ruminantes, o conhecimento técnico-científico das variáveis que levam a um baixo desempenho na produção de bovinos de corte e de leite muito tem sido estudado e os resultados das pesquisas desenvolvidas se tornam ferramentas úteis na melhoria das condições de produção.

Apesar da quantidade e qualidade das informações científicas, os pecuaristas encontram dificuldades técnicas e, ou econômicas em aplicá-las na sua realidade. Provavelmente por causa desse cenário, em conjunto com características estruturais, problemas no manejo, na administração do negócio pecuário, entre outros, os índices de importância zootécnica apresentam-se baixos no Brasil.

As informações acerca das interações entre nutrição e reprodução são escassas. Os trabalhos disponíveis na literatura sobre esse assunto são, na maioria, desenvolvidos no exterior e os que são realizados no Brasil têm maior destaque na pecuária leiteira.

Em um universo em que o produtor se encontra diante de um mercado globalizado, eficiência e eficácia são palavras para o sucesso de qualquer empreendimento. Nos sistemas de produção de gado de corte que se destinam à criação de bezerros (e mesmo naqueles, ao ciclo completo – cria, recria, engorda), o produto que traz retorno ao capital investido na fazenda é o bezerro desmamado. Analisando os dados de estimativas do número de matrizes e de produção de bezerros do ano de 2005, pode-se notar que existe grande diferença, visto que se tem um número maior de matrizes do que de bezerros produzidos (Anualpec, 2006), já que o ideal seria ter um número de bezerros semelhante ao número total de matrizes. Essa diferença tem como causa vários fatores, sendo o principal, a baixa eficiência reprodutiva.

Os conceitos de pecuária de ciclo curto e de precisão (Paulino et al., 2006) estão se tornando mais evidentes, pois dessa forma, possivelmente, a produção de gado de corte poderá ser sustentável e competitiva diante de alternativas mais lucrativas do uso da terra. Tendo em vista esses conceitos, a otimização da eficiência de produção de bezerros depende, geralmente, da habilidade de a vaca parir anualmente (Reed et al., 1997). Como agravante, a vaca primípara, normalmente,

apresenta maior dificuldade, em relação às pluríparas, em conseguir ficar gestante após o parto, contribuindo assim para a baixa eficiência da produção de bezerros na fazenda.

Ferramentas para buscar melhoria na eficiência nos sistemas de gado de corte estão disponíveis ao pecuarista. O estudo das causas e possíveis soluções no manejo, visando maior eficiência “in loco”, é importante para gerar informações que dêem suporte para o produtor. O cenário anteriormente mostrado permite testar, em sistema real, tecnologias nas áreas de nutrição e reprodução disponíveis no meio científico e já utilizadas em produtos comerciais. Então, os objetivos dessa dissertação são:

- Comparar o desempenho reprodutivo de vacas primíparas recebendo dois suplementos minerais comerciais distintos no período pós-parto;
- Avaliar a resposta (indução de estro e taxa de prenhez) do uso do protocolo Ovsynch em vacas primíparas de corte recebendo dois suplementos minerais comerciais distintos.

REFERENCIAL TEÓRICO

1. Período pós-parto

O período pós-parto, como o próprio nome diz, é o período posterior a ocorrência do parto. Esse período está inserido no período de transição (Borges, 2001), definido como a fase entre as três semanas anteriores e posteriores ao parto (Grummer, 1995). O termo período de transição é mais comumente usado em artigos referentes ao gado de produção leiteira.

Durante o período pós-gestacional ocorrem alterações nos perfis hormonal e metabólico, mudanças fisiológicas em órgãos como fígado, mobilização de reservas corporais (Borges, 2001) e diminuição do consumo de matéria seca (Grummer, 1995; NRC, 2000). Nesse período de pós-parto, a vaca de corte normalmente apresenta-se infértil, em estado de anestro, sendo que esse quadro é revertido quando ocorre o restabelecimento da atividade reprodutiva (Short et al., 1990). Estudos demonstram

que metabólitos sangüíneos e hormônios interferem nos mecanismos fisiológicos que afetam a reprodução no período pós-parto principalmente aqueles no eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (Hess et al., 2005). Glicose, ácidos graxos não esterificados, neurohormônios como neuropeptídeo Y, colesterol, insulina, IGF-I e leptina são alguns dos metabólitos e, ou hormônios que interferem positiva ou negativamente nos processos fisiológicos associados à ocorrência de estro em vacas no pós-parto (Barash et al., 1996; Borges, 2001; Leon et al., 2004; Hess et al., 2005).

1.1. Restabelecimento da ciclicidade ovariana pós-parto

Um desempenho reprodutivo ótimo em gado de corte é geralmente limitado pelo prolongado anestro pós-parto (Ciccioli et al., 2003). O restabelecimento da ocorrência de estro rapidamente após o parto tem sido, há muito, reconhecido como a principal meta que deve ser alcançada para se ter uma eficiência reprodutiva ótima (Hess et al., 2005). Para se ter intervalo de partos de doze meses e, conseqüentemente, uma média de produção de um bezerro por vaca ano, e considerando que o período gestacional de vacas da raça Nelore varia entre 288 e 296 dias (Cavalcanti et al., 2001), é necessário que a vaca fique gestante em aproximadamente 70 a 80 dias após o parto. Excedendo esse período, a vaca terá maior intervalo de partos e produzirá bezerro mais tardiamente, afetando, com isso, o desempenho desse bezerro, e a função reprodutiva na estação de monta seguinte.

Após o parto, as vacas são inférteis por um período de tempo variável (Short et al., 1990). Os fatores principais que contribuem para a manutenção do anestro pós-parto estão relacionados à restrição alimentar (Randel, 1990; Short et al., 1990; Wettemann et al., 2003; Hess et al., 2005) e à amamentação (Short et al., 1990; Randel, 1990; Williams, 1990). As causas da infertilidade no pós-parto estão relacionadas com processos fisiológicos que ocorrem no eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (Short et al., 1990; Hess et al., 2005). No final do período gestacional, a placenta libera grandes quantidades de esteróides (estradiol e progesterona), levando a um feedback negativo, diminuindo a síntese do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) pelo hipotálamo, diminuição das reservas hipofisárias de hormônio luteotrópico (LH), não permitindo a ovulação do folículo dominante (Short et al., 1990; Hess et al., 2005). A amamentação exacerba a inibição de LH hipofisário.

O anestro pós-parto é gradualmente suprimido pela diminuição da hipersensibilidade por estrógeno no hipotálamo, com aumento da secreção de GnRH (Short et al., 1990), restabelecimento dos estoques hipofisários de LH (Bossis et al., 2000; Borges, 2006), e conseqüente ovulação do folículo dominante (Lucy et al., 1992).

1.1.1. Interferência da nutrição no desempenho reprodutivo pós-parto

Tem sido demonstrado que a nutrição está intimamente ligada à reprodução de vacas de corte, sendo o principal fator que determina o desempenho reprodutivo, que é importante, pois afeta a viabilidade e sustentabilidade da atividade (Bossis et al., 1999; Hess et al., 2005). Trabalhos demonstram que quando um rebanho é submetido a dietas que não satisfazem suas necessidades, apresenta índices reprodutivos baixos (Gottschall e Lobato, 1996; Bossis et al., 1999; Ciccioli et al., 2003; Olson, 2005).

Não foi determinado nenhum nutriente específico requerido para a reprodução, já que os requeridos são os mesmos que atendem outras funções fisiológicas, sendo, dessa maneira, difícil determinar as funções específicas e os mecanismos em que a nutrição afeta a reprodução, o que torna a questão de grande interesse para a pesquisa (Olson, 2005; Borges, 2006).

O desempenho reprodutivo no pós-parto é influenciado indiretamente antes mesmo do parto. Nos últimos três meses de gestação, ocorre um crescimento exponencial do peso do feto e com isso as exigências nutricionais ficam aumentadas sobremaneira nessa fase final de gestação (NRC, 2000). Atender as necessidades nutricionais de vacas gestantes é importante para assegurar o desenvolvimento normal do feto e, conseqüentemente, permitir que a fêmea esteja em condições de tornar-se gestante dentro de um prazo que permita a consecução de um intervalo de parto de doze meses, tendo mais importância em primíparas, já que estas ainda estão em fase de crescimento (NRC, 2000).

Após o parto, a vaca começa a produzir leite para fornecer ao bezerro. A partir de dados disponíveis na literatura, é possível estimar a curva de lactação durante o período pós-parto; os dados indicam que o pico da lactação ocorre aproximadamente entre a oitava e nona semanas e por isso as exigências nutricionais de vacas lactantes são maiores nesse período (NRC, 2000).

O estado anovulatório pode ser provocado pelo estado nutricional da vaca (Spitzer et al., 1995; Ciccioioli et al., 2003), podendo ser induzido também pela restrição alimentar (Bossis et al., 1999), demonstrando que a nutrição influencia a função reprodutiva. Práticas de manejo podem ser adotadas com o objetivo de fornecer melhores condições nutricionais para se ter um desempenho reprodutivo eficiente (Olson, 2005). Lozano (2002), trabalhando com vacas primíparas, demonstrou que com suplementação no pós-parto há diminuição do intervalo parto primeiro cio e do número de doses de sêmen por concepção, o que aumenta a taxa de concepção no primeiro serviço. Foi observada a importância do estado nutricional no parto, já que as vacas que pariram com um bom escore de condição corporal tiveram intervalo pós-parto diminuído em 29 dias.

1.1.2. Interferência da amamentação sobre o período após o parto

A amamentação é um dos fatores principais que afetam a extensão do intervalo do parto ao primeiro estro (Short et al., 1990), já que inibe o retorno da ciclicidade normal do estro após o parto, ocorrendo um período de anovulação e anestro extenso e variável (Williams, 1990). Quando a vaca de corte está amamentando, mesmo tendo produção de pequena quantidade de leite, ocorre uma repartição da energia; dessa forma, as exigências energéticas de vacas no pós-parto ficam aumentadas, e assim energia adicional é necessária, sobretudo para as primíparas, que ainda estão em crescimento (Freetly et al., 2006).

A amamentação promove uma inibição do padrão pulsátil de liberação de LH (Borges, 2006). Pode ser devido à interferência da liberação de GnRH do hipotálamo ou à hipófise não responder ao estímulo de GnRH para produção de LH (Williams, 1990). Também ocorre uma supressão da concentração do GnRH no sistema porta-hipofisal (Zalesky et al., 1990). Entretanto, a administração de GnRH exógeno leva a liberação de LH (Hess et al., 2005), podendo indicar que as células respondem ao GnRH, evidenciando a hipótese de que ocorre interferência na produção de GnRH no hipotálamo (Short et al., 1990). Outros mecanismos estão intimamente ligados ao anestro pós-parto (Short et al., 1990; Wettemann et al., 2003; Hess et al., 2005), que é exacerbado quando a vaca de corte está amamentando sua cria (Lamb et al., 1999; Mackley et al., 2000; Arthington, 2003). A amamentação estimula a liberação de peptídeos opióides endógenos (Borges, 2006) (substâncias classificadas em três

grupos – beta endorfinas, encefalinas e dinorfinas) causando inibição da liberação de GnRH hipotalâmico devido a um aumento na sensibilidade das células do hipotálamo pelo efeito do feedback negativo do estradiol (Williams, 1990), ocasionando a ausência da liberação pulsátil de LH. Essa ausência dos pulsos de LH no começo do período pós-parto é acentuada, pois ocorre uma depleção da sua reserva na hipófise anterior (Yavas e Walton, 2000; Borges, 2006).

A relação vaca-bezerro é uma das principais variáveis que interfere no prolongamento do anestro pós-parto. Quando começaram os estudos acerca da relação vaca-bezerro, foi hipotetizado que o estímulo sensorial do bezerro nos tetos e no úbere da vaca desempenhava papel no anestro pós-parto. Porém, posteriormente, vários estudos demonstraram que as vias sensoriais nos tetos e no úbere não desempenham nenhum papel na supressão da secreção de LH (Williams, 2001), mas que somente a presença física do bezerro, percebida pela vaca através dos sentidos do olfato e visão, é capaz de desencadear os processos fisiológicos responsáveis pela manutenção do estado de anestro no pós-parto (Silveira et al., 1993; Griffith e Williams, 1996).

De acordo com respostas fisiológicas que alteram a eficiência reprodutiva, estratégias de manejo têm sido indicadas visando minimizar os efeitos que a amamentação causa no período pós-parto. A desmama precoce é uma das estratégias para aumentar o desempenho reprodutivo de vacas (Banta et al., 2005). A desmama precoce aumenta o número de vacas primíparas ciclando (Arthington e Minton, 2004), diminui o intervalo do parto ao primeiro estro (Bell et al., 1998) e aumenta a taxa de prenhez (Arthington e Kalmbacher, 2003). Como desvantagem, há a necessidade de suplementação do bezerro desmamado precocemente (Bell et al., 1998; Almeida e Lobato, 2004), sendo que o desenvolvimento do bezerro e seu peso aos 205 dias dependem do manejo que é adotado no pós-desmama (Bell et al., 1998). O manejo da amamentação, restringindo a mamada uma ou duas vezes ao dia, e a retirada temporária do bezerro – também chamado de *shang* – por 48 a 72 horas (Borges, 2006) são estratégias que podem promover o restabelecimento da atividade reprodutiva.

Diskin et al. (2001) compararam a mamada duas vezes ao dia, uma vez, após 35 dias pós-parto, e a mamada irrestrita. A restrição da amamentação reduziu o intervalo do parto ao primeiro estro, período de serviço, sem alterar

significativamente o ganho de peso diário dos bezerros. Não houve diferenças entre as frequências de amamentação nos parâmetros analisados.

Meirelles et al. (1998), estudando o efeito da desmama temporária por 48 horas, observaram maior proporção de vacas ciclando durante a estação de monta no grupo em que os bezerros foram separados. Neste mesmo estudo, foi feita a comparação entre a remoção por 48, 72 horas e sem remoção, sendo observada maior porcentagem de vacas gestantes no final da estação de monta no grupo do qual os bezerros foram removidos por 72 horas.

2. Utilização do escore de condição corporal (ECC) em gado de corte

O escore da condição corporal é uma ferramenta de fácil aprendizado, pode ser feita regularmente, sendo importante em situações em que não é possível pesar o gado, e pode ser muito útil em decisões no manejo da fazenda (Kunkle et al., 1994). O escore de condição corporal, que é geralmente utilizado para gado de corte, varia de 1 (debilitada) a 9 (extremamente gorda) (Dias, 1991) – Tabela 1. Também pode ser estimado utilizando a escala de 1 a 5 (Vieira et al., 2005), como utilizado para vacas leiteiras, sendo que o critério para a escolha entre as duas escalas seja do manejador.

Decisões no manejo podem ser tomadas a partir da avaliação das variações na condição corporal de vacas de corte (kunkle et al., 1994). A condição corporal da vaca de corte influencia a reprodução pós-parto (Spitzer et al., 1995; Ciccioli et al., 2003; Lake et al., 2005), produção de leite (Kunkle et al., 1994), peso a desmama do bezerro (Spitzer et al., 1995), entre outros.

A condição corporal ou a mudança no escore de condição corporal é um indicador mais preciso na avaliação do estado nutricional do que a determinação do peso vivo ou suas mudanças, já que o peso pode ser afetado por condições fisiológicas como prenhez e enchimento do rúmen, apesar de as vacas que apresentam maiores pesos terem um escore de condição corporal melhor (Kunkle et al., 1994).

Tabela 1 – Descrição dos diferentes escores de condição corporal.

Escore	Descrição
1	Debilitado – A vaca está extremamente magra, sem nenhuma gordura detectável sobre os processos vertebrais espinhosos e transversos, sobre os ossos da bacia e costelas. A inserção da cauda e das costelas está bastante proeminente.
2	Pobre – A vaca apresenta-se ainda muito magra, entretanto a inserção da cauda e as costelas estão menos projetadas. Os processos espinhosos continuam agudos, mas já se nota alguma cobertura de tecido sobre a coluna vertebral.
3	Magro – As costelas são individualmente perceptíveis, mas não tão agudas quando tocadas. Existe gordura obviamente palpável ao longo da espinha e sobre a inserção da cauda, e alguma cobertura sobre os ossos da bacia.
4	Limite – Individualmente as costelas não são tão óbvias. Os processos espinhosos podem ser identificados com um toque, mas percebe-se que estão mais arredondados. Existe alguma cobertura de gordura sobre as costelas, processos transversos e ossos da bacia.
5	Moderado – A vaca tem aparência geral boa. Pela palpação, sente-se que a gordura sobre as costelas tem consistência esponjosa e as áreas nos dois lados da inserção de cauda apresentam gordura palpável.
6	Moderado bom – É preciso aplicar pressão firme sobre a espinha para sentir os processos espinhosos. Há bastante gordura palpável sobre as costelas e ao redor da inserção da cauda.
7	Bom – A vaca tem aparência gorda e claramente carrega uma considerável quantidade de gordura. Sobre as costelas sente-se uma cobertura esponjosa evidente e também ao redor da inserção da cauda. De fato começam a aparecer “cintos” e “bolos” de gordura. Já se nota alguma gordura ao redor da vulva e da virilha.
8	Gordo – A vaca está muito gorda e bem condicionada. Os processos são virtualmente impossíveis de tocar. Existe um grande depósito de gordura sobre as costelas, na região da inserção da cauda e abaixo da vulva. Os “cintos” e “bolos” de gordura são evidentes.
9	Extremamente gordo – A vaca está evidentemente obesa, com a aparência de um bloco. A inserção da cauda e as costelas estão mergulhadas em tecido gorduroso. Os “cintos” e “bolos” de gordura estão projetados. A estrutura óssea não está muito aparente e é difícil de senti-la. A mobilidade do animal está comprometida pelo excesso de gordura.

3. Bioquímica e utilização do Cromo:

A bioquímica do cromo (Cr) tem sido mal compreendida, apesar de quatro décadas de estudos, e, somente recentemente, a função do Cr está sendo esclarecida (Vincent, 2001). O Cromo tem sido ultimamente considerado um nutriente essencial para humanos e animais. Apresenta-se em maior abundância na natureza em sua

forma trivalente (Cr^{+3}). O Cr sempre está ligado a alguma biomolécula orgânica para manifestar seu efeito em mamíferos (Vincent, 2001).

Vincent (2001), em sua revisão, relata a história e o desenvolvimento das pesquisas sobre a função do Cr, primeiramente em animais de laboratório e posteriormente em animais domésticos e humanos. No final da década de 1950 e início dos anos 1960, pesquisadores identificam uma nova substância dietética chamada fator de tolerância à glicose (GTF), a partir de experimentos com ratos, cuja função está relacionada com a manutenção dos níveis normais de glicose, prevenção e cura de baixa remoção de glicose, quando fornecida na dieta ou diretamente no estômago e queda na tolerância à glicose intravenosa quando esta encontra-se deficiente na dieta (Vincent, 2001). Em um estudo realizado na década de 1970 pelo pesquisador Mertz e colaboradores, foi verificado que o GTF era um complexo de Cr, nicotinato, glicina, cisteína e glutamato, mas, devido a problemas na identificação e contaminação no isolamento dos constituintes do GTF, foi proposto por Anderson e Mertz em 1977 que o GTF seria um complexo de Cr(III)-glutathion-nicotinato, sendo glutathion um tripeptídeo de glutamato, glicina e cisteína (Vincent, 2001).

O papel do cromo no metabolismo animal está associado à potencialização da ação da insulina nas células alvo, já que é constituinte do GTF (Moraes, 2001), cuja ação é potencializar a atividade anabólica da insulina, secretada mediante o estímulo de glicose, com a finalidade de regular os níveis sanguíneos, permitindo a entrada e a utilização da glicose pela célula, já que facilita a ligação insulina-receptor, levando ao aumento da receptividade nos tecidos periféricos (Aragón, 1999). O GTF aumenta a sensibilidade dos tecidos na utilização de insulina e de glicose (NRC, 1997). O GTF atua também no metabolismo de lipídeos e proteína. O cromo também atua na facilitação do transporte de glicose para o interior da célula, aumentando a fluidez da membrana plasmática com a diminuição de colesterol da membrana, sendo que essas características nas células são consistentes com as observações de aumento na tolerância à glicose e concentrações de colesterol circulante diminuídos, após a suplementação com cromo (Chen et al., 2006).

Diversas formas de suplemento Cr foram estudadas em dietas para gado, incluindo o complexo de ácido nicotínico de cromo, tripicolinato de cromo, cromo de leveduras, quelato de cromo aminoacídico e o cloreto de cromo (Kegley e Spears, 1999). O quelato de cromo, por exemplo, é uma forma de suplementação de Cr

utilizada no Brasil. Quelato (do grego *χηλή*, *chelè*, significando garra) é definido como “produto do processo de ligação reversível (complexação) de um ligante – o ‘quelante’, o ‘quelador’, o agente seqüestrador – a um íon metálico, sendo o termo geralmente utilizado para denominar os complexos em que o íon do metal é limitado a dois ou mais átomos do agente ‘quelante’, embora as ligações possam ser qualquer combinação de coordenação ou de ligações iônicas” (Wikipedia Contributors, 2006).

Sá Filho et al. (2005), trabalhando com vacas primíparas e pluríparas gestantes, observaram maior peso corporal dos animais do grupo que recebeu suplementação quelatada em relação ao grupo que recebeu suplementação inorgânica, com melhor desenvolvimento dos bezerros filhos de vacas que foram suplementadas com mineral quelatado. Benedetti et al. (2001) verificaram que vacas que receberam suplemento quelatado apresentaram menor número de doses de sêmen gastos por prenhez, maiores taxas de concepção ao primeiro serviço e de ganho de peso diário, e menor retenção de anexos embrionários com diferenças significativas em relação ao grupo controle que recebeu sal mineral iônico.

Os estudos envolvendo a suplementação com cromo para bovinos geralmente têm enfoque para animais que estão submetidos a estresse e que estão em fase reprodutiva. Kegley e Spears (1999) citam que a suplementação com Cr proporcionou aumento na produção de leite em vacas de primeira lactação, melhoria na eficiência alimentar e no ganho de peso, e que, também, ocorreu mudança no metabolismo de lipídeos quando suplementadas com Cr. Vásquez e Herrera (2003) demonstraram que os níveis de cortisol plasmáticos foram menores para o grupo suplementado com cromo na forma de levedura, comparado ao grupo controle, sem suplementação. Chang e Mowat (1992), Moowse-Shageer e Mowat (1993) e Keagley e Spears (1995) também demonstraram que a concentração plasmática de cortisol ficou menor em animais suplementados com cromo comparada a animais sem suplementação. Aragón et al. (2001) obtiveram uma porcentagem maior de vacas apresentando estro e que foram inseminadas, e menor número de vacas em anestro no grupo que foi suplementado com cromo na forma de levedura. Stahlhut (2004) relatou que vacas que foram suplementadas com cromo perderam menos peso e tenderam a ter taxa de gestação maior que vacas que não receberam cromo.

Apesar de sua importância na nutrição animal, não está ainda bem definido o requerimento diário de cromo (NRC, 2000). Entretanto, a suplementação de cromo é recomendada em situações de alta produção e para animais sob estresse, como por

exemplo, quando recebem dieta com baixo teor de proteína, com altas quantidades de silagem, com baixos teores de fibra, quando antes de ingressarem ao confinamento e três semanas precedentes ao abate, na desmama precoce e para as matrizes nas fases de pré e pós-parto (Moraes, 2001).

4. Peculiaridades da Vaca Primípara

As vacas primíparas normalmente apresentam desempenho reprodutivo inferior ao das pluríparas. Na maioria das propriedades que trabalham com a fase de cria de gado de corte, essa categoria animal costuma apresentar o primeiro estro pós-parto mais tardiamente do que as vacas pluríparas, taxa de gestação mais baixa, causando baixos índices reprodutivos para o sistema de produção. Apresenta, com isso, período de serviço prolongado podendo até mesmo não demonstrar estro na estação de monta subsequente ao primeiro parto e, dessa maneira, índice de prenhez baixo. No Brasil, na maioria das propriedades de gado de corte, a idade ao primeiro parto gira em torno de 36 meses. Em algumas regiões a idade ao primeiro parto é até superior – i.e. $45,14 \pm 10,83$ meses – (Azevêdo et al., 2006). Mesmo assim, essa categoria apresenta esse desempenho zootécnico supracitado.

Wiltbank (1970) cita um experimento em que foram comparadas as percentagens de vacas demonstrando estro em vários períodos pós-parto, entre vacas de primeira cria e vacas com mais de uma cria. Aos 40, 50, 60, 70, 80 e 90 dias pós-parto as percentagens de vacas pluríparas em cio foram respectivamente de 30, 53, 72, 82, 89 e 94, enquanto que as primíparas foram de 15, 24, 47, 62, 68 e 79, respectivamente.

Nogueira (1994), trabalhando com vacas primíparas e pluríparas zebuínas (Nelore e Tabapuã), apresentando boa condição corporal, obteve intervalo parto-primeiro cio de $94,5 \pm 33,5$ e $43,3 \pm 12,0$ dias, respectivamente.

Gottschall e Lobato (1996), trabalhando com vacas primíparas com baixos peso e condição corporal ao parto, em campo nativo, submetidas a cargas animais diferentes (280, 320 e 360 kg/ha), obtiveram taxa de prenhez de 8,5, 10,4 e 0%, respectivamente.

Os fatores que levam aos baixos índices reprodutivos das vacas de primeira cria estão associados ao estresse que o parto e a primeira lactação causam nas vacas, bem como à maior exigência nutricional, já que além das exigências comuns a uma

vaca adulta (manutenção, lactação e reprodução), também necessitam suprir as exigências para seu crescimento e desenvolvimento que geralmente não são supridos quando as vacas são submetidas a pastagens de baixa qualidade (Spitzer, 1986; Ciccioli et al., 2003), fazendo com que haja mobilização de reservas corpóreas, induzindo a um estado fisiológico de balanço energético negativo (Freetly, 1999).

5. Protocolo Ovsynch de sincronização de estro

Vários protocolos de sincronização de estro têm sido utilizados em vacas no pós-parto com a finalidade de facilitar os trabalhos da inseminação artificial, permitindo a otimização do manejo e da mão de obra. Esforços para desenvolver protocolos de sincronização de estros mais efetivos focalizaram, recentemente, em ondas foliculares sincronizadas com a administração de GnRH, seguida de administração de prostaglandina após 7 dias (Patterson et al., 2003), já que a administração do GnRH aumenta as concentrações plasmáticas de LH e de hormônio folículo estimulante (FSH) de 2 a 4 horas após sua aplicação (Chenault et al., 1990).

Utilizando esse princípio, Pursely et al. (1995) desenvolveram o protocolo Ovsynch, baseado nas evidências de que, se for administrado GnRH 6 dias antes de prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$), maior número de vacas e novilhas ficam sincronizadas. O protocolo consiste na administração de GnRH no primeiro dia, administração de prostaglandina após sete dias, uma segunda dose de GnRH após 48 horas (nono dia) e inseminação artificial em tempo fixo após 16 a 24 horas. Esse protocolo tem o objetivo de sincronizar as ondas foliculares e o tempo de ovulação, resultando no desenvolvimento de um folículo pré-ovulatório que ovula em resposta à segunda onda de LH induzida pelo GnRH 48 horas após a administração de prostaglandina (Pursely et al., 1995). Sumariamente, a primeira dose de GnRH restringe o desenvolvimento folicular e induz a emergência de uma nova onda folicular, sendo que, com a administração de $PGF_{2\alpha}$ após sete dias, há a indução da regressão da fase luteal e com a segunda dose de GnRH dois dias após o $PGF_{2\alpha}$ ocorre sincronização com o aumento dos níveis de LH e, conseqüentemente, ovulação de um folículo dominante da nova onda folicular (Osawa et al., 2003).

Com o uso deste protocolo, é possível ter inseminação em tempo fixo, o que significa ter a possibilidade de programar um dia que melhor convier para a inseminação, podendo facilitar, assim, os trabalhos na fazenda. O protocolo Ovsynch

é capaz de induzir uma ovulação fértil em vacas de corte cíclicas ou em anestro e suas taxas de prenhez em inseminação em tempo fixo são maiores do que as obtidas com a sincronização de estro utilizando protocolo Syncro-Mate-B (valerato de estradiol) (Geary et al., 1998).

6. Referências Bibliográficas:

ALMEIDA, L. S. P.; LOBATO, J. F. P. Efeito da idade de desmame e suplementação no desenvolvimento de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2086-2094 (Supl.2), 2004.

ANUALPEC 2006. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 370 p. 2006.

ARAGÓN, V. E. F. **Influência da suplementação com cromo na forma de levedura em vacas zebuínas primíparas mantidas a pastos sobre o comportamento reprodutivo na estação de monta pos-parto**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. 36 p. 1999.

ARAGÓN, V. E. F.; GRAÇA, D. S.; NORTE, A. L. et al. Suplementação com cromo e desempenho reprodutivo de vacas zebu primíparas mantidas a pasto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 5, p. 624-628, 2001.

ARTHINGTON, J. D. Aumento da produtividade em primíparas pela utilização de desmame precoce. In: VII CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, Uberlândia, MG. “**Anais...**” Botucatu: UNESP, p. 230-233, 2003.

ARTHINGTON, J. D.; KALMBACHER, R. S. Effect of early weaning on the performance of three-year-old, first-calf beef heifers and calves reared in the subtropics. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. 1136-1141, 2003.

ARTHINGTON, J. D.; MINTON, J. E. The effect of early calf weaning on feed intake, growth, and postpartum interval in thin, brahman-crossbred primiparous cows. **Professional Animal Scientist**, v. 20, n. 1, p. 34-38, 2004.

AZEVÊDO, D. M. M. R.; MARTINS FILHO, R.; LÔBO, R. N. B. et al. Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.988-996, 2006 (supl.)

BANTA, J. P.; LALMAN, D. L.; WETTEMANN R. P. Symposium Paper: Post-Calving Nutrition and Management Programs for Two-Year-Old Beef Cows. **Professional Animal Scientist**, v. 21, n. 3, p. 151-158, 2005.

BARASH, I. A.; CHEUNG, C. C.; WEIGLE, D. S. et al. Leptin is a metabolic signal to the reproductive system. **Endocrinology**, v. 137, n. 7, p. 3144-3147. 1996.

BELL, D. J.; SPITZER, J. C.; BURNS, G. L. Comparative effects of early weaning or once-daily suckling on occurrence of postpartum estrus in primiparous beef cows. **Theriogenology**, v. 50, n. 5, p. 707-715, 1998.

BENEDETTI, E.; GUIMARÃES, R. A.; BORGES, C. R. A. et al. Avaliação da eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas recebendo diferentes níveis de carbo-amino-fosfo-quelatos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. “**Anais...**” Piracicaba: SBZ, 2001 (CD-ROM).

BORGES, A. M. **Influência de diferentes manejos e tratamentos hormonais na dinâmica ovariana durante o ciclo estral e no anestro pós parto de vacas Gir e Nelore**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, 150 p. 2001.

BORGES, A. M. Inter-relações entre nutrição e reprodução em fêmeas bovinas de corte. In: V SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, Viçosa, MG. “**Anais...**” Viçosa: UFV, p. 555-597, 2006.

BOSSIS, I.; WETTEMANN, R. P.; WELTY, S. D. et al. Nutritionally induced anovulation in beef heifers: ovarian and endocrine function preceding cessation of ovulation. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 1536-1546, 1999.

BOSSIS, I.; WETTEMANN, R. P.; WELTY, S. D. et al. Induced anovulation in beef heifers: ovarian and endocrine function during realimentation and resumption of ovulation. **Biology of Reproduction**, v. 62, p. 1436-1444, 2000.

CAVALCANTE, F. A.; MARTINS FILHO, R.; CAMPELLO, C. C. et al. Período de gestação em rebanho Nelore na Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1451-1455, 2001.

CHANG, X.; MOWAT, D. N. Supplemental chromium for stressed and growing feeder calves. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 559-565, 1992.

CHEN, G.; LIU, P.; PATTAR, G. R. et al. Chromium activates glucose transporter 4 trafficking and enhances insulin-stimulated glucose transport in 3T3-L1 adipocytes via a cholesterol-dependent mechanism. **Molecular Endocrinology**, v. 20, p. 857-870, 2006.

CHENAULT, J. R.; DRATZER, D. D.; RZEPKOWSKI, R. A. et al. LH and FSH response of Holstein heifers to fertirelin acetate, gonadorelin and buserelin. **Theriogenology**, v. 34, p. 81-91, 1990.

CICCIOLI, N. H.; WETTEMANN, R. P.; SPICER, L. J. et al. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. 3107-3120, 2003.

DIAS, F. M. G. N. **Efeito da condição corporal, razão peso/altura e peso vivo sobre o desempenho reprodutivo pós-parto de vacas de corte zebuínas.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 100p. 1991.

DISKIN, M. G.; MACKEY, D. R.; STAGG, K. et al. **Shortening the interval to the resumption of ovarian cycles in postpartum beef cows.** Dublin: Teagasc – Agriculture and food development authority. 20p., 2001. [Online] Disponível <http://www.teagasc.ie/research/reports/beef/4010/eopr-4010.pdf> Acessado 02 agosto de 2006.

FREETLY, H. C. **The replacement heifer and the primiparous cow.** XXXVI REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Porto Alegre. 1999. [Online] Disponível <http://www.sbz.org.br/eventos/portoalegre/homepagesbz/freetly.htm> Acessado 14 junho 2006.

FREETLY, H. C.; NIENABER, J. A.; BROWN-BRANDL, T. Partitioning of energy during lactation of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 84 p. 2157-2162, 2006.

GEARY, T. W.; WHITTIER, J. C.; DOWNING, E. R. et al. Pregnancy rates of postpartum beef cows that were synchronized using Syncro-Mate-B® or the Ovsynch protocol. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 1523-1527, 1998.

GOTTSCHALL, C. S.; LOBATO, J. F. P. Comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas submetidas a três lotações em campo nativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 1, p. 46-57, 1996.

GRIFFITH, M. K.; WILLIAMS, G. L. Roles of maternal vision and olfaction in suckling-mediated inhibition of luteinizing hormone secretion, expression of maternal selectivity, and lactational performance of beef cows. **Biology of Reproduction**, v. 54, p. 761-768, 1996.

GRUMMER, R. R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 2820-2833, 1995.

HESS, B. W.; LAKE, S. L.; SCHOLLJEGERDES, E. J. et al. Nutritional controls of beef cow reproduction. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. E90-E106, 2005.

KEGLEY, E. B.; SPEARS, J. W. Immune responses, glucose metabolism and performance of stressed feeder calves fed inorganic and organic chromium. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 2721-2726, 1995.

KEGLEY, E. B.; SPEARS, J. W. Chromium and cattle nutrition. **The Journal of Trace Elements in Experimental Medicine**, v. 12, n. 2, p. 141-147. 1999.

KUNKLE, W. E.; SAND, R. S.; RAE, D. O. **Effect of body condition on productivity in beef cattle**. In: FIELDS, M. J.; SAND, R. S. *Factors affecting calf crop*. Boca Raton: CRC Press. p. 167-178, 1994.

LAKE, S. L.; SCHOLLJEGERDES, E. J.; ATKINSON, R. L. et al. Body condition score at parturition and postpartum supplemental fat effects on cow and calf performance. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 2908-2917, 2005.

LAMB, G. C.; MILLER, B. L.; LYNCH, J. M. et al. Twice daily suckling but not milking with calf presence prolongs postpartum anovulation. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 2207-2218, 1999.

LEÓN, H. V.; HERNÁNDEZ-CERÓN, J.; KEISLER, D. H. et al. Plasma concentrations of leptin, insulin-like growth factor-I and insulin in relation to changes in body condition score in heifers. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 445-451, 2004.

LOZANO, D. M. **Desempenho reprodutivo de vacas primíparas Red-Angus x Zebu suplementadas no pós-parto**. Lavras: Universidade Federal de Lavras. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 59p. 2002.

LUCY, M. C.; SAVIO, J. D.; BADINGA, L. et al. Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3615-3626, 1992.

MACKEY, D. R.; SREENAN, J. M.; ROCHET, J. F. et al. The effect of progesterone alone or in combination with estradiol on follicular dynamics,

gonadotropin profiles, and estrus in beef cows following calf isolation and restricted suckling. **Journal of Animal Science**, v. 78, p. 1917-1929, 2000.

MEIRELLES, C. F.; VITTI, D. M. S. S.; ABDALLA, A. L. Management and nutrition strategies to reduce the breeding season in beef cows. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 35, n. 3, p. 143-147, 1998.

MOONSIE-SHAGEER, S.; MOWAT, D. N. Effect of level of supplemental chromium on performance, serum constituents, and immune status of stress feeder calves. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 232-238, 1993.

MORAES, S. S. **Novos microelementos minerais e minerais quelatados na nutrição de bovinos**. Campo Grande, MS: EMBRAPA/CNPGC, 2001, 22p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. Seventh revised edition: Update 2000. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000, 248p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **The Role of chromium in animal nutrition**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1997, 96p.

NOGUEIRA, L. A. G. **Alguns parâmetros clínicos e endócrinos relacionados ao retorno à atividade cíclica ovariana em vacas *Bos taurus indicus***. Belo Horizonte – Universidade Federal de Minas Gerais – Tese (Doutorado em Ciência Animal), 137p. 1994.

OLSON, K. C. Range management for efficient reproduction. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. E107-E116, 2005.

OSAWA, T.; MORISHIGE, D.; OHTA, D. et al. Comparison of effectiveness of ovulation synchronization protocol in anestrous and cycling cows. **Journal of Reproduction and Development**, v. 49, n. 6, p. 513-521. 2003.

PATTERSON, D. J.; KOJIMA, F. N.; SMITH, M. F. A review of methods to synchronize estrus in replacement beef heifers and postpartum cows. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. E166-E177, 2003.

PAULINO, M. F.; ZAMPERLINI, B.; FIGUEIREDO, D. M. et al. Bovinocultura de precisão em pastagens. In: V SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, Viçosa, MG. “**Anais...**” Viçosa: UFV, p. 361-411, 2006.

PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF_{2α} and GnRH. **Theriogenology**, v. 44, p. 915-924, 1995.

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

REED, B. K.; HUNT, C. W.; SASSER, R. G. et al. Effect of forage:concentrate ratio on digestion and reproduction in primiparous beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 1708-1714, 1997.

SÁ FILHO, M. F.; MADUREIRA, E. H.; ZANETTI, M. A. et al. Atividade ovariana pós-parto e eficiência reprodutiva em vacas Nelores suplementadas com minerais quelatados. **A Hora Veterinária**, Ano 24, n. 143, 2005.

SHORT, R. E.; BELLOWS, R. A.; STAIGMILLER, R. B. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 799-816, 1990.

SILVEIRA, P. A.; SPOON, R. A.; RYAN, D. P. et al. Evidence for maternal behavior as a requisite link in suckling-mediated anovulation in cows. **Biology of Reproduction**, v. 49, p. 1338-1346, 1993.

SPITZER, J. C. **Influence of nutrition on reproduction in beef cattle**. In: MORROW, D. A. *Current Therapy in Theriogenology: Diagnosis, Treatment and Prevention of Reproductive Diseases in Small And Large Animals*. Filadelfia: W.B. Saunders Company, v. 2, p. 320-341, 1986.

SPITZER, J. C.; MORRISON, D. G.; WETTEMANN, R. P. et al. 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**, v. 73, p. 1251-1257, 1995.

STAHLHUT, H. S. **The Effect of Supplemental Chromium and Copper Status on Glucose Metabolism, Performance, and Reproduction of Beef Cattle**. Raleigh: North Carolina State University. Dissertation (Master of Science), 111 p. 2004.

VÁSQUEZ, E. F. A.; HERRERA A. P. N. Concentração plasmática de cortisol, uréia, cálcio e fósforo em vacas de corte mantidas a pasto suplementadas com levedura de cromo durante a estação de monta. **Ciência Rural**, v. 33, n. 4, p. 743-747, 2003.

VIEIRA, A.; LOBATO, J. F. P.; TORRES JUNIOR, R. A. A. et al. Fatores determinantes do desempenho reprodutivo de vacas nelore na região dos cerrados do Brasil central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2408-2416 (supl.), 2005.

VINCENT, J. B. Polyhedron Report No. 68 – The bioinorganic chemistry of chromium(III). **Polyhedron**, v. 20, n. 1-2, p. 1-26. 2001.

WETTEMANN, R. P.; LENTS, C. A.; CICCIONI, N. H. et al. Nutritional- and suckling-mediated anovulation in beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. E48-E59, 2003.

WIKIPEDIA Contributors, 'Chelation', *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, 10 October 2006, 22:25 UTC,
<<http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Chelation&oldid=80700830>> [Acessado em 11 de outubro de 2006]

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

WILLIAMS, G. L. Implicações da amamentação e manejo da cria na eficiência reprodutiva futura de vacas de corte. *V Curso Novos enfoques na produção e reprodução de bovinos. Anais...* p. 65-73, 2001.

WILTBANK, J. N. Research needs in beef cattle reproduction. **Journal of Animal Science**, v. 31, n. 4, p. 755-762, 1970.

YAVAS, Y.; WALTON, J. S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, v. 54, n. 1, p. 25-55, 2000.

ZALESKY, D. D.; FORREST, D. W.; MCARTHUR, N. H. et al. Suckling inhibits release of luteinizing hormone-releasing hormone from the bovine median eminence following ovariectomy. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 444-448, 1990.

CAPÍTULO 1

Desempenho reprodutivo de vacas primíparas mantidas a pasto no período pós-parto recebendo duas fontes de suplementação mineral

RESUMO: Setenta e duas vacas de corte primíparas da raça Nelore, recebendo duas fontes de suplemento mineral, foram utilizadas em um experimento para comparar o desempenho reprodutivo no pós-parto. O experimento teve início em 24 de outubro de 2005 e término em 31 de março de 2006. Foram distribuídas ao acaso em dois grupos, um grupo recebendo suplemento mineral específico para reprodução (Grupo 1, n = 36) e o outro recebendo suplemento mineral comum (Grupo 2, n = 36), permanecendo em dois piquetes constituídos de capim *Brachiaria decumbens*. Amostras de capim foram coletadas a cada 14 dias para análises em que se verificou a qualidade das forrageiras disponíveis aos animais. As fêmeas, a cada 28 dias, foram pesadas e no começo da estação de monta (EM) foram observadas diariamente, por duas vezes, para detecção do estro, com auxílio de rufião. As vacas que manifestaram estro foram inseminadas artificialmente 12 horas após a identificação do estro. Durante a EM, quatro das 36 vacas do grupo 1 manifestaram estro e foram inseminadas, e três vacas do grupo 2 manifestaram estro, porém somente duas foram inseminadas, devido ao comportamento agressivo de uma. O diagnóstico de gestação por palpação retal, realizado 60 dias após o término da EM, foi que todas as vacas inseminadas tornaram-se gestantes. O uso de suplemento mineral específico para reprodução não melhorou o desempenho reprodutivo de vacas de corte primíparas, quando utilizado sob condições de pastejo de forragens de baixa qualidade, em animais de baixa condição corporal e com bezerro ao pé.

Palavras-chave: anestro, cromo, pós-parto, estação de monta, vaca de primeira cria

CHAPTER 1

Reproductive performance of primiparous cows at pasture during the postpartum period receiving two sources of mineral supplement

ABSTRACT: Seventy two primiparous Nellore beef cows, receiving two sources of mineral supplement, had been used in an experiment to compare the reproductive performance in the post-partum period. The trial initiated in october 24th 2005 and ends in march 31st 2006. The cows had been randomly distributed in two groups, a group receiving specific mineral supplement for reproduction (Group 1, n= 36) and the other receiving common mineral supplement (Group 2, n=36), being in two *Brachiaria decumbens* grasses fields. Samples of grass had been collected, each 14 days, for analyses to verify the quality of the available forages to the animals. The females had been weighed each 28 days, and in the breeding season (BS) they had been observed twice a day, for identification of the estrous, with aid of teaser bulls. The cows that showed estrous had been artificially inseminated 12 hours after the estrous identification. During the BS, four of the 36 cows of the group 1 showed estrous and had been inseminated, and three cows of the group 2 showed estrous, however only two had been inseminated, because the aggressive behavior of one cow. The diagnosis of gestation by rectal palpation, done 60 days after the ending of BS, was that all the inseminated cows had become pregnant. The use of specific mineral supplement for reproduction does not improve the reproductive performance of primiparous beef cows, when used under conditions of low quality forages, in animals with poor body condition and calf suckling.

Key words: anestrous, chromium, postpartum, breeding season, first calf heifer

Introdução:

Para se obter produção de um bezerro por vaca por ano, é necessário ter um intervalo de parto de doze meses. Em sistemas de produção de bezerros, esse índice zootécnico é de fundamental importância, principalmente onde são adotados períodos definidos de atividades como estação de monta (EM) e estação de nascimento (EN), permitindo a concentração de atividades em determinados meses do ano, racionalizando e facilitando assim os trabalhos de uma fazenda. Nessas situações, para se ter ótima eficiência, não é “permitido” que uma vaca, que não fique gestante na EM posterior ao parto, permaneça no rebanho já que iria passar um ano sem produzir, demandando gastos para a sua manutenção sem promover retorno econômico.

A vaca de primeira cria (primípara) tem apresentado intervalo de parto superior a doze meses (Ciccioli et al., 2003; Banta et al., 2005). No período pós-parto ocorre uma demora para o retorno à ciclicidade estral ocorrendo, conseqüentemente, anestro pós-parto prolongado. Pelo fato de ainda estar em crescimento e em desenvolvimento, a vaca primípara necessita suprir as exigências inerentes a essa categoria, além das comuns às vacas pluríparas – manutenção, lactação e retorno à atividade reprodutiva (Spitzer, 1986).

O consumo de cromo nos períodos peri-parto tem sido recomendado para vacas de corte, pois há relatos de diminuição do intervalo de parto à ovulação (Monteiro et al. 2003) e aumento da taxa de prenhez (Aragón et al., 2001), além de diminuir o estresse pela diminuição dos níveis plasmáticos de cortisol (Vasquez e Herrera, 2003), podendo, dessa maneira, influenciar positivamente no desempenho reprodutivo.

O estudo dos fatores que levam as vacas no pós-parto a quadros de anestro prolongado tem sido feito desde as primeiras décadas do século XX, conforme relatado na revisão feita por Short et al. (1990). Wiltbank (1970) levanta a necessidade de estudar a fisiologia com o objetivo de melhorar o desempenho reprodutivo de rebanhos de gado de corte, mas, mesmo passados quase quatro décadas, ainda hoje existe essa necessidade. Não obstante o longo tempo de pesquisas, há evidências na literatura que a ocorrência de anestro após o parto ainda

é um problema vivido pelos pecuaristas (Praça, 2001; Abeygunawardena e Dematawewa, 2004).

O objetivo deste estudo foi comparar o desempenho reprodutivo de vacas primíparas recebendo dois suplementos minerais comerciais distintos, no período pós-parto.

Material e métodos:

O experimento teve início no dia 24 de outubro de 2005 e estendeu-se até 31 de março de 2006. Foi conduzido em uma propriedade¹ localizada no município de Curvelo, situado na região central do Estado de Minas Gerais, apresentando relevo levemente ondulado. O clima da região é caracterizado como Cwa, subtropical, com inverno seco e temperatura média do mês mais quente superior à 22°C, segundo a classificação de KÖPPEN. Os índices pluviométricos medidos durante o período experimental estão mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Precipitação total e média diária de chuvas durante o período experimental (em mm)

Meses	2005		2006			
	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril*
Total	454	366,5	74	112,5	204	28
Acumulado						
Média Diária	15,13	11,82	2,39	4,02	6,58	2,3

* Índice pluviométrico medido até o dia 13 de abril.

Foram utilizadas 72 vacas primíparas da raça Nelore provenientes do rebanho comercial da fazenda. Essas vacas, no início do experimento, estavam gestantes e tinham previsão de parto para os meses de novembro e dezembro de 2005, conforme predito pelo diagnóstico de gestação previamente realizado por um Médico Veterinário através de palpação retal. Apresentavam escore de condição corporal de aproximadamente 3 em uma escala de 1 a 9 (1- debilitada, 9- extremamente gorda) (Dias, 1991). As vacas foram agrupadas ao acaso, antes de o experimento começar,

¹ Fazenda das Pedras – Distrito de São José das Pedras (Tapera) – Curvelo/MG

ainda gestantes, em dois grupos, com suplementação mineral comum² (Grupo 1) e outro grupo, com suplementação mineral específica para a reprodução³ (Grupo 2). As vacas foram mantidas com seus respectivos bezerros, não havendo restrição de mamada.

As pastagens destinadas aos animais em experimentação eram constituídas de capim *Brachiaria decumbens*. Foram utilizados quatro piquetes, que tinham tamanho aproximado de 30 hectares. Os animais eram mudados de piquetes conforme a disponibilidade de pasto, seguindo o manejo normal da propriedade.

O suplemento mineral específico para a reprodução é indicado para bovinos de corte, reprodutores e matrizes bovinas. Já o suplemento mineral comum é indicado para bovinos em todas as fases de criação (de recém nascidos a adultos). O consumo esperado dos suplementos foi de 100 gramas por dia. Os suplementos foram fornecidos *ad libitum* em cochos saleiros de madeira. A composição das misturas minerais está descrita na Tabela 3. Durante o período experimental, era verificada a disponibilidade do sal mineral no cocho saleiro, sendo reabastecido quando já estava perto de acabar. Originalmente, foi delineado que as vacas receberiam os respectivos suplementos minerais a partir do começo do experimento, porém, como as pastagens aparentavam ter baixa qualidade, antes e no primeiro mês do experimento, estava sendo fornecido às vacas um sal proteinado. No começo da estação chuvosa, assim que começaram as primeiras rebrotas e a qualidade do capim foi melhorando, foi realizado um processo de transição do sal proteinado para o sal que foi utilizado no experimento. Essa transição foi feita paulatinamente, fornecendo para os animais mistura de suplemento com proporções decrescentes do sal proteinado e proporções crescentes do sal introduzido. Esse processo de transição começou no dia 05 de dezembro até o dia 16. A partir do dia 17 de dezembro, os dois sais minerais foram fornecidos sem mistura.

Diariamente durante a estação de nascimento (novembro a dezembro) era verificada a ocorrência de nascimento. Os bezerros nascidos eram submetidos ao manejo da fazenda: recebiam uma aplicação de ivermectina, tinham o umbigo cortado e recebiam brinco do sistema Sisbovi. Eram anotados em blocos seu número, o número da mãe e o dia de nascimento.

² Fosbovi 20 – Tortuga Cia. Zoot. Agrária

³ Fosbovi Reprodução – Tortuga Cia. Zoot. Agrária

As vacas foram pesadas a cada 28 dias, sempre nas sextas-feiras e os dados foram anotados para que as médias fossem analisadas. Diariamente, era medido o índice pluviométrico da fazenda com um medidor de pluviosidade. A cada 14 dias foram coletadas, rente ao solo, de um quadrado metálico de 1,00 m x 1,00 m, e pesadas seis amostras de capim de cada piquete, sendo posteriormente feita uma amostragem composta a partir dessas amostras coletadas, que foram também pesadas e anotadas, com o objetivo de estimar a disponibilidade total de forragem aos animais, conforme relatado por McMenemy (1997). As amostras foram acondicionadas em freezer para serem posteriormente submetidas a análises laboratoriais, seguindo recomendações de Silva e Queiroz (2005). A partir das amostras das pastagens coletadas, foram realizadas, no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, análises laboratoriais para determinação de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), cinzas, proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com os métodos citados por Silva e Queiroz (2005).

No dia 1º de janeiro de 2006 teve início a estação de monta (EM), com término no dia 31 de março de 2006. As vacas eram observadas diariamente na alvorada e no vésper, com o auxílio de dois rufiões introduzidos no início da EM em cada grupo (Figura 1). Dois rufiões já faziam parte do rebanho da fazenda e dois outros animais, com idade de 15 meses, foram submetidos à cirurgia de aderência peniana na parede abdominal. Aquelas que demonstravam sinais de estro – aceitação de monta pelo rufião ou por outras vacas do rebanho, tentativa de monta em outras vacas e até mesmo no rufião, entre outros – eram conduzidas para o curral para que pudessem ser inseminadas após 12 horas, conforme esquema Trimberger, citado por Selk (2004).

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) e os dados obtidos foram analisados pelo teste de hipóteses T, adotando-se o nível de 10% de probabilidade de erro.



Figura 1 – Observação diária para identificação de vacas manifestando estro

Tabela 3 – Composição dos suplementos minerais utilizados no estudo – níveis de garantia (por kg do produto em elementos ativos)

Elementos	Suplemento mineral específico para reprodução	Suplemento mineral comum
Cálcio (g)	123,00	120,00
Fósforo (g)	90,00	88,00
Enxofre (g)	18,00	12,00
Sódio (g)	141,00	126,00
Cobalto (mg)	60,00	55,50
Cobre (mg)	1500,00	1530,00
Cromo (mg)	20,00	---
Ferro (mg)	1800,00	1800,00
Iodo (mg)	75,00	75,00
Manganês (mg)	1800,00	1300,00
Selênio (mg)	17,00	15,00
Zinco (mg)	4500,00	3630,00
Flúor (máx.) (mg)	900,00	880,00
Solubilidade do Fósforo em Ácido Cítrico a 2% (min)	95,00%	95,00%

Resultados:

Os valores médios da disponibilidade de matéria seca total, em ton MS/ha, das pastagens estão ilustrados na Figura 4. A disponibilidade média de matéria seca por hectare (kg MS/ha) das pastagens durante todo o experimento foi de 2264 ± 450 e 2289 ± 450 para os grupos que recebeu suplemento mineral específico para reprodução e para aquele que recebeu suplemento mineral comum, respectivamente. Na Tabela 4, estão listados os percentuais de PB, FDN, FDA e cinzas. O percentual médio de PB da forragem durante o experimento foi de $5,31 \pm 1,29$ e $5,35 \pm 1,26$, respectivamente. O consumo médio diário dos suplementos minerais durante todo o experimento foi de 83,58 gramas para o suplemento mineral comum e de 100,30 gramas para o suplemento mineral específico para reprodução.

Tabela 4 – Médias e desvio padrão da composição química da pastagem de *B. decumbens*, coletada desde novembro de 2005 a abril de 2006

	Grupo 1	Grupo 2
PB	$5,31 \pm 1,29$	$5,35 \pm 1,26$
FDN	$78,42 \pm 4,20$	$78,52 \pm 4,09$
FDA	$49,36 \pm 1,38$	$49,27 \pm 1,36$
MO	$90,68 \pm 1,05$	$90,09 \pm 1,30$
CINZAS	$9,32 \pm 1,05$	$9,91 \pm 1,30$

No grupo que recebeu suplemento mineral comum (Grupo 1), três vacas apresentaram estro, porém foram inseminadas somente duas; não foi possível conduzir uma vaca ao curral, pois esta apresentou um comportamento agressivo, fugindo para outros pastos da fazenda, o que ocasionou a perda do período de inseminação. No grupo que recebeu a suplementação mineral específica para a reprodução (Grupo 2), quatro vacas demonstraram estro, sendo todas inseminadas. Por meio do diagnóstico de gestação pelo método de palpação retal, foi verificado que todas as vacas inseminadas ficaram gestantes (Figura 5).

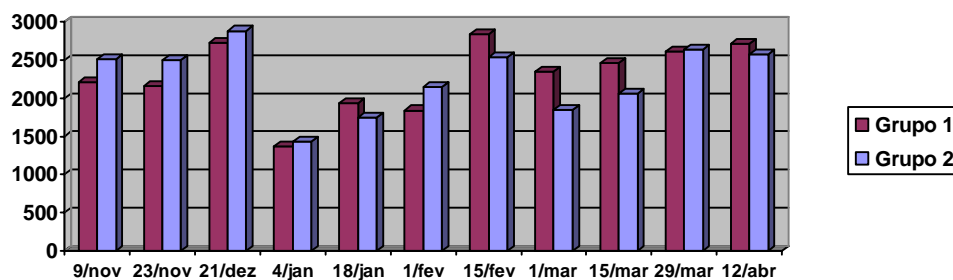


Figura 4 – Valores médios da disponibilidade de matéria seca total, em ton MS/ha, de pastagens de *B. decumbens*, durante o período experimental.

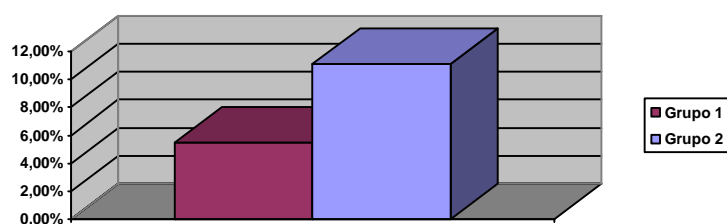


Figura 5 – Taxa de prenhez após a estação de monta de rebanho Nelore.

Discussão:

As vacas primíparas apresentando baixo escore de condição corporal foram submetidas a pastagens com produção média inferior à 2,5 ton MS/ha, o que não garante uma seletividade do animal por partes da planta que tem preferência, por exemplo, folhas verdes. Desse modo, a baixa disponibilidade de forragem, possivelmente, causou limitação à capacidade seletiva das vacas, podendo, assim, ter impedido a maximização do consumo de MS. De acordo com Euclides et al. (1998), para permitir a seletividade animal, um pasto deve oferecer pelo menos 2,5 ton de MS/ha. O mesmo foi observado por Monteiro et al. (2003) que consideraram que, apesar de o suplemento mineral específico para reprodução ter favorecido o retorno ao cio de vacas primíparas da raça Nelore, a resposta foi limitada pela reduzida disponibilidade de forragem (0,8 a 1,0 ton MS/ha).

O baixo nível de PB da forragem, juntamente com a baixa disponibilidade de forragem, apesar de o experimento ter sido conduzido durante a época das chuvas, possivelmente foi o fator limitante para o baixo desempenho reprodutivo das primíparas. Observa-se que os valores de PB das forragens utilizadas no experimento

não atingiram o valor de 7%, descrito por Minson (1990) como limitante para a atividade dos microrganismos do rúmen, de modo que os microrganismos ruminais possam degradar os nutrientes da fração fibrosa da forragem. Níveis baixos podem suprimir as taxas de digestão e passagem e, por conseguinte, o consumo de matéria seca, o que possivelmente prejudicou a digestibilidade da forragem. Lazzarini et al. (2006) relataram que, quando são fornecidas dietas com teor de proteína menor que 7%, os microrganismos passam a não ter condições de utilização de substratos energéticos fibrosos da forragem ingerida. O principal fator limitante para o atraso no retorno à ciclicidade estral é o suprimento de glicose, com isso, para se ter um incremento na função reprodutiva, deve-se maximizar a produção de precursores de glicose, ou seja, a produção de propionato e aminoácidos gliconeogênicos (Robinson et al., 2006). Desse modo, o tipo de suplemento mineral não influenciou o desempenho reprodutivo das primíparas, já que a proteína, possivelmente, foi o elemento limitante. Além dessa variável limitante, outras fontes de variação podem ter influenciado a resposta dos animais, não sendo possível, assim, explicar o baixo desempenho das vacas primíparas pelo tipo de suplemento por elas consumido.

A nutrição, juntamente com a amamentação e o baixo escore de condição corporal ao parto, foi a variável que influenciou o desempenho das primíparas após o parto. A vaca de primeira cria necessita de um aporte maior de nutrientes para atender a maior exigência nutricional, pois além das exigências para manutenção, lactação e para poder reproduzir novamente, também necessita suprir as exigências para seu crescimento e desenvolvimento (Spitzer, 1986). Um agravante é que essa categoria animal tem uma capacidade menor de consumo de matéria seca, devido ao seu tamanho (NRC, 2000). Quando as vacas estão em pastagens de baixa qualidade, essas exigências geralmente não são supridas (Ciccioli et al., 2003), ocasionando mobilização de reservas corpóreas, induzindo um balanço energético negativo (Freetly, 1999). Nesse estudo, foi observado possivelmente o que foi descrito pelos autores supracitados, pois as vacas que estavam sob pastejo em áreas com forragens de baixa qualidade apresentaram perda de peso e de condição corporal no pós-parto, independentemente do tipo de suplemento mineral utilizado. A ocorrência do prolongado anestro das vacas pode também ser explicada pelo fato de o estresse do primeiro parto e da primeira lactação também causar efeitos negativos sobre o desempenho reprodutivo no pós-parto, além dos fatores que levam a vaca adulta a apresentar anestro, descritos por Short et al. (1990).

As vacas apresentaram datas de parição variadas, com diferença de até 109 dias entre si (Tabela 2 do Anexo), o que altera o desempenho individual das vacas, já que as que pariram no começo da estação de nascimento têm maior tempo para restabelecerem a função reprodutiva e deixarem de ser afetadas pelos fatores que prolongam o anestro pós-parto.

No grupo controle, as duas vacas que se tornaram gestantes não tinham bezerro ao pé, porque estes morreram; no outro grupo, uma vaca teve o seu bezerro morto e uma outra enjeitou seu bezerro. Desse modo, essas vacas já não estavam tendo o efeito da amamentação sobre a função reprodutiva. A amamentação no período pós-parto interfere sobremaneira no desempenho reprodutivo, sendo uma das principais causas do prolongamento do anestro em vacas (Williams, 1990; Short et al., 1990), observação corroborada por vários estudos que demonstram uma melhora no desempenho reprodutivo no pós-parto quando as vacas e os bezerros são submetidos a manejos de restrição de mamada (Bell et al., 1998; Meirelles et al., 1998; Stagg et al., 1998; Diskin et al., 2001).

O *status* nutricional verificado pela condição corporal baixa das vacas no momento do parto e no período posterior possivelmente influenciou de modo negativo o desempenho reprodutivo. Logo após o parto, foi verificado que essas vacas tiveram uma brusca perda de peso (Tabela 1 do Anexo) e a recuperação do peso perdido foi lento, que foi agravada no final da estação de monta quando as pastagens já se apresentavam com qualidade diminuída, com o fim da estação chuvosa. A baixa disponibilidade de forragem e matéria seca para as vacas limitou o desempenho reprodutivo, tendo sido também relatado no trabalho de Monteiro et al. (2003) e sua baixa qualidade, mesmo na época das águas, também contribuiu para um desempenho reprodutivo aquém do esperado. A condição corporal que as vacas apresentaram logo após o parto contribuiu para a manutenção do estado de anestro. Uma diminuição no escore de condição corporal devido à restrição alimentar no pós-parto leva ao quadro de anestro (Bossis et al., 1999).

Durante a estação de monta, foram observados eventos comportamentais dos rufiões e das vacas associados com a manifestação do estro. Porém, a identificação do estro só foi realizada quando era observada uma monta com a aceitação da fêmea, ficando completamente parada. Outros sinais também foram observados como perseguição da vaca pelo rufião, interesse do rufião por determinada vaca, lambedura e cheirada da vulva, separação de uma determinada vaca de um grupo, tentando

isolar das outras. Por esse comportamento do rebanho, suspeitou-se que algumas vacas poderiam ter manifestado estro em horários distintos daqueles da observação diária ordinária (na alvorada e no vésper), como já foi relatado para vacas Nelore (Pinheiro et al., 1998) que podem manifestar estro durante a madrugada, por exemplo.

Antes de a estação de monta ter iniciado, seria necessário que as vacas tivessem pelo menos manifestado um cio para entrarem já ciclando, aumentando as possibilidades de tornarem-se novamente gestante. No presente estudo, nenhuma vaca apresentou estro antes do começo da estação de monta, a maioria nem apresentou sequer durante os três meses da estação e inclusive algumas vacas (sete vacas, G1= 5 e G2=2) pariram durante a estação de monta. Isso deve ser minimizado com a adoção de uma estação de monta bem definida e que seja, preferencialmente, de menor duração possível, para permitir a concentração e racionalizar os trabalhos na fazenda, e a produção de produtos mais homogêneos.

Não obstante o baixo desempenho reprodutivo das primíparas no experimento, não pode ser feita uma recomendação de descarte das vacas improdutivas, já que o motivo do insucesso reprodutivo estaria relacionado com o manejo nutricional e não devido à baixa qualidade genética (Borges, 2006)

Apesar de não ter sido avaliado no experimento, foi observado pelos funcionários da fazenda que as vacas do grupo que recebeu suplemento mineral específico para reprodução tinham comportamento mais calmo ao manejo de curral para pesagens ou nos trabalhos de inseminação. Os funcionários que ajudaram nas pesagens e nos trabalhos de inseminação não sabiam quais vacas eram pertencentes aos dois grupos, não sendo essa observação tendenciosa. Isso pode ser creditado ao cromo que possui uma característica de anti-estresse. Vasquéz e Herrera (2003), trabalhando com vacas primíparas suplementadas com Cr, obtiveram menor concentração de cortisol plasmático comparado ao grupo controle que não recebeu a suplementação com cromo, corroborando com observações de outros autores em outras situações de estresse (Chang e Mowat, 1992; Moonsie-Shageer e Mowat, 1993; Kegley e Spears, 1995).

Conclusões:

Pode-se concluir que o estado de condição corporal no momento do parto exerceu influência no desempenho reprodutivo após o parto em vacas de primeira cria. O uso de suplemento mineral específico para reprodução em vacas de corte primíparas, submetidas a pastagens de baixa qualidade não promoveu melhora no desempenho reprodutivo, sendo que a baixa disponibilidade e qualidade das pastagens influenciou negativamente o desempenho das primíparas.

Literatura citada:

ABEYGUNAWARDENA, H; DEMATAWEWA, C. M. B. Pre-pubertal and postpartum anestrus in tropical Zebu cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 82-83, p. 373–387, 2004.

ARAGÓN, V. E. F.; GRAÇA, D. S.; NORTE, A. L. et al. Suplementação com cromo e desempenho reprodutivo de vacas zebu primíparas mantidas a pasto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n.5, p. 624-628, 2001.

BANTA, J. P.; LALMAN, D. L.; WETTEMANN R. P. Symposium Paper: Post-calving nutrition and management programs for two-year-old beef cows. **Professional Animal Scientist**, v.21, n.3, p.151-158, 2005.

BELL, D. J.; SPITZER, J. C.; BURNS, G. L. Comparative effects of early weaning or once-daily suckling on occurrence of postpartum estrus in primiparous beef cows. **Theriogenology**, v. 50, n. 5, p. 707-715, 1998.

BORGES, A. M. Inter-relações entre nutrição e reprodução em fêmeas bovinas de corte. In: V SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, Viçosa, MG. “**Anais...**” Viçosa: UFV, p. 555-597, 2006.

BOSSIS, I.; WETTEMANN, R. P.; WELTY, S. D. et al. Nutritionally induced anovulation in beef heifers: ovarian and endocrine function preceding cessation of ovulation. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 1536-1546, 1999.

CICCIOLI, N. H.; WETTEMANN, R. P.; SPICER, L. J. et al. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 81, p.3107-3120, 2003.

CHANG, X.; MOWAT, D. N. Supplemental chromium for stressed and growing feeder calves. **Journal of Animal Science**, v. 70, n.3, p.559-565, 1992.

DIAS, F. M. G. N. **Efeito da condição corporal, razão peso/altura e peso vivo sobre o desempenho reprodutivo pós-parto de vacas de corte zebuínas.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 100 p. 1991.

DISKIN, M. G.; MACKEY, D. R.; STAGG, K. et al. **Shortening the interval to the resumption of ovarian cycles in postpartum beef cows.** Dublin: Teagasc – Agriculture and food development authority. 20 p., 2001. [Online] Disponível <http://www.teagasc.ie/research/reports/beef/4010/eopr-4010.pdf> Acessado 02 agosto de 2006.

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z. J. et al. Desempenho de novilhos em pastagem de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 2, p. 246–254, 1998.

KEGLEY, E. B.; SPEARS, L. W. Immune responses, glucose metabolism, and performance of stressed feeder calves fed inorganic and organic chromium. **Journal of Animal Science**, v. 73, n.11, p.2721-2726, 1995.

LAZZARINI, I.; DETMANN, E. SAMPAIO, C. B. et al. Dinâmica de degradação ruminal in situ da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragens de baixa qualidade suplementados com níveis crescentes de compostos nitrogenados.

In: 42ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. João Pessoa. “**Anais...**” João Pessoa: SBZ, 2006 (CD-ROM).

McMENIMAN, N. P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. “**Anais...**” Juiz de Fora: SBZ, 1997, p. 131-168.

MEIRELLES, C. F.; VITTI, D. M. S. S.; ABDALLA, A. L. Management and nutrition strategies to reduce the breeding season in beef cows. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 35, n. 3, p. 143-147, 1998.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. Academic Press: New York, 1990, 483p.

MONTEIRO, A. L. G.; BARUSELLI, M. S.; SOUZA, F. A. A. et al. Utilização de suplementos minerais quelatados para vacas primíparas nelore e seus bezerros em pastagem de *Brachiaria decumbens*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. “**Anais...**” Recife: SBZ, 2002 (CD-ROM).

MOONSIE-SHAGEER, S.; MOWAT, D. N. Effect of level of supplemental chromium on performance, serum constituents, and immune status of stressed feeder calves. **Journal of Animal Science**, v. 71, n.1, p.232-238, 1993.

PINHEIRO, O. L.; BARROS, C. M.; FIGUEIREDO, R. A. et al. Estrous behavior and estrus-ovulation interval in Nelore females (*Bos indicus*) with natural estrus or induced by treatment with PGF_{2α} or norgestomet and estradiol valerate (NEV). **Theriogenology**, v. 49, p. 667-681, 1998.

PRAÇA, B. N. L. **Eficiência reprodutiva de vacas Nelore em anestro pós-parto, a partir da associação da progesterona (CIDR-B) e do benzoato de estradiol, submetidas a três manejos de amamentação**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, 33 p. 2001.

ROBINSON, J. J.; ASHWORTH, C. J.; ROOKE, J. A. et al. Nutrition and fertility in ruminant livestock. **Animal Feed Science and Technology**, v. 126, p. 259–276, 2006.

SELK, G. Artificial insemination for beef cattle. **Oklahoma Cooperative Extension Fact Sheets**, Stillwater, OK: Division of Agricultural Sciences and Natural Resources – Oklahoma State University. v. F-3164, p. 3164-1 – 3164-8, 2004.

SHORT, R. E.; BELLOWS, R. A.; STAIGMILLER, R. B. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, p.799-816, 1990.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos. Métodos Químicos e Biológicos**. Viçosa: Editora UFV. 3ª edição, 235p. 2005.

SPITZER, J. C. **Influence of nutrition on reproduction in beef cattle**. In: MORROW, D. A. *Current Therapy in Theriogenology: Diagnosis, Treatment and Prevention of Reproductive Diseases in Small And Large Animals*. Philadelphia: W.B. Saunders Company, v.2, p.320-341, 1986.

STAGG, K.; SPICER, L. J.; SREENAN, J. M. et al. Effect of calf isolation on follicular wave dynamics, gonadotropin and metabolic hormone changes, and interval to first ovulation in beef cows fed either of two energy levels postpartum. **Biology of Reproduction**, v.59, p.777–783, 1998.

VASQUEZ, E. F. A.; HERRERA, A. P. N. Concentração plasmática de cortisol, uréia, cálcio e fósforo em vacas de corte mantidas a pasto suplementadas com levedura de cromo durante a estação de monta. **Ciência Rural**, v. 33, n.4, p.743-747, 2003.

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

WILTBANK, J. N. Research needs in beef cattle reproduction. **Journal of Animal Science**, v.31, p.755, 1970.

CAPÍTULO 2

Protocolo de sincronização Ovsynch como alternativa para retorno ao estro em vacas primíparas recebendo suplemento mineral comum ou específico para reprodução

RESUMO: O objetivo deste experimento foi avaliar a resposta (indução de estro e taxa de prenhez) do uso do protocolo Ovsynch em vacas de corte primíparas da raça Nelore recebendo suplemento mineral comum ou suplemento mineral específico para reprodução. Foram utilizadas sessenta vacas, aleatoriamente distribuídas em três grupos, sendo 20 pertencentes ao grupo que recebeu suplemento mineral específico para reprodução e sincronizadas (Grupo 1), 20, que recebeu suplemento mineral comum e sincronizadas (Grupo 2) e 20, que não foram sincronizadas, recebendo suplemento comum ou específico para reprodução (Grupo 3). As primíparas sincronizadas foram mantidas em dois piquetes constituídos de capim *Brachiaria decumbens*, receberam duas aplicações de GnRH (100 µg; I.M.), uma no dia 0 e outra no dia 9 e uma aplicação de d-Cloprostenol (0,150 mg; S.C.), um agente luteolítico, no dia 7 e inseminadas no dia 10. As vacas foram sincronizadas após o período de estação de monta e continuaram sendo observadas duas vezes ao dia com o auxílio de rufiões. Duas vacas do Grupo 2 ficaram gestantes. No presente experimento, o uso do protocolo Ovsynch não foi uma alternativa eficiente para obter o retorno do estro em vacas de corte primíparas e nem o uso do suplemento específico para reprodução foi eficaz na indução de prenhez.

Palavras-chave: inseminação em tempo fixo, estação de monta, primeira cria, cromo.

CHAPTER 2

Ovsynch protocol as an alternative to estrus return in primiparous cows receiving common or specific mineral supplement for reproduction

ABSTRACT: The objective of this experiment was to evaluate the response (estrous induction and pregnancy rate) of the Ovsynch protocol in primiparous Nellore beef cows receiving specific mineral supplement for reproduction or common mineral supplement. Sixty cows were used, randomly distributed in three groups, 20 in the group that received specific mineral supplement for reproduction and synchronized (Group 1), 20 that received common mineral supplement and synchronized (Group 2), and 20 that had not been synchronized and received common or specific mineral supplement for reproduction (Group 3). The synchronized cows received two administrations of GnRH (100 µg; I.M.), one on day 0 and another on day 9 and administration of d-Cloprostenol (0,150 mg; S.C.), a luteolytic agent, on day 7 and timed artificial insemination on day 10. The cows were synchronized after the breeding season and the cows were still observed twice a day. Two cows of group 2 were pregnant. In the current experiment, the use of Ovsynch protocol was not an efficient alternative for estrus return in primiparous cows and neither the use of the specific mineral supplement for reproduction was efficient in induction of pregnancy.

Key Words: timed insemination, breeding season, first calving, chromium.

Introdução:

Vacas primíparas apresentam maior dificuldade em manifestar estro no período pós-parto, comparadas às vacas pluríparas. Isto ocorre porque, além das causas comuns de anestro no período pós-parto, descritas por Short et al. (1990), o estresse do parto e da primeira lactação aumenta as necessidades nutricionais que geralmente não são atendidas, principalmente quando as vacas são submetidas ao regime de pastagem de baixa qualidade (Ciccioli et al., 2003). Ademais, além das exigências comuns de uma vaca plurípara (exigência para sua manutenção, para lactação e para o retorno a ciclicidade estral), a vaca primípara deve suprir as exigências para seu crescimento e desenvolvimento (Spitzer, 1986) e apresenta, como agravante, menor capacidade para consumo de alimento. Por esses fatores, as vacas primíparas requerem maior atenção, já que ocorre intensificação do balanço energético negativo, fazendo com que sua função reprodutiva fique prejudicada (Borges, 2006).

O uso de suplementação mineral específica para a reprodução no período pós-parto para vacas é uma prática que tem sido adotada por alguns pecuaristas. Esses suplementos apresentam em sua constituição o cromo que, apesar de ainda não estar definido o seu requerimento diário (NRC, 2000), tem sido demonstrado que ocorre melhora em índices reprodutivos (Aragón et al., 2001).

Existem várias alternativas com objetivo de retornar à ciclicidade estral normal e, por consequência, tornar a vaca primípara novamente gestante. Uma dessas alternativas é o uso de sincronização/indução do ciclo estral. Existem vários protocolos de sincronização (Patterson et al., 2003) com o uso de MGA (acetato de melengestrol), dispositivos liberadores de progesterona (CIDR, implante auricular de norgestomate – protocolo Syncro-Mate-B), GnRH e prostaglandina (PG) (Ovsynch, CO-Synch, e Select Synch), entre outros.

O uso de protocolos para sincronização de estro no Brasil é limitado devido ao alto custo dos hormônios utilizados. Nos EUA, situação semelhante ocorre, onde menos de 5% das vacas de corte são inseminadas por ano; porém, devido à dificuldade em detectar o estro por causa do alto custo da mão-de-obra (Geary et al., 1998). Apesar do alto custo dos protocolos, em casos em que se deseja minimizar a observação de estro e otimizar o manejo e a mão de obra (Vasconcelos e Meneghetti,

2006), ou induzir vacas em anestro (Geary et al., 1998), o uso de protocolos de sincronização é uma ferramenta à disposição do criador.

Estudos demonstram que com o uso do protocolo Ovsynch obtém-se maior taxa de prenhez se comparada a outros protocolos, como por exemplo, Syncro-Mate B (Geary et al., 1998) e protocolos desenvolvidos a partir de variações do protocolo Ovsynch, como CO-Synch (Geary e Whittier, 1998).

Com base nessas premissas, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta (indução de estro e taxa de prenhez) do uso do protocolo Ovsynch em vacas primíparas de corte recebendo suplemento mineral específico para reprodução ou suplemento mineral comum.

Material e métodos:

O experimento foi realizado na mesma propriedade descrita no CAPÍTULO 1, durante os dias 1 a 11 de abril de 2006, após o período de estação de monta (EM) – 1 de janeiro a 31 de março.

Foram utilizadas 60 vacas primíparas da raça Nelore que não manifestaram estro durante a EM e que tinham em média 138 ± 22 dias de paridas. As vacas apresentavam escore de condição corporal médio de 4 na escala de 1 a 9, sendo 1 debilitada e 9 extremamente gorda (Dias, 1991). As fêmeas foram aleatoriamente distribuídas em três grupos, sendo 20 vacas pertencentes ao grupo sincronizado que receberam suplemento mineral específico para reprodução (Grupo 1), 20 vacas pertencentes ao grupo sincronizado que receberam suplemento mineral comum (Grupo 2) e 20 vacas pertencentes ao grupo sem sincronização que receberam suplemento comum ou específico para reprodução (Grupo 3).

O protocolo de sincronização Ovsynch consiste da aplicação de 100 µg de gonadorelina⁴ (GnRH) intramuscular no dia 0, uma aplicação de d-Cloprostenol⁵ (Prostaglandina) subcutânea na vulva no dia 7, outra aplicação de GnRH no dia 9 e inseminação artificial 16 a 20 horas após a aplicação de GnRH (Pursley et al., 1995).

O suplemento mineral específico para a reprodução e o suplemento mineral comum que foram fornecidos às vacas são os mesmos descritos no CAPÍTULO 1. A composição das misturas minerais está indicada na Tabela 3 (Capítulo 1).

⁴ Profertil® – Tortuga Cia. Zootécnica Agrária

⁵ Prostaglandina Tortuga® – Tortuga Cia. Zootécnica Agrária

Previamente, as vacas foram pesadas no dia 20 de março, e após o término do experimento (14 de abril). As vacas foram mantidas em piquetes de *Brachiaria decumbens*, recebendo o respectivo suplemento mineral. Durante o período da sincronização, as vacas continuaram sendo observadas duas vezes ao dia com o objetivo de visualizar possíveis eventos comportamentais entre as fêmeas sincronizadas e para, também, detectar o estro das vacas não sincronizadas (Grupo 3) com auxílio de rufiões. Após o período experimental, os rufiões foram removidos dos piquetes.

O diagnóstico de gestação foi realizado em julho de 2006, por palpação retal. Entre o término do período experimental e o diagnóstico de gestação, as vacas não tiveram contato com touros e nem foram inseminadas, caso apresentassem estro.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) e os dados de taxa de prenhez foram analisados pelo teste de hipóteses T, adotando-se o nível de 10% de probabilidade.

Resultados:

O consumo médio observado do suplemento mineral específico para reprodução e o comum foi de 113 e 135 gramas, respectivamente.

Os pesos das vacas estão sumarizados na Tabela 1 do Anexo. As vacas do Grupo 3 que não foram submetidas ao protocolo Ovsynch não demonstraram estro durante o período experimental. Dentre as vacas sincronizadas, nenhuma manifestou sinais claros de estro (aceitação de monta) durante o período experimental. Entretanto, no grupo sincronizado que recebeu suplemento mineral específico para reprodução (Grupo 1), os rufiões demonstraram comportamento de interesse, perseguindo e cercando cinco vacas, tentando realizar monta, mas sem sucesso. Esse padrão comportamental se deu após a primeira administração de GnRH e após a administração da dose de PGF_{2α} no sétimo dia.

No diagnóstico de gestação, foi verificado que duas vacas que receberam a suplementação mineral comum (Grupo 2) tornaram-se gestantes, enquanto que nenhuma do Grupo 1 tornou-se gestante.

Discussão:

O protocolo Ovsynch foi desenvolvido para aumentar a sincronização da ovulação (Pursley et al., 1995; Pursley et al., 1997). Os trabalhos disponíveis na literatura apresentam resultados de taxa de concepção, após o uso do protocolo, muito diferentes. Exemplificando, a taxa de prenhez em rebanhos de leite que receberam o protocolo Ovsynch foi de 35% para vacas submetidas a estresse térmico (Cartmill et al., 2001); 43,5% em vacas de leite primíparas (Pancarci et al., 2002); em vacas de corte amamentando uma vez ao dia foi de 21% (Ahuja et al., 2005); 37% (Thompson et al. 1999); 49% (Geary et al., 1998); 58% e 48%, com e sem remoção de bezerros em vacas de corte lactantes (Geary et al., 2001) e 37,5 utilizando vacas de corte da raça Nelore (Alvarez et al., 2003). Essas diferenças na taxa de prenhez obtidas após o uso do protocolo Ovsynch pode ser devido às diferentes condições experimentais nos estudos citados.

No presente estudo, a quantidade de vacas gestantes nos três grupos foi baixa, mas não surpreendente, devido às primíparas apresentarem baixos índices reprodutivos, já relatados por outros autores em condições distintas (Gottschall e Lobato, 1996). O grupo que recebeu a suplementação mineral comum apresentou taxa de prenhez maior do que o grupo que recebeu suplementação mineral específica para reprodução. Tais informações não podem ser conclusivas porque o número absoluto de vacas gestantes foi muito pequeno. Apesar de as vacas apresentarem mais de 100 dias de paridas não obtiveram um bom resultado ao contrário dos dados obtidos por Williams et al. (2002). As vacas do grupo que receberam o suplemento mineral específico para reprodução não apresentaram um desempenho reprodutivo satisfatório, sendo contrastante com os resultados obtidos por Aragón et al. (2001), que observaram um aumento do número de vacas primíparas que demonstraram estro e foram inseminadas.

A primeira aplicação de GnRH promove uma descarga do hormônio luteotrópico (LH) da hipófise, leva a ovulação de folículo dominante maior que 10 mm de diâmetro e induz uma nova onda folicular. Este hormônio é também utilizado com objetivo de aumentar a percentagem das vacas sincronizadas para terem um mesmo padrão ovulatório (Pursely et al., 1995). A aplicação de prostaglandina promove a lise do corpo lúteo (CL) formado a partir do folículo que cresce após a primeira aplicação do GnRH e daqueles que já estavam presentes no início do

protocolo, e a segunda aplicação do GnRH leva ao crescimento de um folículo e ovulação, para que haja fertilização após 48 horas através da inseminação artificial. Entretanto se a vaca apresentar-se, por exemplo, em estado de anestro, não havendo liberação de LH após a aplicação de prostaglandina, ou mesmo não responder ao estímulo de LH, possivelmente pelo fato de os folículos no ovários não mostrarem-se responsivos ao LH, o tratamento hormonal pode fracassar, levando a baixas taxas de concepção. Desse modo, um momento crítico é a ovulação de um dos folículos após a primeira aplicação de GnRH; ocorrendo a não ovulação durante esse período, não há a formação de CL e a vaca pode ciclar normalmente, mas não ficar sincronizada, sendo que as aplicações dos hormônios não causarão o efeito desejado, levando ao insucesso do protocolo (Pursley et al., 1997).

A principal razão da baixa taxa de prenhez pode ser devido ao fato de as vacas estarem em anestro no começo do experimento, em concordância com os dados obtidos por Osawa et al. (2003) e Ahuja et al. (2005), apesar de Geary et al. (1998) relatarem que o protocolo Ovsynch foi capaz de induzir ovulação fértil em vacas de corte em anestro. Para se obter melhores índices reprodutivos com o uso de protocolos de sincronização, seria necessário utilizar vacas que não estariam em anestro e que poderiam responder melhor ao tratamento hormonal. Alguns autores associam ao fato de não haver ovulação quando da sincronização (Stevenson et al., 1987; Tenhagen et al., 2000) ou até haver problemas durante a implantação do embrião ou morte embrionária antes do diagnóstico de gestação (Dunne et al., 2000), causado por CL pequeno com diminuída concentração de progesterona. Devem ser levados em conta, também, os diversos fatores que podem influenciar a taxa de prenhez após o uso de protocolo para inseminação em tempo fixo, como por exemplo, condição corporal, balanço energético, condição fisiológica, condições intra-uterinas, produção de leite, etc. (Tenhagen et al., 2001).

O comportamento dos rufiões, demonstrando interesse pelas vacas do grupo que recebeu suplemento mineral específico para reprodução, pode ter sido causado pela manifestação de estro pelas vacas após a primeira aplicação de GnRH como relatado por Alvarez et al. (2003) e Ahuja et al. (2005), apesar de as vacas não demonstrarem o sinal claro de estro (aceitação da monta completa). Entretanto, essas vacas podem ter demonstrado esse comportamento em horários distintos da observação matinal e vespertina, pois vacas Nelore podem apresentar um padrão diferente de comportamento estral, como por exemplo, demonstrar estro durante a

noite e em um pequeno período (Pinheiro et al., 1998). A possível explicação desse fenômeno pode ser devida a capacidade de GnRH induzir a ovulação ou a luteinização do folículo dominante, dependendo do estágio do desenvolvimento folicular no momento do tratamento (Alvarez et al., 2003), sendo essa hipótese também a possível razão de se obter resultados tão distintos com o uso do protocolo Ovsynch. Após a aplicação de prostaglandina, ocorre a lise de um possível CL que foi formado após a aplicação do GnRH ou já existente. Há uma diminuição da concentração de progesterona e conseqüente aumento das concentrações de estrógeno, LH e FSH, o que permite o crescimento de um novo folículo dominante e com isso, manifestação de estro. Uma das razões do interesse dos rufiões pelas vacas também após a aplicação de prostaglandina deve estar relacionada com essa mudança nos padrões hormonais.

O consumo do suplemento mineral comum e do específico para reprodução ficou dentro do esperado, recomendado pelo fabricante.

Conclusões:

O protocolo de sincronização Ovsynch não promoveu o retorno a ciclicidade e não promoveu taxa de gestação satisfatória em vacas primíparas em anestro.

O uso de suplementação mineral específica para a reprodução em vacas primíparas de corte não influenciou na resposta ao protocolo de sincronização Ovsynch.

Literatura citada:

AHUJA, C.; MONTIELA, F.; CANSECO, R.; SILVA E. et al. Pregnancy rate following GnRH + PGF_{2α} treatment of low body condition, anestrous *Bos taurus* by *Bos indicus* crossbred cows during the summer months in a tropical environment. **Animal Reproduction Science**, v. 87, p. 203–213. 2005

ALVAREZ, R. H.; MARTINEZ, A. C.; CARVALHO, J. B. P. et al. Eficácia do tratamento Ovsynch associado à inseminação artificial prefixada em rebanhos *Bos*

taurus e *Bos indicus*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 2, p. 317-323, 2003.

ARAGÓN, V. E. F.; GRAÇA, D. S.; NORTE, A. L. et al. Suplementação com cromo e desempenho reprodutivo de vacas zebu primíparas mantidas a pasto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n.5, p. 624-628, 2001.

BORGES, A. M. Inter-relações entre nutrição e reprodução em fêmeas bovinas de corte. In: V SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2006, Viçosa. “**Anais...**” Viçosa: SIMCORTE, 2006. p. 555-597

CARTMILL, J. A.; HENSLEY, B. A.; EL-ZARKOUNY, S. Z. et al. An alternative AI-breeding protocol for dairy cows exposed to elevated ambient temperatures before or after calving or both. **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. 799–806. 2001.

CICCIOLI, N. H.; WETTEMANN, R. P.; SPICER, L. J. et al. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 81, p.3107-3120, 2003.

DIAS, F. M. G. N. **Efeito da condição corporal, razão peso/altura e peso vivo sobre o desempenho reprodutivo pós-parto de vacas de corte zebuínas.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 100 p. 1991.

DUNNE, L. D.; DISKIN, M. G.; SREENAN, J. M. Embryo and foetal loss in beef heifers between day 14 of gestation and full term. **Animal Reproduction Science**, v. 58, p. 39-44, 2000.

GEARY, T. W.; WHITTIER, J. C.; DOWNING, E. R. et al. Pregnancy rates of postpartum beef cows that were synchronized using Syncro-Mate-B[®] or the Ovsynch protocol. **Journal of Animal Science**, v. 76, p.1523–1527, 1998.

GEARY, T. W.; WHITTIER, J. C. HALLFORD, D. M. et al. Calf removal improves conception rates to the Ovsynch and CO-Synch protocols. **Journal of Animal Science**, v. 79, p.1-4. 2001.

GOTTSCHALL, C. S.; LOBATO, J. F. P. Comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas submetidas a três lotações em campo nativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.1, p.46-57, 1996.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. Seventh revised edition: Update 2000. Washington, D.C.: National Academy Press. 2000, 248p.

OSAWA, T.; MORISHIGE, D.; OHTA, D. et al. Comparison of effectiveness of ovulation synchronization protocol in anestrous and cycling cows. **Journal of Reproduction and Development**, v. 49, n. 6, p. 513-521. 2003.

PANCARCI, S. M.; JORDAN, E. R.; RISCO, C. A. et al. Use of estradiol cypionate in a presynchronized timed artificial insemination program for lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 122–131. 2002.

PATTERSON, D.J.; KOJIMA, F. N.; SMITH, S. M. A review of methods to synchronize estrus in replacement beef heifers and postpartum cows. **Journal of Animal Science**, v. 81(E. Suppl. 2), p.E166–E177. 2003.

PINHEIRO, O. L.; BARROS, C. M.; FIGUEIREDO, R. A. et al. Estrous behavior and estrus-ovulation interval in Nelore females (*Bos indicus*) with natural estrus or induced by treatment with PGF_{2α} or norgestomet and estradiol valerate (NEV). **Theriogenology**, v. 49, p. 667-681, 1998.

PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF_{2α} and GnRH. **Theriogenology**, v. 44, p.915–924. 1995.

PURSLEY, J. R.; WILTBANK, M. C.; STEVENSON, J. S. et al. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p.295-300. 1997.

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

SPITZER, J. C. **Influence of nutrition on reproduction in beef cattle**. In: MORROW, D. A. *Current Therapy in Theriogenology: Diagnosis, Treatment and Prevention of Reproductive Diseases in Small And Large Animals*. Philadelphia: W.B. Saunders Company, v.2, p.320-341, 1986.

STEVENSON, J. S.; LUCY, M. C.; CALL, E. P. Failure of timed inseminations and associated luteal function in dairy cattle after two injections of prostaglandin F_{2α}. **Theriogenology**, v. 28, p.937-946, 1987.

TENHAGEN, B. -A.; BIRKELBACH, E.; HEUWIESER, W. Serum progesterone-levels in post partum dairy cows after repeated application of the prostaglandin F_{2α}-analogue D (+) cloprostenol. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, v. 47, n. 4, p. 213-220, 2000.

TENHAGEN, B. -A.; DRILLICH, M.; HEUWIESER, W. Analysis of cow factors influencing conception rates after two timed breeding protocols. **Theriogenology**, v. 56, n.5, p.831–838. 2001.

THOMPSON, K. E., STEVENSON, J. S., LAMB, G. C. et al. Follicular, hormonal and pregnancy responses of early postpartum suckled beef cows to GnRH, norgestomet and prostaglandin F_{2α}. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 1823–1832. 1999.

VASCONCELOS, J. L. M, MENEGHETTI, M. Sincronização de ovulação como estratégia para aumentar a eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas, em larga escala.

In: V SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2006, Viçosa.
“Anais...” Viçosa: SIMCORTE, 2006. p.528-541.

WILLIAMS, S. W.; STANKO, R. L.; AMSTALDEN, M. et al. Comparison of three approaches for synchronization of ovulation for timed artificial insemination in *Bos indicus*-influenced cattle managed on the Texas gulf coast. **Journal of Animal Science**, v. 80, p.1173-1178. 2002.

CONCLUSÕES FINAIS

A partir dos dados apresentados nesta dissertação, obtidos nos experimentos desenvolvidos, destacam-se as seguintes conclusões:

- O uso de suplemento mineral específico para reprodução para vacas primíparas de corte apresentando baixa condição corporal, submetidas a pastagens de baixa qualidade não promoveu melhora no desempenho reprodutivo;
- A baixa disponibilidade e qualidade das pastagens influenciou negativamente o desempenho das primíparas;
- O uso de protocolo de sincronização Ovsynch em vacas primíparas em anestro, após a estação de monta, não promoveu aumento na taxa de prenhez e nem retorno a ciclicidade estral;
- O uso de suplemento mineral específico para a reprodução não influenciou na resposta do protocolo Ovsynch.

ANEXO

ANEXO

Tabela 1 – Pesagem mensal das primíparas

GRUPO SUPLEMENTO MINERAL ESPECÍFICO PARA REPRODUÇÃO							
	Peso Corporal dos animais sem jejum						
	28/out	25/nov	23/dez	20/jan	17/fev	17/mar	14/abr
406595	415	396	384	417	433	427	427
406599	351	297	312	334	340	330	340
406603	372	360	385	380	382	375	380
406626	363	303	308	333	340	320	333
406631	378	357	383	366	375	365	372
406635	380	355	373	354	360	350	365
406637	385	330	351	371	378	376	397
406658	360	288	293	310	313	319	330
406675	354	310	296	335	345	340	351
406686	353	339	363	410	430	435	465
406687	309	295	313	340	360	357	370
406699	350	347	315	320	333	320	333
406722	330	294	279	300	275	300	295
535776	322	302	310	330	335	320	335
535781	336	336	316	331	335	337	337
535782	372	310	304	330	336	325	335
535785	350	293	300	323	332	330	348
535786	394	360	370	392	400	393	412
535787	333	300	284	306	310	313	315
535789	377	315	323	361	370	360	370
535792	358	386	295	315	335	330	335
535817	365	343	373	352	358	340	345
535819	341	300	315	340	353	343	346
535899	344	315	332	350	363	363	358
535904	360	309	321	354	375	382	408
535906	354	351	318	344	350	357	374
535907	410	348	358	370	384	392	395
535910	384	333	355	381	398	385	403
535914	370	315	315	332	351	347	354
535918	340	350	357	395	405	390	405
535920	321	320	334	352	375	367	381
535921	412	356	355	385	402	400	400
535925	369	301	311	334	360	360	375
535926	382	320	340	380	392	395	425
535928	394	373	395	420	390	385	390
535932	404	333	352	374	347	374	395
Média	363,67	328,89	333,00	353,36	361,67	358,39	369,42
Desvio padrão	26,39697	28,23248157	32,023206	31,08895	33,11452	32,28116	36,0463
CV	0,072586	0,085842005	0,0961658	0,087981	0,091561	0,090073	0,097576

Tabela 1 – Pesagem mensal das primíparas (cont.)

GRUPO SUPLEMENTO MINERAL COMUM							
	Peso Corporal dos animais sem jejum						
	28/out	25/nov	23/dez	20/jan	17/fev	17/mar	14/abr
406601	310	345	307	330	345	345	330
406606	422	412	402	425	438	415	427
406609	320	322	339	333	333	340	335
406613	408	345	349	365	370	380	380
406616	350	304	323	341	357	350	343
406621	315	300	310	334	335	345	360
406639	315	312	313	339	338	355	359
406642	339	292	298	310	340	335	343
406645	310	275	275	295	300	307	313
406646	348	345	304	313	326	320	335
406653	348	340	303	315	328	335	330
406661	354	308	295	320	338	322	335
406680	351	307	310	320	328	330	338
406702	353	305	318	336	342	350	350
406708	323	290	287	289	315	308	310
406717	329	295	288	300	315	322	335
406718	353	305	316	337	350	372	375
406721	344	290	280	285	285	295	285
406724	312	258	270	280	296	295	298
406726	370	350	365	344	372	390	395
406729	327	280	298	320	337	333	335
535783	375	376	335	370	365	374	372
535788	355	306	308	342	349	357	359
535798	360	300	300	310	330	310	349
535802	328	343	297	305	323	350	320
535815	358	290	297	321	335	345	345
535816	382	332	347	383	390	390	387
535911	328	322	326	344	363	368	368
535917	355	300	310	332	334	342	352
535922	359	310	321	336	365	355	354
535923	428	359	356	391	383	400	405
535924	426	359	370	400	401	410	420
535927	401	359	342	363	362	380	375
535930	390	345	355	380	383	395	405
535933	391	340	344	365	372	385	399
535935	312	320	322	362	399	415	432
Média	354,14	320,58	318,89	337,08	348,39	353,33	357,03
Desvio padrão	33,9421	31,70793	29,03572	33,31698	31,63025	33,37749	35,39611
CV	0,095844	0,098907	0,0910528	0,098839	0,09079	0,094465	0,099141

Tabela 2 – Relação das vacas primíparas, respectivos números e bezerros

GRUPO 1				GRUPO 2			
MATRIZ	PARIÇÃO	CRIA	SEXO	MATRIZ	PARIÇÃO	CRIA	SEXO
406595	28/12/2005	494043	M	406601	23/10/2005	604852	F
406599	3/11/2005	363692	M	406606	31/12/2005	493986	M
406603	17/1/2006	667288	M	406609	9/1/2006	494038	F
406626	8/11/2005	363729	M	406613	6/11/2005	363728	M
406631	10/1/2006	494040	M	406616	6/12/2005	493887	F
406635	14/1/2006	494033	M	406621	21/10/2005	604850	F
406637	15/11/2005	363755	M	406639	27/10/2005	604873	M
406658	31/10/2005	604870	M	406642	8/11/2005	363725	M
406675	24/11/2005	363840	M	406645	30/10/2005	604869	F
406686	30/10/2005	604864	M	406646	8/12/2005	493885	M
406687	27/10/2005	604868	M	406653	30/11/2005	363881	M
406699	6/12/2005	493875	F	406661	16/11/2005	363780	F
406722	15/11/2005	363754	F	406680	17/11/2005	363786	F
535776	21/10/2005	604851	F	406702	10/11/2005	363739	F
535781	15/12/2005	493927	F	406708	15/11/2005	363761	F
535782	24/11/2005	363848	F	406717	4/11/2005	363694	M
535785	3/11/2005	363696	M	406718	3/11/2005	363700	M
535786	24/11/2005	363849	F	406721	10/11/2005	363744	M
535787	10/11/2005	363736	F	406724	1/11/2005	363693	M
535789	6/11/2005	363698	M	406726	13/1/2006	BZ MORTO	
535792	1/11/2005	604861	M	406729	4/11/2005	363691	F
535817	10/1/2006	494048	M	535783	6/12/2005	493882	M
535819	6/11/2005	363710	F	535788	30/10/2005	604856	F
535899	24/10/2005	604855	F	535798	3/11/2005	363707	F
535904	3/11/2005	363704	F	535802	30/11/2005	363871	M
535906	30/11/2005	363890	F	535815	8/11/2005	363713	M
535907	8/11/2005	363711	F	535816	24/11/2005	363841	M
535910	21/10/2005	604848	F	535911	29/10/2005	604860	F
535914	2/11/2005	363695	F	535917	6/11/2005	363712	M
535918	30/10/2005	604859	F	535922	17/11/2005	363774	M
535920	27/10/2005	604857	F	535923	31/10/2005	604872	M
535921	29/10/2005	604858	F	535924	1/11/2005	363705	F
535925	1/11/2005	604866	F	535927	1/11/2005	604871	M
535926		BZ MORTO		535930	2/11/2005	363709	M
535928	7/2/2006	667338	F	535933	1/11/2005	604867	M
535932	4/11/2005	363706	M	535935	21/10/2005	604849*	M

* Bezerro enjeitado

Grupo 1 - SUPLEMENTO MINERAL ESPECÍFICO PARA REPRODUÇÃO

Grupo 2 - SUPLEMENTO MINERAL COMUM

Tabela 3 – Análise das amostras de forragens ao longo do período experimental

Amostras	GRUPO 1					GRUPO 2				
	PB	FDN	FDA	MO	CINZAS	PB	FDN	FDA	MO	CINZAS
1 (09/11)	2,04	87,14	52,25	93,01	6,99	1,92	87,53	52,7	90,53	9,47
2 (23/11)	7,00	80,01	48,77	91,51	8,49	6,84	80,24	49,02	90,66	9,34
3 (21/12)	5,77	77,14	49,65	89,96	10,04	6	76,47	49,31	87,35	12,65
4 (04/01)	5,84	76,11	48,68	90,25	9,75	5,49	76,12	49,04	90,46	9,54
5 (18/01)	4,78	77,44	50,2	89,49	10,51	5,25	77,56	49,88	89,06	10,94
6 (08/02)	5,32	76,14	48,33	91,34	8,66	5,51	77,03	48,12	90,21	9,79
7 (15/02)	5,61	75,69	48,09	90,58	9,42	5,73	75,7	48,03	92,41	7,59
8 (01/03)	6,33	75,05	47,97	90,02	9,98	5,89	76,01	48,11	90,78	9,22
9 (15/03)	6,11	75,02	48,08	89,4	10,6	6,2	74,99	48,05	89,14	10,86
10 (29/03)	4,77	77,23	50,86	90,78	9,22	5,04	77,15	49,77	89,55	10,45
11 (12/04)	4,89	85,69	50,13	91,11	8,89	4,93	84,96	49,91	90,81	9,19
Média	5,31	78,42	49,36	90,68	9,32	5,35	78,52	49,27	90,09	9,91
Desvio										
Padrão	1,29	4,20	1,38	1,05	1,05	1,26	4,09	1,36	1,30	1,30
CV	0,2421	0,0535	0,0280	0,0115	0,1123	0,2358	0,0521	0,0277	0,0144	0,1308

Grupo 1 - SUPLEMENTO MINERAL ESPECÍFICO PARA REPRODUÇÃO

Grupo 2 - SUPLEMENTO MINERAL COMUM

Tabela 4 – Resumo da análise estatística – taxa de prenhez durante a estação de monta

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes

	<i>Grupo 1*</i>	<i>Grupo 2**</i>
Média	11,11%	5,56%
Variância	0,101587	0,053968
Observações	36	36
Variância agrupada	0,077778	
Hipótese da diferença de média	0	
GL	70	
Stat t	0,845154	
P(T<=t) uni-caudal	0,200452	
t crítico uni-caudal	1,293763	
P(T<=t) bi-caudal	0,400904	
t crítico bi-caudal	1,666915	

* Grupo 1: Suplemento mineral específico para reprodução

** Grupo 2: Suplemento mineral comum

Tabela 5 – Resumo da análise estatística – taxa de prenhez do protocolo Ovsynch

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes

	<i>Grupo 1*</i>	<i>Grupo 2**</i>
Média	0	10 %
Variância	0	0,094736842
Observações	20	20
Variância agrupada	0,047368421	
Hipótese da diferença de média	0	
GL	38	
Stat t	-1,452966315	
P(T<=t) uni-caudal	0,077220862	
t crítico uni-caudal	1,304230182	
P(T<=t) bi-caudal	0,154441725	
t crítico bi-caudal	1,685953066	

* Grupo 1: Suplemento mineral específico para reprodução

** Grupo 2: Suplemento mineral comum