

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**USO DO ACETATO DE MELENGESTROL (MGA) APÓS
PROTOCOLOS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO
(IATF) EM VACAS NELORE MULTÍPARAS**

Autor: Bruno Babilônia de Souza
Orientador: Prof. Me. Lourival de Souza e Silva Júnior

“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**USO DO ACETATO DE MELENGESTROL (MGA) APÓS
PROTOCOLOS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO
(IATF) EM VACAS NELORE MULTÍPARAS**

Autor: Bruno Babilônia de Souza



Orientador: Prof. Me. Lourival de Souza e Silva Júnior



Membro: Méd. Veterinário Humberto de Paula Carvalho



Membro: Profa. Ma. Gislde Marques Angreves Silva

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011

A minha família, a qual sempre me incentivou;
Sempre me apoiando em todas as minhas decisões;
Ao Gilmar Babilônia dos Santos, meu pai;
A Jucilene de Souza Santos, minha mãe;
Aos meus irmãos Rafael Babilônia de Souza e Gilmar Babilônia dos Santos Júnior;
Ao meu Avô Pedro David de Souza (*in memória*);

Dedico-lhes de coração;

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha eterna gratidão, por tudo.

Aos meus pais Gilmar Babilônia dos Santos e Jucilene de Souza Santos, e meus irmãos Rafael Babilônia de Souza e Gilmar Babilônia dos Santos Junior, pelo amor, compreensão, e amparo nos momentos difíceis no decorrer da graduação.

A minha avó Coleta de Souza do Espírito Santo e Jocileida Souza Amorim

A todos os tios e tias, em especial ao Juberto Babilônia de Sousa e a Célia Alves por ter me incentivado e ajudado a ingressar na universidade.

À Universidade do estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Ao Prof. Me. Lourival de Souza e Silva Júnior por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia e do Laboratório de Análise de Alimentos, Nutrição Animal e Solos.

Aos amigos Gustavo Santana Fonseca e Waldomiro Cabecione Filho, pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho na Fazenda do Sagrado Coração de Jesus.

Ao Humberto de Paula Carvalho, Médico Veterinário da Fazenda do Sagrado Coração de Jesus, por apoiar e disponibilizar a Fazenda e os animais para a realização deste trabalho.

Aos funcionários da fazenda Sagrado Coração de Jesus, pela paciência e compreensão no período em que estive presente.

Aos companheiros da república Chora Viola, Thiago Trento Bisserra, Luan Carlos Dias Wasconcelos, Giovane Rosa de Oliveira, Hanner Mahmud Karim e Samberson Capellette, por ter proporcionado momentos de alegria e apoio nas horas tristes durante todo período de convívio.

A todos os amigos de faculdade, em especial, Alex Mazuy, João Vitor Frutuoso, Rodrigo Pacheco, Matheus Gonçalves Ribeiro, Lucas Cavallini, Calor Henrique de Andrade, Cássio Joel Mineto.

“Trabalhamos cuidando do campo, valorizando o produtor e sua produção, lado a lado com a tecnologia, sempre a par da evolução, atuamos no manejo, na genética ou na nutrição, respeitando nossa terra, honrando costumes e tradição, levamos o campo na essência e a ZOOT ECNIA no coração”

(Anônimo)

RESUMO

Na busca por melhores índices produtivos em um rebanho de cria faz-se necessário o aumento dos índices reprodutivos. Deste modo o uso de biotecnologias pode ser uma ferramenta de grande valia para melhorar os índices reprodutivos das matrizes, sendo que um dos grandes problemas do sistema seria os baixos índices reprodutivos. Neste contexto a perda embrionária se torna uma importante variável a afetar o retorno econômico da atividade. A perda embrionária muitas vezes esta relacionada com a incapacidade do embrião em sinalizar a mãe a sua presença, desta forma não há o reconhecimento materno da gestação e o endométrio continuara a produzir prostaglandina, promovendo em pouco tempo à regressão do corpo lúteo e conseqüentemente diminuição dos níveis de progesterona, que é essencial para manutenção da gestação. Objetivou-se neste trabalho avaliar a influência do fornecimento de 2,28g de MGA premix® do 13º ao 17º dia após protocolo de IATF na taxa de prenhes de vacas multíparas da raça Nelore. Foram utilizadas 154 vacas, sendo divididas em dois lotes ao acaso, com o Lote 1 (n=55) e Lote 2 (n=99). O lote 1 recebeu o T1, composto por suplemento mineral, e lote 2 recebeu T2, composto pelo mesmo suplemento mineral do T1, mas com adição de 2,28g de MGA® Premix/animal/dia. Foi utilizada uma estatística descritiva por tabela de frequência, usando o programa SAS, pela interação T1 e T2 com o diagnostico de gestação. Os tratamentos apresentaram diferenças significativas ($P<0,01$) quanto à taxa de prenhez no diagnostico de gestação aos 43 dias. Concluiu-se com o seguinte trabalho que a utilização de MGA® após IATF aumenta a sobrevivência embrionária e conseqüentemente as taxas de prenhes.

Palavras-chave: biotecnologia, corpo lúteo, embrião, escore de condição corporal.

ABSTRACT

In the search for better rates in a productive cow herd is necessary to increase the reproductive rates. Thus the use of biotechnology can be a valuable tool to improve reproductive rates. In this context, the embryonic loss becomes an important variable to affect the economic return of activity. The embryonic loss often is related to the inability of the embryo in the mother to signal their presence, thus, there is the maternal recognition of pregnancy and continued to produce endometrial prostaglandin, promoting a short time to regression of the corpus luteum and therefore decrease progesterone levels, which is essential for maintenance of pregnancy. The objective of this study was to evaluate the influence of supply of 2.28 g of the MGA ® Premix 13th to 17th day after TAI protocol in the rate of pregnant multiparous Nelore cows. . The objective of this study was to evaluate the influence of supply of 2.28 g of the MGA ® Premix 13th to 17th day after TAI protocol in the rate of pregnant multiparous Nelore cows. 154 cows were used and divided randomly into two lots, with Lot 1 (n = 55) and Lot 2 (n = 99). Lot 1 received T1, composed of mineral supplement, and lot 2 received T2, composed of the same mineral supplement of T1, but with addition of 2.28 g Premix MGA ® / animal / day. Descriptive statistics was used for a frequency table, using SAS, T1 and T2 by the interaction with the diagnosis of pregnancy. The treatments showed significant differences ($P < 0.01$) and the pregnancy rate in the diagnosis of pregnancy to 43 days. It concluded with the following work that the use of MGA ® after TAI increases embryo survival rates and therefore pregnant.

Keywords: biotechnology, corpus luteum, body condition score, embryo.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Importância da reprodução na produção animal.....	11
2.2 Nutrição na reprodução	12
2.2.1 Escore de condição corporal.....	14
2.3 Ciclos reprodutivos.....	16
2.3.1Corpo lúteo	17
2.3.2 Níveis de progesterona após ovulação	20
2.3.3 Reconhecimento materno da gestação.....	21
2.4 Biotecnologias aplicadas à reprodução animal	23
2.4.1 Inseminação artificial (IA).....	23
2.4.2 Inseminação artificial em tempo fixo (IATF).....	24
2.4.3 Utilização de acetato de melengestrol (MGA) [®] premix	25
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5 CONCLUSÕES.....	33

1 INTRODUÇÃO

O cenário atual da pecuária mundial tem exigido alta eficiência dos sistemas de produção de bovinos de corte devido à crescente demanda por alimentos no mundo. A busca por fontes mais sustentáveis de produção de energia (biocombustível) e as mudanças climáticas causadas pelo efeito estufa tem contribuído para a diminuição na oferta de alimentos. Simultaneamente, está ocorrendo grande aumento na demanda em virtude do crescimento econômico da população (PERES, 2008).

Com o aumento dos custos de produção, e ocupação de pastagens pela agricultura, o crescimento de vendas de carne bovina ao exterior e o aumento do consumo interno, fazem com que os produtores se conscientizem da necessidade de maior produção e produtividade nos rebanhos de cria (VIEIRA et al., 2005).

Em um sistema de produção de bezerros, o manejo reprodutivo se destaca como um dos principais aspectos responsáveis pela rentabilidade da atividade. A eficiência reprodutiva de um sistema de cria está inteiramente relacionada com os níveis nutricionais, genética e ao manejo zootécnico do rebanho (JUNQUEIRA e ALFIERI, 2006).

Desta forma torna-se necessário a multiplicação de animais superiores por meio de biotecnologias da reprodução, para que se promova o aumento da rentabilidade da atividade. Entre tanto vale ressaltar que para isso ocorrer é necessário o adequado manejo para que este não venha comprometer a eficiência reprodutiva do rebanho. Assim sendo, elevados índices de produção, associado à alta eficiência reprodutiva, devem ser metas que norteiam os técnicos e criadores (BARUSELLI et al., 2008).

A inseminação artificial (IA) pode ser considerada como uma das mais importantes biotecnologias utilizada no processo de multiplicação de genes geneticamente superiores dentro de um rebanho. No entanto uma das limitações à sua expansão tem sido por causa de falhas e o longo período de observação de cio, comprometendo a eficiência reprodutiva do rebanho acarretando no aumento de intervalo entre partos das matrizes e conseqüentemente uma queda no número de bezerros nascidos por ano (MALUF, 2002).

Diante desses entraves foi desenvolvido programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), sem a necessidade de detecção de cio. Os protocolos de sincronização para IATF objetivam a induzir a emergência de uma nova onda de crescimento folicular, controlar a duração do crescimento folicular até o estágio de pré-ovulatório, com utilização de fontes

sintéticas de hormônios que controlam o ciclo estral do animal, assim sincronizando a ovulação de todos os animais simultaneamente (BARUSELLI et al., 2008).

Diversos estudos têm mostrado que a taxa de fecundação em bovinos de corte são altas, podendo variar de 75 a 100% de fecundação em vacas de corte após uma única IA. Mas que apesar de serem altas, determinadas condições são de grande importância, tais como, estresse térmico, ou momento inadequado da IA, podem comprometer a fecundação (SARTORI e DODE, 2008).

Machado et al. (2010), considera como a principal causa de perda reprodutiva de bovinos a mortalidade precoce do embrião, causada pela falha do reconhecimento materno da prenhez, em decorrência da insuficiência do corpo lúteo ovariano em produzir níveis adequados de progesterona.

A interação entre o ambiente uterino e o embrião é essencial para garantir a sobrevivência do embrião, sendo a progesterona um importante controlador das mudanças uterina, além de estar relacionada com o crescimento embrionário. O adequado desenvolvimento do embrião é importante para inibir a produção de prostagladina, e assim manter o corpo lúteo. Diante dessas informações alguns estudos já demonstraram que a administração de progesterona pós-inseminação artificial melhora o desenvolvimento do embrião, apresentando maior secreção de proteínas e se tornando mais funcionais, aumentando as taxas de concepção (VASCONCELOS, 2000).

Objetivou-se neste trabalho avaliar a influência do fornecimento de 2,28g de MGA Premix do 13º ao 17º dia após protocolo de IATF na taxa de prenhes de vacas multíparas da raça Nelore puras de origem (PO).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Todos os fatores que interferem com a obtenção de uma gestação, e com a própria gestação e subseqüentemente com o parto reduzem a rentabilidade econômica da exploração. Assim sendo, estas perdas justifica, em nosso entender, a análise da situação no nosso país e o estudo de casos com o objetivo de tentar identificar causas prováveis do problema. Neste campo podemos dizer que há dois acontecimentos em que se pode investir trabalho e tempo, são eles a fecundação e a manutenção da gestação. Pequenas alterações efetuadas nestes dois acontecimentos podem refletir-se positivamente na saúde econômica da exploração pecuária (PEREIRA, 2009).

2.1 Importância da reprodução na produção animal

A reprodução como um todo, tem como função principal de assegurar a manutenção da espécie. Dentro da produção animal ela garante a proliferação de descendentes para a criação e engorda. E para que aja boa produtividade animal, é indispensável a busca por uma maior capacidade reprodutiva dentro de um rebanho de cria (KOLB, 1987).

O aumento dos custos de produção, a ocupação de áreas de pastagens pela agricultura de grãos, as possibilidades crescentes de aumento nas vendas de carne bovina ao exterior e o potencial do mercado interno determinam ao produtor a conscientização da necessidade de maior produção e produtividade nos rebanhos de cria (VIEIRA et al., 2005).

Dentre os diversos fatores que influenciam a eficiência econômica dos sistemas, pode-se destacar a reprodução como sendo o mais básico de todos, pois sem ela não há geração de produtos. Assim, quanto mais eficiente for o desenvolvimento reprodutivo, maior será a possibilidade de retorno econômico positivo (PAIVA, 2007).

Segundo Pötter e Lobato (2004), a eficiência reprodutiva é a variável de maior impacto no sistema, influenciando a produção por área e o custo de produção de carne.

2.2 Nutrição na reprodução

Dentre os fatores que interferem na reprodução, pode-se considerar a nutrição como um dos aspectos mais importantes, podendo influenciar diretamente nos processos fisiológicos, desencadeando diversas alterações no ciclo reprodutivo da fêmea bovina (SARTORI e GUARDIEIRO, 2010).

A ingestão inadequada de energia pode propiciar baixo desempenho reprodutivo, por promover um aumento no período de anestro pós-parto, baixa produção de progesterona pelo corpo lútea, e conseqüentemente baixa taxa de concepção (PIRES e SUSIN, 1997).

O anestro pós-parto é compreendido como o período de tempo entre o parto e o retorno ao primeiro cio pós-parto. Podendo durar de 15 a 100 dias ou mais. Sendo considerado como parte de um complexo fenômeno controlado por diferentes fatores, tendo a nutrição como o principal. Mas que por sua vez não age separadamente, podendo ainda ser influenciado pela estação do ano, nível de produção (carne ou leite), raça, idade do animal ou paridade (primíparas ou múltiparas), presença de reprodutor, e possíveis problemas ocorridos na parição anterior. Todos esses fatores podem interagir entre si, aumentando ou diminuindo o tempo de anestro pós-parto (PIRES e RIBEIRO, 2006).

O alimento é um fator determinante no consumo de energia, entretanto, sabe-se que o consumo de alimento acaba sendo limitado em vacas no final de gestação e início da lactação devido à falta de espaço abdominal exercido pelo feto, que no final da gestação comprime o rúmen, limitando o consumo de alimento (FREITAS, 2002).

No início da lactação há necessidade de um determinado período para que o útero volte ao seu tamanho normal, assim como o rúmen. Estas características vão acarretar em consumo de alimento insuficiente, onde que a necessidade por energia é maior, do que o animal conseguira ingerir, acarretando em um balanço energético negativo (SANTOS, 2000).

A baixa condição nutricional é na maioria dos casos a responsável pela baixa fertilidade de vacas criadas extensivamente nas regiões tropicais. A restrição na energia dietética afeta a função ovariana no pré e pós parto, reduzindo o diâmetro máximo e persistência dos folículos dominantes. Esta condição pode ser comum nas fêmeas de *Bos taurus indicus* e tem que ser levada em consideração antes de se iniciar um programa de inseminação artificial. Vacas nestas condições raramente respondem aos protocolos de sincronização do estro (BÓ et al., 2003).

Ao final da gestação e início de pós-parto, há uma redução na concentração de LH, em decorrência da inibição pelos altos níveis de progesterona circulante durante a gestação. Assim sendo, para o retorno da atividade ovariana no pós-parto, é necessário que ocorra o restabelecimento deste conteúdo, em quantidades que seja suficiente para poder manter os pulsos de LH em níveis que possam estimular o crescimento e a maturação folicular (FIGUEIREDO, 2000).

O (FSH) hormônio folículo-estimulante e o (LH) hormônio luteinizante possuem função de estimular as células no interior do ovário. O FSH promove o crescimento dos folículos e o LH participa no processo de ovulação e luteinização das células da granulosa, fase essencial para formação do corpo lúteo. Esses hormônios são controlados pelo (GnRH), que é o hormônio responsável pela liberação das gonadotrofinas no hipotálamo (REECE, 1996).

Embora os muitos nutrientes possuam importantes relações sobre a função reprodutiva de vacas, o nível energético ainda se apresenta como o item de maior importância e o mais difícil de manejar, principalmente no período de transição da gestação para lactação, onde a maioria das vacas no pós-parto passa pelo balanço energético negativo (BNE). E este por sua vez possui grande influência sobre a atividade hormonal do liberador de gonadotrofina o hipotálamo, e na retomada da pulsatilidade de LH no pós-parto (PIRES et al., 2011).

O insatisfatório estado nutricional da matriz pode afetar o estabelecimento e manutenção da gestação, tendo o início como ponto mais crucial, podendo causar a morte embrionária ou reduzir o desenvolvimento do conceito. Tendo como ponto mais delicado da fecundação até o reconhecimento materno, que no bovino acontece entre os dias 17 a 25 após a concepção. Após essa fase as variações da nutrição refletem menos sobre o desenvolvimento do embrião, pelo fato da fêmea desencadear alterações fisiológicas que resultam na partição dos nutrientes, tendo a gestação como prioridade (FERNANDES, 2004).

Segundo Pires e Ribeiro (2006), a prioridade por nutrientes e energia varia entre os órgãos e o estado fisiológico do animal, e como o sistema reprodutivo tem uma prioridade baixa, qualquer deficiência em nutrientes irá prejudicar o desempenho reprodutivo.

De acordo com Pires et al. (2011), os fatores nutricionais de maior impacto na reprodução estão relacionados principalmente com o consumo adequado e balanceamento de energia, gordura, vitaminas e proteínas, e que as distribuições destes dentro do organismo animal seguem uma sequência prioritária: 1º metabolismo basal; 2º atividade ou trabalho; 3º crescimento; 4º reserva de energia básica; 5º gestação; 6º lactação; 7º reserva de energia adicional; 8º ciclo estral e início de gestação; 9º reserva de energia em excesso.

2.2.1 Escore de condição corporal

Os baixos índices de fertilidade em um programa de reprodução esta basicamente relacionada com o inadequado estado nutricional das matrizes, que promove um estado de anestro pós-parto prolongado. Sendo assim, a avaliação do estado nutricional da vaca antes de se implantar um programa de reprodução e de grande importância. Podendo ser mesurado através da avaliação do seu escore de condição corporal (ECC), que é uma medida subjetiva da cobertura de músculo e gordura do animal, servindo de base para predição da reserva de energia e estimativa do estado nutricional da matriz (PARRA, 2008).

A duração do período de serviço é um aspecto determinante do intervalo entre partos, tendo como o principal fator controlador, os efeitos nutricionais, sendo responsável pela maioria dos problemas reprodutivos nos rebanhos brasileiros. O peso e a condição corporal, embora parecerem imprecisos ou subjetivos são excelentes indicadores do estado energético e do desempenho reprodutivo após o parto. Desse modo é de grande valia o monitoramento da condição corporal no pós-parto, sendo indicado um adequado manejo nutricional para garantir boa condição corporal e consequentemente melhoras nos índices reprodutivos (BARBOSA, 2003).

Segundo Ferreira (1993), cada vaca tem seu peso mínimo pra poder conceber uma gestação, e para manter ou cessar a atividade ovariana luteal, sendo que a subnutrição provoca atrofia dos órgãos do sistema reprodutivo, diminuindo a secreção de esteróides e provocando estado de anestro. Isso ocorre quando um animal de boa condição corporal ao parto perde de 20 a 35% da sua condição corporal no pós-parto. Mas que, no entanto perdas de 10 a 15% no pós-parto não afeta o reinício da atividade ovariana luteal cíclica de animais que apresentarem boa condição corporal no parto.

No pós-parto quando a fêmea bovina passa pelo balanço energético negativa ocorre grande mobilização da gordura corporal, diminuindo os níveis de glicose, insulina e IGF-I no sangue, seguido de baixas nas frequências de pulsos de GnRH, LH e na concentração de progesterona no plasma (SANTOS, 2003).

De acordo com Vieira (2005), quando a condição corporal após o parto é mantida acima de 3,0, na escala de 1 a 5, conseqüentemente proporcionara melhor eficiência reprodutiva quando comparada com animais de condição corporal inferior, e para vacas primíparas que é uma categoria que possui maiores exigências nutricionais pelo fato de ainda estarem em

crescimento, é necessário manter o escore corporal acima de 3,5 para a obtenção de bons índices reprodutivos.

O escore corporal é mesurado tomando como parâmetros a avaliação visual por um técnico treinado. Há diferentes escalas de escores, as quais podem variar no conceito, e nas formas de observação e na espécie animal à qual são aplicadas. Uma das formas é a utilização de uma escala que vai de 1 a 5 pontos, sendo as notas dadas de acordo com a quantidade de reservas teciduais, especificamente de gordura e músculos, em determinadas regiões anatômicas do animal (MACHADO et al., 2008 – Quadro 1).

Quadro 1: Avaliação de escore corporal em bovinos de corte (escala 1 a 5)

Escore		Avaliação
1	Caquético ou emaciado	Os processos transversos e os processos espinhosos estão proeminentes e visíveis. Há total visibilidade das costelas, a cauda está totalmente inclusa dentro do coxal e os ílios e os ísquios mostram-se expostos. Há atrofia muscular pronunciada e é como se houvesse a visão direta do esqueleto do animal (aparência de “pele e osso”).
2	Magro	Os ossos estão bastante salientes, com certa proeminência dos processos dorsais e dos ílios e dos ísquios. As costelas têm pouca cobertura, os processos transversos permanecem visíveis e a cauda está menos inclusa nos coxais (aparência mais alta). A pele está firmemente aderida no corpo (pelo esticada).
3	Médio ou ideal	Há suave cobertura muscular com grupos de músculos à vista. Os processos dorsais estão pouco visíveis; as costelas, quase cobertas; e os processos transversos, pouco aparentes. Ainda não há camadas de gordura; a superfície do corpo está macia e a pele está flexível (pode ser levantada com facilidade).
4	Gordo	Há boa cobertura muscular, com alguma deposição de gordura na inserção da cauda. As costelas e os processos transversos estão completamente cobertos. As regiões individuais do corpo ainda são bem definidas, embora as partes angulares do esqueleto pareçam menos identificáveis.
5	Obeso	Todos os ângulos do corpo estão cobertos, incluindo as partes salientes do esqueleto, onde aparecem camadas de gordura (base da cauda e maçã do peito). As partes individuais do corpo ficam mais difíceis de ser distinguidas e o animal tem aparência arredondada. Este estado só é aceitável para animais terminados, prontos para o abate.

Fonte: Machado et al. (2008)

De acordo com Vasconcelos et al. (2009), vacas com menor escore de condição corporal ovulam folículos de menor diâmetro; e segundo Perry (2005), quando há ovulação de folículos de menor diâmetro há uma diminuição na taxa de concepção tanto em vacas quanto em novilhas; pelo fato de que folículos menores secretam menos estradiol, acarretando em

baixos níveis no momento da ovulação, e dão origem a um corpo lúteo de menor tamanho, interferindo na secreção de progesterona.

Peres (2008) em programas de IATF avaliando o escore de condição corporal de 1332 vacas em três propriedades dos estados de Goiás, Mato Grosso e Paraná, concluiu que o baixo escore de condição corporal pode prejudicar a sincronização, e conseqüentemente a taxa de concepção. Figura 1.

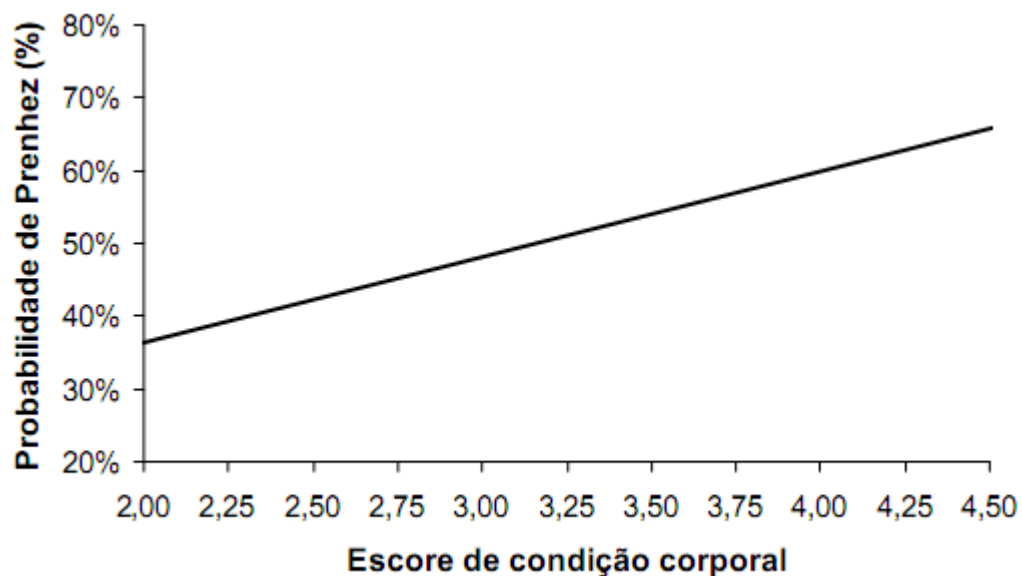


Figura 1: Efeito do escore de condição corporal na taxa de prenhez de 1332 vacas Nelore paridas de três propriedades dos estados de Goiás, Mato Grosso e Paraná. Fonte: Peres (2008).

Souza (2008), em um experimento com vacas da raça holandesa verificou que vacas com escore de condição corporal menor que 2,75 (escala 1-5) apresentaram menores concentrações de progesterona no diestro comparadas com vacas com escore de condição corporal maior ou igual a 2,75.

2.3 Ciclos reprodutivos

Segundo Davidson e Stabenfeldt (1999), os ciclos reprodutivos podem ser definidos como ciclo estral ou menstrual, com o termo ciclo ovariano representando o intervalo entre uma ovulação e outra. Nesse intervalo de uma ovulação e outro o ciclo ainda pode ser dividido em quatro estágios, proestro, estro, metaestro, e diestro.

O proestro compreende a fase de maturação de um ou mais folículos no ovário, sob a influência do FSH e LH (KOLB, 1987). O proestro tem duração de dois a três dias, sendo caracterizado pelo declínio dos níveis de progesterona, e aumento dos níveis de estradiol de acordo com desenvolvimento do folículo (VALLE, 1991).

No início do desenvolvimento do folículo o FSH possui atuação sobre as células da granulosa promovendo a formação do fluido folicular. Contudo o FSH também promove uma sensibilidade nas células da granulosa que faz com que a mesma aumente os receptores para LH, assim preparando a luteinização das células da granulosa devido a onda ovulatória de LH (HAFEZ, 1995).

O estro é o período onde a fêmea apresenta receptividade sexual seguida de ovulação. Com o desenvolvimento contínuo do folículo e o acréscimo nos níveis de estradiol, chegando a um nível máximo estimulando a manifestação do estro e a liberação máxima de LH acarretando na ovulação aproximadamente 24 horas após o pico máximo. Tendo o estro uma duração média de aproximadamente 12 horas, com a ovulação ocorrendo de 12 a 16 horas após o término do cio (VALLE, 1991).

Logo após o término do cio inicia-se o desenvolvimento do corpo lúteo, início do metaestro, caracterizado pela ruptura do folículo e ovulação, podendo durar aproximadamente 2 a 3 dias. O corpo lúteo produz progesterona que é um hormônio necessário para a manutenção da gestação, desta forma as secreções de progesterona pelo corpo lúteo são crescentes, chegando a estágio de estabilização, começando assim o período de diestro. O diestro é a fase do ciclo de maior duração, com aproximadamente 15 dias (VALLE, 1991).

Se ocorrer a fecundação o corpo lúteo se manterá funcional dando continuidade na secreção de progesterona, mas se não houver a fecundação esse corpo lúteo regride após o 15º do ciclo, devido ao aumento de secreção pulsátil de prostaglandina F2a(PGF2a) pelo endométrio (SÁ FILHO e VASCONCELOS, 2010)

Cada fase do ciclo é regulada por vários tipos de hormônio produzidos pelas glândulas endócrinas, derivados de diferentes sistemas, hipotálamo, hipófise, gônadas, útero e placenta; sendo transportados para a circulação sanguínea para agirem nos órgãos alvos de diferentes formas (STABENFELDT e DAVIDSON, 1999).

2.3.1Corpo lúteo

O corpo lúteo é uma glândula endócrina transitória que se desenvolve a partir das células da granulosa e da teca após a ovulação do folículo dominante oriundo da ultima onda folicular, tendo como função primaria à secreção de progesterona, que é de grande importância na regulação do funcionamento do sistema reprodutor feminino (SMITH, 1986).

As células da teca interna e da granulosa do folículo rompido sofrem inúmeras alterações morfológicas e bioquímicas para darem origem ao corpo lúteo. Estas mudanças são denominadas de luteinização, processo necessário para a formação do corpo lúteo e conseqüentemente inicio da produção de progesterona (HAFEZ e HAFEZ, 2004)

A progesterona secretada pelo corpo lúteo tem função de manter um ambiente uterino propício para sobrevivência do embrião, bem como a receptividade uterina e a secreção endometrial. Sendo a função lútea regulada por um complexo grupo de agentes que interagem na busca de manter a homeostase da glândula, em primeiro caso estão alguns fatores de crescimento responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção dos capilares, além de contribuírem para a produção de progesterona (SCHAMS e BERISHA, 2002).

Posteriormente estão o hormônio luteinizante (LH) e o hormônio de crescimento (GH), efetivamente regulando a atuação dos fatores de crescimento e estimulando a produção de progesterona, tendo também os peptídeos, esteróides e prostaglandinas como moduladores e reguladores da glândula (SCHAMS e BERISHA, 2004).

O LH estimula as células luteínicas a produzirem progesterona durante quase todo o ciclo estral, mas, no entanto são baixos os níveis de LH exigidos para tal estímulo, tendo um aumento apenas durante a onda pré ovulatoria, pelo fato de altos níveis serem necessários para a ocorrência da ovulação (AYAD et al.,2007).

Com a luteínização das células da granulosa e da teca ocorre à diferenciação das mesmas em células luteínicas grandes (LLC) e células luteínicas pequenas (SLC) respectivamente, sendo que as (SLC) apresentam maior número de receptores para LH na fase lúteínica (HAFEZ, 1995).

Segundo Valle (1991), após a ovulação o período de desenvolvimento do corpo lúteo é denominado como diestro, que tem duração de aproximadamente de 15 dias com produções crescentes de progesterona até se estabilizar perto dos 12 dias do diestro. Se o óvulo for fecundado o corpo lúteo que antes era cíclico passa a ser gestacional dando continuidade na produção de progesterona durante a gestação. Caso não aja fecundação o corpo lúteo volta a ser cíclico, regredindo próximo aos 17 dias do ciclo, tendo assim uma redução nos níveis de progesterona, permitindo o inicio de um novo ciclo (Figura 2).

O mecanismo pelo qual o corpo lúteo regride (luteólise) é decorrente da secreção de prostaglandina F2a pelo útero, com atuação mais precisa à medida que o corpo lúteo envelhece se tornando mais sensível aos efeitos luteolíticos da prostaglandina, ou seja, a partir do 10º dia do ciclo (KING e KIRACOF, 1982).

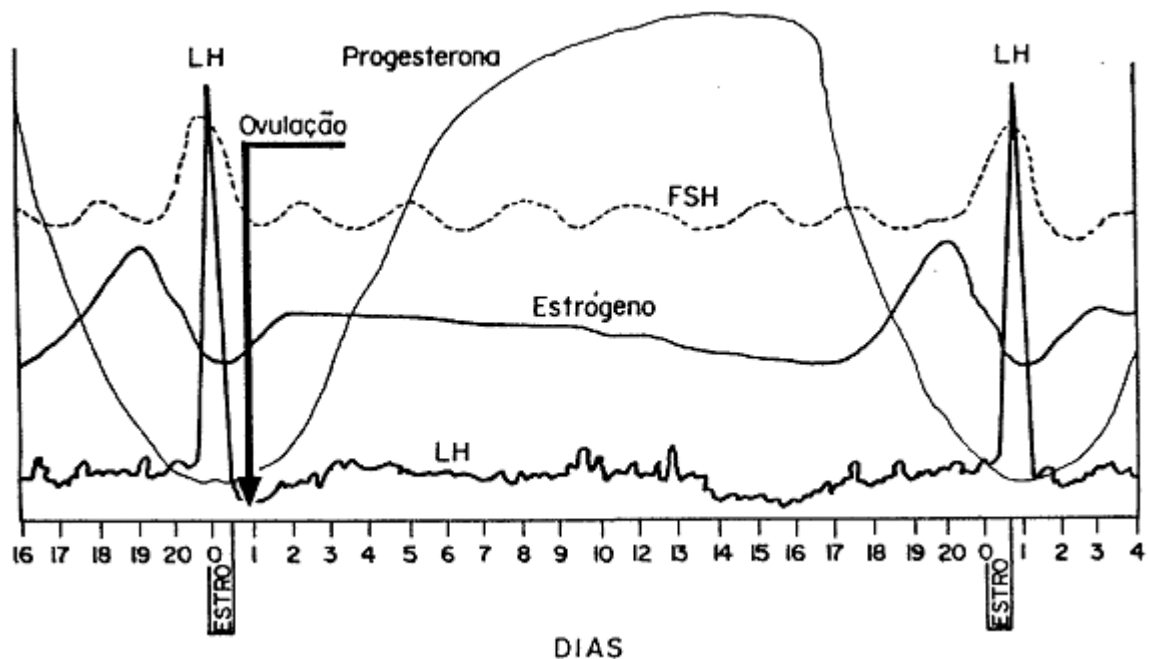


Figura 2: Representação esquemática das variações, na concentração dos principais hormônios que regulam o ciclo estral em bovinos. Fonte: Valle (1991).

Os receptores para prostaglandina estão em ambas as células luteínicas, mas é nas grandes células onde se inicia a ação luteolítica, sendo necessário apenas um pulso de baixa magnitude para início da luteólise, e estimular essas células a produzirem localmente prostaglandina (TSAI e WILTBANK, 1997).

Segundo Reynolds et al.(2000), a luteólise promovida pela ocorrência de cinco a oito pulsos de prostaglandina liberados pelo endométrio em um período de dois a três dias. Mas que, no entanto ainda não se sabe o certo o que estimularia essa secreção, a hipótese é que os baixos níveis de progesterona no início do ciclo programaria o útero a liberar prostaglandina sete a oito dias depois.

De acordo com McCracken et al. (1984), a interação entre o corpo lúteo, folículos e útero são de grande importância para a síntese e secreção de prostaglandina. O estrógeno ovariano atua no estímulo da síntese de receptores para ocitocina no útero, onde a ocitocina

liberada pela hipófise se liga aos receptores promovendo a síntese de prostaglandina (SILVIA et al., 1991).

Segundo Vallet e Lamming (1991), a progesterona possui grande influência no controle luteolítico, por possuir capacidade de inibir o desenvolvimento de receptores para ocitocina no endométrio, dessa forma fica evidente que baixos níveis de progesterona poderiam afetar nesta inibição e conseqüentemente interferindo na taxa de concepção.

Segundo Meidan et al. (1999), quando a prostaglandina se liga aos seus receptores nas células luteínicas, em específico nas grandes células, provoca redução na produção de progesterona, e aumento na secreção de ocitocina e conseqüentemente aumento na secreção de prostaglandina.

A passagem do estágio de um corpo lúteo ciclo para um corpo lúteo gestacional ocorre devido à inibição da luteólise e manutenção do estímulo luteotrófico com progesteronemia elevada. Assim o reconhecimento materno da gestação se torna um mecanismo indispensável para tal inibição, visto que o embrião secreta uma proteína que serve pra sinalizar a mãe a sua presença no útero, essa proteína tem como função, a inibição do aparecimento de receptores de ocitocina no endométrio, assim reduzindo a magnitude dos pulsos de prostaglandina (THIBAUT e LEVASSEUR, 2001 citado por SALLES e ARAÚJO, 2010).

A manutenção do corpo lúteo dependente de um balanço adequado de substâncias luteotróficas e luteolíticas no decorrer do ciclo estral e/ou gestação, onde o aparecimento fora de um desses períodos é indicativo de anormalidade na atividade reprodutiva, podendo ser utilizado dessa informação como parâmetros para fazer avaliação da atividade reprodutiva da fêmea (SALLES e ARAÚJO, 2010).

2.3.2 Níveis de progesterona após ovulação

Para a manutenção da prenhez tem se a necessidade de manter os níveis séricos de progesterona adequados. Os baixos níveis de progesterona devidos uma insuficiência luteal primária tem se mostrado como causador de mortes embrionárias. Sendo que tanto a elevação tardia nos níveis de progesterona após a ovulação como também baixas concentrações na fase lútea estão associados com o baixo desenvolvimento embrionário e insuficiente produção de interferon para prevenir a regreção do corpo lúteo (MOLINA, 2005).

De acordo com Inskeep (2004), os períodos mais importantes a se considerar onde os baixos níveis de progesterona podem causar a morte embrionária, seguem uma sequência de 4 períodos de ocorrência: 1º no período pós-ovulatório, antes do 6º dia depois do acasalamento; 2º 4 a 9 dias após o acasalamento; 3º no reconhecimento materno da gestação que ocorre aproximadamente entre o 14º e 17º dia após o acasalamento; e no final do período embrionário do 28º ao 42º dia após o acasalamento.

Em trabalho realizado por Garret et al. (1988), observaram que o fornecimento de fontes de progesterona após IA melhorou o desenvolvimento dos embriões, apresentando maior secreção de proteínas, demonstrando serem mais funcionais.

Mussard et al. (2002), avaliaram a eficiência de folículos grades e maduros (13mm) e folículos pequeno e imaturo (10mm) sobre a função lútea e a taxa de concepção de novilhas, induzidas a ovular com GnRH, e constataram menor taxa de concepção e menores concentrações de progesterona na fase lútea no grupo que ovularam folículos menor que 10 mm.

Fonseca et al. (1983), observaram que após a ovulação vacas que matem a gestação apresentam maiores níveis de progesterona do que vacas que não persistiram na gestação. Marques et al. (2003), levantou a hipótese de que tratamentos hormonais poderia melhorar os níveis de progesterona após IA, diante deste fato ele avaliou a aplicação de eCG ao final do protocolo de IATF em vacas primíparas em lactação ½ sangue Nelore x Angus, e concluíram que os níveis de progesterona tiveram uma elevação em comparação aos animais não tratados.

2.3.3 Reconhecimento materno da gestação

O reconhecimento materno da gestação pode ser definido como os diferentes modos pelos quais a mãe responde à existência de um concepto que sinaliza sua presença. Esta comunicação ocorre no início e durante toda a gestação, no entanto em ruminantes é essencial que o concepto se interaja com a mãe no início da gestação para que haja a manutenção do corpo lúteo mediante a atenuação da secreção luteolítica de prostagladina $\text{PGF}_{2\alpha}$ (ROBERTS et al., 1996).

Para a maioria das espécies animais, o início de gestação é o período mais crítico da gestação, onde a mãe precisa passar por várias mudanças fisiológica para poder reconhecer que está gestante. Mais especificamente, as concentrações de progesterona no sangue materno

devem ser mantidas em um nível elevado para que o endométrio possa se preparar e se manter em um estado propício para a sobrevivência do embrião. Isso significa que o corpo lúteo não deve morrer e regredir, como normalmente ocorre pouco antes do início do próximo ciclo. O reconhecimento materno é decorrente de um processo de envio de sinais pelo embrião para a mãe, que lhe informa da sua chegada, impedindo a regressão do corpo lúteo, assim permitindo que o mesmo continue a secreção crescente de progesterona (BOWEN, 2000).

Segundo Farin et al. (1990), os sinais enviados pelo embrião a mãe para o reconhecimento materno é a secreção de interferon-tau (IFN-T), com início da secreção ocorrendo a partir do 12º dia após a fertilização, tendo continuidade pelo menos até o 25º dia, sendo secretado de forma crescente, junto com o desenvolvimento do embrião, com acentuada secreção no momento do reconhecimento materno.

O IFN-T atua como agente antiolítico, inibindo ou alterando os padrões da síntese e secreção de prostaglandina F2a (PGF2a) pelo endométrio (EALY et al., 2004). Inibição esta em função da ocorrência do bloqueio da expressão de receptores de ocitocina no endométrio, desse modo a um impedimento da atuação da ocitocina luteal e hipofisária no estímulo da síntese e liberação de PGF2a pelo endométrio (DEMMERS et al., 2001).

Segundo Kerbler et al. (1997), os níveis de progesterona circulante no sangue possui grande influência na secreção de IFN-T pelo embrião. A progesterona atua no controle da secreção de proteínas e de fatores de crescimento pelo útero que são de suma importância para o desenvolvimento inicial dos embriões (LIMA e SOUZA, 2009). Deste modo elevados níveis de progesterona circulante contribuirão positivamente para melhor desenvolvimento embrionário, onde o tamanho do embrião ditará o seu potencial em produzir IFN-T, assim sendo, embriões menores ou com certo retardo no seu desenvolvimento possivelmente possuirá menor capacidade em prevenir a luteólise (MANN e LAMMING, 1999).

O estradiol e progesterona apesar de não serem sinais enviados pelo concepto são hormônios secretados pelo folículo e corpo lúteo, respectivamente. Sendo que o estradiol durante o período pré-ovulatório serve para programar o útero a se preparar para fornecer ao embrião um ambiente adequado para seu desenvolvimento, e a progesterona secretada na fase lútea age como coordenador e controlador da função uterina que é a secreção de nutrientes pelas células do endométrio para a nutrição do embrião (BRIDGES et al., 2010).

Segundo Mussard et al. (2002), nos protocolos de indução de cio, quando a ovulação é proveniente de um fólculo imaturo pode acarretar no desenvolvimento de um ambiente inadequado para o desenvolvimento do embrião.

A ovulação derivada de um folículo imaturo acarreta em menor secreção de estradiol pelo mesmo, pelo fato de não estar em seu desenvolvimento adequado para tal mecanismo, isso irá implicar na preparação do ambiente uterino e na formação de um corpo lúteo de menor tamanho, já que o corpo lúteo é derivado de um folículo ovulatório, e assim em menor secreção de progesterona (BRIDGES et al., 2010).

De acordo com Robinson et al. (2001), o estradiol derivado da fase folicular influencia na expressão dos receptores de progesterona no útero. Desta forma o aumento de receptores de progesterona no útero possui relação positiva para que as secreções do endométrio sejam adequadas para dar aporte à sobrevivência do embrião (ING e ZHANG, 2004).

2.4 Biotecnologias aplicadas à reprodução animal

Dentro das varias dificuldades de produção dos mais diversos pecuaristas brasileiros a eficiência reprodutiva dos rebanhos de cria do país pode ser considerada como sendo um dos maiores gargalos do sistema de produção. Deste modo qualquer melhoria na eficiência reprodutiva do rebanho poderá garantir um satisfatório retorno econômico. Mas sempre lembrando que, pra tal melhoria, a qualidade do manejo da propriedade se torna imprescindível, pois como sabemos as características reprodutivas são de baixa herdabilidade, sendo comprometidas pelas condições ambientais (BARUSELLI et al., 2008).

As biotecnologias aplicadas à reprodução animal, tais como a inseminação artificial e inseminação artificial em tempo fixo, associadas a um adequado manejo do rebanho, tem sido intensivamente utilizadas com intuito de melhorar a qualidade e a quantidade de bezerros com genética e fenótipo superior (TORRES JUNIOR, 2009).

2.4.1 Inseminação artificial (IA)

A inseminação artificial pode ser definida como a técnica de deposição do sêmen do macho no útero na fêmea por meios artificiais sem a necessidade da realização da cópula natural. A técnica consiste na coleta de sêmen do macho e na partição de um ejaculado em varias doses. No ambiente natural, ou seja, na monta natural um touro em média tem

capacidade de cobrir de 30 a 50 fêmeas por ano. Com a utilização da inseminação artificial esse mesmo touro tem capacidade de fertilizar centenas de vacas em só ano (RUAS, 2005).

Inúmeras são as vantagens de utilização da técnica de IA, uma vez que ela proporciona o melhoramento genético do rebanho assim promovendo aumento da produtividade; possibilita a realização de sistemas de cruzamentos entre raças eficientemente e utilização de acasalamentos dirigidos fazendo as correções desejáveis em determinado animal; evita a transmissão de doenças; possibilita aumento do número de descendentes de um reprodutor; sendo também uma ótima ferramenta para melhorar o controle zootécnico do rebanho (AMARAL, 2010).

Segundo Durães et al. (2001) a IA é uma das ferramentas tecnológicas mais difundidas nos rebanhos de todo mundo para o auxílio na melhoria da eficiência reprodutiva e melhoramento genético do rebanho. Mas que por sua vez em alguns casos apresenta um insatisfatório resultado devido à falta de mão de obra adequada para sua execução ou falta de conhecimento de algumas dificuldades da utilização da técnica. Tendo como principal problema a baixa taxa de concepção das matrizes inseminadas, por causa da inadequada observação do cio.

De acordo com Goufet (2008), as falhas de detecção de cio aliada com a baixa taxa de ciclicidade observada em vacas no pós-parto são os fatores que mais impedem a difusão em larga escala da IA, pois estes fatores comprometem significativamente a eficiência reprodutiva dos animais inseminados quando comparados com animais em sistema de monta natural.

2.4.2 Inseminação artificial em tempo fixo (IATF)

A inseminação artificial é sem dúvida uma das mais importantes ferramentas para o processo de melhoramento genético do rebanho, mas que infelizmente apresenta algumas limitações ao seu uso. Essas limitações têm sido atribuídas ao trabalho de observação de cio por longo período de tempo, assim comprometendo o desempenho reprodutivo do rebanho de forma a prejudicar o intervalo entre partos e conseqüentemente a produção do rebanho (MALUF, 2002).

Diante destas dificuldades foram desenvolvidos programas que visam realizar a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), que permite realizar a IA em tempo fixo sem a

necessidade de observação do estro. Possibilitando a realização da IA a larga escala, e com aumento na eficiência reprodutiva das matrizes (BARUSELLI et al., 2008).

Segundo Golfet (2008), com a utilização da IATF consegue-se eliminar os dois principais fatores limitantes da utilização IA convencional, as falhas na detecção do cio e o anestro prolongado no pós-parto. Assim obtendo maior eficiência reprodutiva do rebanho aliada ao melhoramento genético e conseqüentemente maior produtividade.

Os programas de IATF consistem em sincronizar a ovulação através do uso de hormônios que permitem a manipulação do ciclo estral, concentrando o momento da IA, permitindo altos percentuais de manifestações de estro em um menor intervalo de tempo, e conseqüentemente a parição em épocas programadas (MORAES, 1994).

2.4.3 Utilização de acetato de melengestrol (MGA)[®] premix

O acetato de melengestrol (MGA) é um esteróide progestacional sintético de administração oral (SÁ FILHO, 2007), que de principio foi utilizado como promotor de crescimento para novilhas confinadas, com intuito de aumentar a eficiência de ganho de peso (O'BRIEN et al. 1968), mas que também possui capacidade de manter a gestação e alterar o ciclo estral (ZINBELMAN e SMITH, 1966).

Segundo Kojima et al. (1995), o consumo de MGA durante o ciclo estral tem capacidade de inibir o pico de LH, mas não de bloquear as secreções. Por esta característica que o consumo de MGA acima de 10 dias consecutivos aumenta a probabilidade de desenvolvimento de folículos persistentes (IMWALLE et al., 2002)

Em outro estudo realizado por Perry et al. (2002), eles constataram que o fornecimento de MGA por ate 14 dias para vacas em anestro pós-parto não provocaria a formação de folículos persistentes. Murta (2011), trabalhando com vacas Nelore múltipara lactante, observaram que o consumo do MGA por 7 dias e aplicação de prostaglandina após o encerramento do fornecimento não altero o diâmetro do folículo e nem a taxa de prenhez, mas em contrapartida o consumo por 14 dias alterou o diâmetro do folículo mas não a taxa de prenhes.

Segundo Imwalle et al. (1998), o MGA também pode ser utilizado para estimular novilhas pré-púberes a se tornarem púberes. Ao fornecerem MGA durante oito dias para novilhas pré-púberes os autores concluíram que o MGA foi eficiente em promover o aumento

dos pulsos de LH, assim tornando as novilhas púberes cerca de 10 dias após o termino do tratamento.

Sá filho et al. (2007), realizaram a sincronização de um rebanho de vacas nelore paridas e avaliaram a eficiência do fornecimento do MGA por 13 dias consecutivos associado ou não com aplicação do cipionato de estradiol sobre a taxa de prenhez após a estação de monta (monta natural) por um período de 70 dias, e concluíram que a sincronização com MGA antecipo a concepção das vacas, e a associação do MGA com o cipionato de estradiol melhorou a taxa de prenhez em vacas com corpo lúteo, e não prejudicou a concepção em vacas sem corpo lúteo. O autor ressalta que a melhoria da taxa de concepção no tratamento com associação ao cipionato de estradiol provavelmente seja pelo fato do cipionato de estradiol ter evitado a formação de folículo persistente.

Aono et al. (2008), avaliaram o efeito do fornecimento do MGA por seis dias (14º ao 20º) após IATF associado à remoção temporária do bezerro para sincronizar o cio de retorno após IATF em vacas Nelore paridas, e concluíram que os animais que receberam o tratamento tiveram maior taxa de prenhes à IATF (51,8% e 32,8%, respectivamente) e maior taxa de retorno ao cio (41,5% e 26%, respectivamente), a vendo também maior taxa de sincronização no dia 21-24 após IATF (84,6% e 62,5%, respectivamente), sendo assim a taxa de prenhes de (IATF + IA) foi maior para os animais tratados com MGA por 6 dias após IATF (61,5% e 43,7%, respectivamente).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda do Sagrado Coração de Jesus pertencente ao Grupo IMA, estando localizada no município de Vila Bela da Santíssima Trindade, na região do Vale do Guaporé, no estado de Mato Grosso, no período do mês de Abril a Maio do ano de 2011.

Foram utilizadas 154 vacas multíparas da raça Nelore puras de origem (PO), com parição no mês de fevereiro do ano de 2011, apresentando no período experimental aproximadamente 60 dias de pós-parto, estando todas com bezerro ao pé. As vacas foram divididas em dois lotes ao acaso, com o Lote 1 contendo (n=55) e Lote 2 contendo (n=99) vacas, para o recebimento de seus devidos tratamentos (T1 e T2).

O lote 1 recebeu o T1, sendo composto por suplemento mineral (Tabela 1), e lote 2 recebeu T2, sendo composto pelo mesmo suplemento mineral do T1, mas com adição de 2,28g de MGA[®] Premix/animal/dia, sendo que o consumo estimado do suplemento mineral fornecido era de 70g/UA/dia.

Tabela 1: Níveis de garantia por kg do suplemento mineral

Composição	Quantidade
Cálcio (máx)	200 g/kg
Cálcio (mín.)	175 g/kg
Fósforo (mín.)	87 g/kg
Sódio (mín.)	120 g/kg
Magnésio (mín.)	10 g/kg
Enxofre (mín.)	14 g/kg
Zinco (mín.)	5500 mg/kg
Cobre (mín.)	1600 mg/kg
Manganês (mín.)	1300 mg/kg
Cobalto (mín.)	72 mg/kg
Selênio (mín.)	30 mg/kg
Iodo (mín.)	72 mg/kg
Flúor (máx.)	870 mg/kg
Umidade (máx.)	120 g/kg

Os lotes foram separados e colocados um em cada pasto, sendo estes formados de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu, os animais tinham acesso livre à água, sendo esta vinda de “aguada” natural (córrego).

Cada pasto possuía um cocho de madeira para o fornecimento do suplemento mineral, com 1 metro de altura do solo, 3 metros de comprimento, 0,30 metros de abertura superior e

0,28 metros de profundidade. Ambos eram cobertos para evitar que a água das chuvas molhasse os suplementos fornecidos.

O suplemento mineral do T1 sem adição de MGA[®] Premix, foi fornecido normalmente como já vinha sendo fornecido para as fêmeas de reprodução, ou seja, fornecido do suplemento mineral específica para tal categoria de acordo com suas exigências, sendo fornecido diariamente à-vontade com reabastecimento à medida que o suplemento era consumido.

Já para o T2, suplemento mineral com adição de 2,28g de MGA[®] Premix, só foi fornecido a partir do 13º dia após a IATF, com continuidade até o 17º dia, não sendo fornecido à-vontade e sim apenas as quantidades a serem consumidas pelos animais por dia, quantidades essas indicadas pelo o fabricante, e se houvesse sobras, estas eram retiradas antes do fornecimento do dia seguinte. A quantidade total a ser fornecida no cocho era calculada pela multiplicação do consumo diário/animal pela quantidade de animais do lote.

Lembrando que a suplementação mineral sem adição de MGA[®] Premix já era feita para os dois lotes diariamente e à-vontade antes do período de tratamento com MGA[®] Premix. No entanto apenas o lote 2 passou a receber o suplemento mineral com adição de MGA[®] Premix, nos dias 13 ao 17 após IATF.

No dia da IATF todos os animais passaram por uma avaliação do escore corporal, em uma escala de 1 a 5 pontos, sendo realizada todas pelo mesmo técnico.

Para a realização da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) as vacas tiveram que ser submetidas há protocolos hormonais com os seguintes componentes e características:

- D0 receberam o implante intravaginal DIB de 2º uso liberador de progesterona, mais 2ml intramuscular de Sincrodiol[®].
- No D7 realizou-se a administração de 2,5ml de Lutalyse[®].por via intramuscular
- No D9 foi realizada a retirada do implante intravaginal, e aplicação intramuscular de 0,5ml de ECP[®] e 1,5ml de Folligon[®].
- No D11 as vacas foram submetidas a IA.
- E no D13 ao D17 após a IA começou o fornecimento do suplemento mineral com 2,28g de MGA[®] Premix por animal/dia.
- No D43 foi realizado o diagnostico de gestação, sendo este realizado por um único técnico com um aparelho de ultra-som, MINDRY DP-2200 VET, com probe linear de 7,5 Mhs.

Após o termino do protocolo (Figura 3), a avaliação da eficiência do uso de MGA[®] Premix após protocolo de IATF sobre o reconhecimento materno da gestação, foi realizada

através da porcentagem do índice de prenhes obtido com o exame de ultra-som no utilizado à porcentagem do índice de prenhes obtido através do exame de ultra-som no D43.

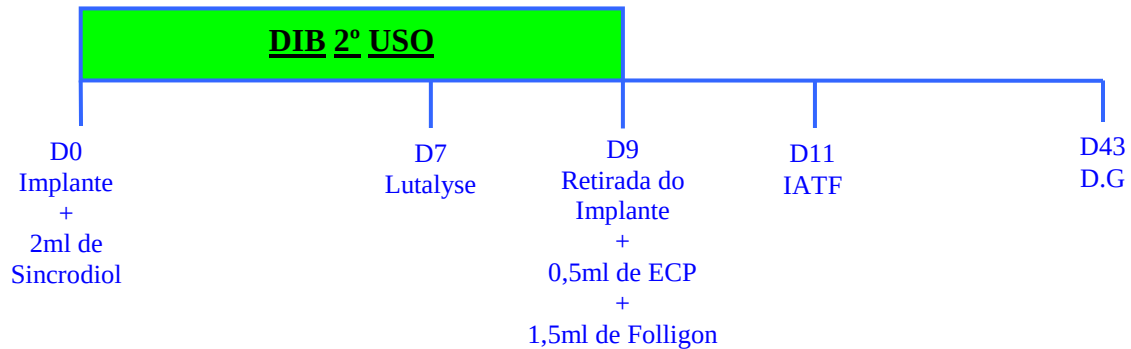


Figura 3: Protocolo utilizado no experimento.

Para análise dos dados foi utilizado estatística descritiva por tabela de frequência, com um nível de significância de 10% pelo teste de qui-quadrado. Os dados foram analisados pelo programa SAS, pela interação (T1) suplementação mineral e (T2) suplementação mineral com adição de 2,28g de MGA[®] Premix/animal/dia com o diagnóstico de gestação por tabela de frequência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos avaliados de vacas multíparas após IATF com suplementação mineral (T1) e com suplementação mineral com adição de 2,28g de MGA[®] Premix/animal/dia (T2), diferiram entre si, no diagnóstico de gestação aos 43 dias após IATF (Tabela 2). Sendo o T2 maior que T1, assim a adição de MGA promoveu uma maior sobrevivência embrionária após a utilização da IATF.

Tabela 2: Frequência estatística de vacas prenhas e vazias nos tratamentos de suplementação mineral (SM) e suplementação mineral com adição de MGA[®] (SM com MGA[®]).

Tratamento	Nº de animais	Prenha	Vazia
SM (T1)	55	18,00 A	17,33
SM com MGA [®] (T2)	99	48,67 B	16,00

A e B: Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste qui-quadrado ($P < 0,01$).

Várias tecnologias vem sendo estudadas e utilizadas para poder aumentar os níveis de progesterona circulante no sangue, com intuito de minimizar os riscos de perda embrionária principalmente no período mais crítico da gestação, quando ocorre o reconhecimento materno da gestação. Deste modo o aumento da concentração sérica de progesterona pode ser induzido pelo aumento da secreção endógena ou por administração exógena (MANN e LAMMING, 1999).

Quando se avaliou somente a porcentagem de prenhez as vacas que receberam apenas suplementação mineral, obtiveram taxa de prenhez inferior as vacas que receberam suplementação mineral com adição de MGA[®], 49,09% (27/55) e 74,74% (74/99) respectivamente, (Tabela 3).

Tabela 3: Quantidade de animais e porcentagem média de vacas prenhas e vazias dos tratamentos de suplementação mineral (SM) e suplementação mineral com adição de MGA[®] (SM com MGA[®]).

Tratamento	Nº de animais	Porcentagem de vacas prenha	Porcentagem de vacas vazia
SM (T1)	55	49,09 (27)	50,90 (28)
SM com MGA [®] (T2)	99	74,74 (74)	25,25 (25)

Os resultados do presente trabalho condizem com resultados encontrados por Aono et al. (2008), que avaliaram o efeito do fornecimento do MGA por seis dias (14º ao 20º) após IATF associado à remoção temporária do bezerro para sincronizar o cio de retorno após IATF em vacas Nelore paridas, e observaram que os animais que receberam o tratamento tiveram maior taxa de prenhes à IATF (51,8% e 32,8%, respectivamente) e maior taxa de retorno ao cio (41,5% e 26%, respectivamente), a vendo também maior taxa de sincronização no dia 21-24 após IATF (84,6% e 62,5 % respectivamente), sendo assim a taxa de prenhes de (IATF + IA) foi maior para os animais tratados com MGA por 6 dias após IATF (61,5% e 43,7%, respectivamente).

Garret et al. (1988), avaliaram a influencia da administração 100 mg de progesterona exógena nos 4 primeiros dias de gestação sobre o desenvolvimento e o crescimento do concepto bovino, e concluíram que os animais tratados quando comparados aos que não receberam o tratamento apresentaram maiores concentrações plasmática de progesterona no inicio da gestação, e maior níveis de proteína no liquido uterino aos 14 dias de gestação, além dos embriões ter apresentado um melhor desenvolvimento.

Segundo Mann e Lamming (1999), quando é realizada a suplementação exógena de progesterona há uma diminuição das perdas embrionárias de em média 5%, e que se esse fornecimento for realizado antes do 6º dia de gestação os ganhos podem chegar ate 10% a mais de prenhes, e se o rebanho tiver um histórico de 50% de penhez apenas, a eficiência da suplementação pode chegar até 19% a mais.

Robison et al. (1989), fazendo a suplementação de progesterona por meio de um dispositivo intra vaginal (PRID) no inicio da gestação obteve aumento na taxa de prenhez , quando comparado com animais não tratados (60% e 30%, respectivamente).

Macmilan et al. (1985), realizaram um trabalho, onde avaliaram a eficiência da aplicação de Buserelina (análogo do GnRH), sobre a taxa de prenhez de vacas leiteiras. Aplicação foi realizada entre os dias 11 e 13 após IA, e observaram que a administração do análogo do GnRH aumento a taxa de prenhez em 11,5% ao primeiro serviço, quando comparado ao grupo controle (72,4 e 60,9%, respectivamente).

Moura (2008), avaliou o efeito da administração de 25 µg de um análogo do hormônio GnRH (lecirelina) no dia da IA ou 12 dias pois da IA, sobre a o aumento dos níveis de progesterona após IA e conseqüentemente na taxa de prenhez. Foi observado que ambos os tratamentos não foram eficiente em aumentar os níveis de progesterona após IA e nem a taxa de prenhez. Não auxiliando, portanto na formação de corpo lúteo acessório.

Os resultados encontrados no lote 1 (T1) sem adição de MGA, estão de acordo como relatado por Sá Filho e Vasconcelos (2010), onde relatam que com o uso da IATF é possível emprenhar cerca de 40 a 50% das matrizes em uma única IA logo nos primeiros dias de estação de monta. Estes mesmos autores em um experimento utilizando 316 matrizes com período de pós-parto de 40 a 110 dias, obtiveram taxa da prenhez de 50,6%.

Ereno et al. (2007), utilizando protocolos de IATF em 87 vacas da raça Nelore com 60 a 90 dias de período pós-parto, obtiveram resultados semelhantes aos mensurados por outros autores anteriormente citados, 50,6% (44/87).

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que a utilização do MGA[®] após a IATF é eficaz, promovendo uma maior sobrevivência embrionária, isto é, um maior número de fêmeas prenhez. No entanto, outros estudos deveram ser realizados para maiores esclarecimentos sobre a eficiência do MGA[®] em melhorar o reconhecimento materno, pois como relatado por alguns autores à taxa de fertilidade em animais zebuínos podem variar de 75 a 100%, deste modo poderia mascarar os resultados da eficiência do MGA[®] sobre o reconhecimento materno.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, T. B.; FERNANDES, C. E.; ALMEIDA, C. Q. de. Inseminação artificial em bovinos de corte. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. V 1, Piracicaba. FEALQ, 2010. p. 513-527.
- AONO, F. H. S. et al.; **Utilização de MGA premix associado á remoção temporária do bezerro para sincronizar o cio de retorno após IATF em vacas nelore paridas**. Boletim Técnico. Botucatu: Pfizer Saúde Animal, 2008. 2p.
- AYAD, A. et al.; Influence of progesterone concentrations on secretory functions of trophoblast and pituitary during the first trimester of pregnancy in dairy cattle. **Theriogenology**, v.67, p.1503-1511, 2007.
- BARBOSA, R. T. **Manejo reprodutivo em sistemas intensivos de produção de carne**. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/-BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/reproducao.htm>> Acesso em: 05 out. 2011.
- BARUSELLI, P. S. et al.; Impacto da IATF na eficiência reprodutiva em bovinos de corte. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 2, 2008, Londrina. **Anais...** São Paulo: FMVZ-USP, 2006. p. 113-132.
- BÓ, G. A.; BARUSELLI, P.; MARTINEZ, M. F. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 78, n. 3-4, p. 307-326, 2003.
- BOWEN, R. **Fertilization and early embryonic developmet**. 2000. Disponível em: <<http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/reprod/fert/index.html>>. Acesso em: 22 set. 2011.
- BRIDGES, A. G.; DAY, M. L.; PIRES, A. V. Aspectos fisiológicos da reprodução de fêmeas bovinas e otimização da sincronização do estro e da ovulação. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. v 1, Piracicaba: FEALQ, 2010. p.667-685.
- DEMMERS, K. J.; DERECKA, K.; FLINT, A. Trophoblastt interferon and pregnancy. **Reproduction**, v.121, p.41-49, 2001.
- EALY, A. D. et al.; Identification of interferon-t isoforms expressed by the peri-implantation goat (*Capra hircus*) conceptus. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 27, p.39-49, 2004.

ERENO, R. L. et al.; Taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes tratadas com progesterona associada à remoção temporária de bezerros ou aplicação de gonadotrofina coriônica equina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n. 5, p.1288-1294, 2007.

FARIN, C. E. et al.; Expression of trophoblastic interferon genes in sheep and cattle. **Biology of Reproduction**, v.34, p.210-218, 1990.

FERNANDES, C. A. C. de. **Mortalidade embrionária em bovinos- parte 2**. 2004. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/reproducao/mortalidade-embrionaria-em-bovinos-parte-2-18807n.aspx>> Acesso em: 15 out. 2011.

FERREIRA, A. M. de. Nutrição e atividade ovariana em bovinos: Uma revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.9, p.1077-1093, 1993.

FIGUEIREDO, M. M. N. et al.; Dinâmica folicular ovariana de vacas leiteiras pós-parto após tratamento com buserelina (GnRH) e cloprostenol (PGF2 alfa). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.725-731, 2000.

FONSECA, F.A. et al.; Reproductive traits of Holstein and Jerseys . Effectos of age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrus cycles, detection of estrus, conception, and days open. **Journal of Dairy Science**, v.66, p.1128-1147, 1983.

FREITAS, S. G. Anestro pós-parto em vacas de corte. In: SEMINÁRIO SOBRE ENDOCRINOLOGIA DA REPRODUÇÃO, 1, 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. 11p.

GARRET, J. E. et al.; Evidence for maternal regulation of early conceptus growth and development in beef cattle. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.84, p.437-446, 1988.

GOFERT, L. F. Programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Aspectos técnicos e econômicos. In: SIMPÓSIO DE REPRODUÇÃO EM BOVINOS, 1, 2008, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. p.41-47.

HAFEZ, E.S.E. Reprodução animal. In:_____ **Ciclos reprodutivos**. 6 ed. São Paulo: Manole Ltda, 1995. p. 95-114.

IMWALLE, D. B.; FERNANDES, D. L.; SCHILLO, K. K. Melengestrol acetate blocks the preovulatory surge of luteinizing hormone, the expression of behavioral estrus, and ovulation in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1280-1284, 2002.

IMWALLE, D. B.; PATTERSON, D. J.; SCHILLO, K. K. Effects of melengestrol acetate on onset of puberty, follicular growth, and patterns of luteinizing hormone secretion in beef heifers. **Biology of Reproduction**, v.58, p.1432-1436, 1998.

IMWALLE, D. B.; PATTERSON, D. J.; SCHILLO, K. K. Effects of melengestrol acetate on onset of puberty, follicular growth, and patterns of luteinizing hormone secretion in beef heifers. **Biology of Reproduction**, v.58, p.1432-1436, 1998.

ING, N.; ZHANG, Y. Cell-specific expression of estrogen responsive in the uteri of cyclic, early pregnant and ovariectomized ewes. **Theriogenology**, v.62, p.403-414, 2004.

INSKEEP, E. K. Postovulatory, and postmaternal recognition effects of concentrations of progesterone on embryonic survival in the cow. **Journal of Animal Science**. v. 82, p. 24-39, 2004.

JUNQUEIRA, J. R. C.; ALFIERI, A. A. Falhas da reprodução na pecuária bovina de corte com ênfase para causas infecciosas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 289-298, abr./jun. 2006.

KING, M. E.; KIRACOF, G. H. Effects of stage of the estrus cycle on interval to estrus after PGF_{2α} in beef cattle. **Theriogenology**, v.18, p.191-200, 1982.

KOJIMA, F. N. et al.; Melengestrol acetate at greater doses than typically used for estrous synchrony in bovine females does not mimic endogenous progesterone in regulation of secretion of luteinizing hormone and 17β- estradiol. **Biology of Reproduction**, v.52, p.455-463, 1995.

KOLB, E. A fisiologia da reprodução. In: _____ **Fisiologia veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. p. 374-412.

LIMA, I. M. T.; SOUZA, A. L. Desenvolvimento e sobrevivência de embriões no período de pré-implantação: enfoque em ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.194-202, 2009.

MACHADO, R. **Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**. Circular técnico. São Carlos-SP: Embrapa, 2008. 16p.

MACHADO, R. et al.; **Estratégias para reduzir a mortalidade embrionária em bovinos: II Protocolo para reduzir a morte embrionária em vacas de leite e em receptoras de embrião.** Boletim Técnico. São Carlos. Embrapa Pecuária Sudeste, 2010. p.23.

MACMILLIAN, K. L. et al.; Effects of an agonist of GnRH, II. Interaction with injected PGF2a and unilateral ovariectomy. **Journal of Animal Science**, v.8, p.213-230, 1985.

MALUF, D. Z. **Avaliação de reutilização de implantes contendo progestágenos para controle farmacológico do ciclo estral e da ovulação em vacas de corte.** 2002. 60p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2002.

MANN, G. E.; LAMMING, G. E. The influence of progesterone during early pregnancy in cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 34, p. 269-274, 1999.

MARQUES, M. O. et al.; Efeitos da administração de eCG e de benzoato de estradiol para sincronização da ovulação em vacas *Bos taurus* x *Bos indicus* no período pós-parto. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, 5, 2003, Huerta Grande. **Anais...** Huerta Grande: Departamento de Reprodução Animal, FMVZ-USP-SP, 2003. p.392.

McCRACKEN, J. A.; SCHRAMM, W.; OKULICZ, W.C. Hormone receptor control of pulsatile secretion of PGF2a from the ovine uterus during luteolysis and its abrogation in early pregnancy. **Animal Reproduction Science**, v.7, p.31-55, 1984.

MEIDAN, R.; MILVAE, R. A, WEISS, S. Intraovarian regulation of luteolysis. **Journal of Reproduction and Fertility**, n. 54, p.274-228, 1999 (Suppl).

MOLINA, L. **Mortalidade embrionária em bovinos: Interrelações embrião-patógenos (parte II).** 2005. <Disponível em: <http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.-do?cdnoticia=1118>>. Acesso em: 24 out. 2011.

MOURA, G. S. **Uso de análogo de GnRH após inseminação artificial convencional e com protocolo de IATF em gado mestiço.** 2008. 48p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

MURTA, J. E. J. **Controle farmacológico da onda folicular em vacas Nelore associando acetate de melengestrol, prostaglandina e gononadorelina.** 2011. 35p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MUSSARD, M. L. et al.; Influency of premature induction of LH surge with GnRH on ovulation, luteal function and fertility in cattle. **Biology of Reproduction**, v.66, p.266-272, 2002.

O'BRIEN, C.A.; BLOSS, R.E.; NICKS, E. F. Effect of melengestrol acetate on the growth and reproductive physiology of fattening heifers. **Journal of Animal Science**, v.27, p.664-667, 1968.

PAIVA, T. A. de. **Manejo reprodutivo de fêmeas de corte: inseminação artificial**. 2007. 32p. Monografia (Graduação em Produção e Reprodução em Bovinos), Universidade Castelo Branco, São Paulo, 2007.

PARRA, B. C. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano VI, n.11, issn: 1679- 7353, 2008.

PEREIRA, G. J. B. **Morte embrionária em bovinos de leite: Um estudo de caso**. 2009. 71p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Dourado, Vila Real, 2009.

PERES, R. F. G. **Efeito da concentração pré- e pós-ovulatória de progesterona em protocolos de IATF em fêmeas nelore**. 2008. 87p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP, 2008.

PERRY, G. A. et al.; Relationship between follicle size at insemination and pregnancy success. **Animal Reproduction Science**, v. 102, p. 5268-5273, 2005.

PERRY, G. A.; SMITH, M. F.; PATTERSON, D. J. Evaluation of a fixed-time artificial insemination protocol for postpartum suckled beef cows. **Journal of Animal Science**, v.80, p.3060-3064, 2002.

PIRES, A. V.; RIBEIRO, C. V. di. M. Aspectos da nutrição relacionados à reprodução. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. p.513-535.

PIRES, A. V.; RIBEIRO, C.V.D.M.; MENDES, C.Q. Aspectos nutricionais relacionados a reprodução. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de ruminantes**. 2 ed. Jaboticabal: Funep, 2011. p. 537-563.

PIRES, A. V.; SUSIN, I. Relações entre nutrição e reprodução. In PRODUÇÃO ANIMAL. 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997, p. 69-96.

POTTER, B. A. A.; LOBATO, J. F.P. Efeito de carga animal, pastagem melhorada e da idade de desmame no comportamento reprodutivo de vacas primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, nº1, p.192-202, 2004.

REECE, W. O. Reprodução feminina. In:_____. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo: ROCA, 1996. P. 280-311.

REYNOLDIS, L. P.; GRAZUL, B. A. T.; REDMER, D. A. Angiogenesis in the corpus luteum. **Endocrine**, v.12, p.1-9, 2000.

ROBERTS, R. M.; XIE, S.; MATHIALAGAN, N. Maternal recognition of pregnancy. **Biology of Reproduction**, v.54, p.294-302, 1996.

ROBINSON, R. S. et al.; Expression of oxytocin, oestrogen and progesterone receptors in uterine biopsy samples throughout the oestrous cycle and early pregnancy in cows. **Reproduction**, v.122, p.965-979, 2001.

ROBISON, N. A.; LESLIE, K. E.; WALTON, J. S. Effect of treatment with progesterone on pregnancy rate and plasma concentrations of progesterone in Holstein cow. **Journal of Dairy Science**, v.72, p. 202-207, 1989.

RUAS, R. R. et al. **Vantagens da inseminação artificial**. Manual. Uberaba: Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA), 2005. 46p.

SÁ FILHO, O. G. de.; VASCONCELOS, J. L. M. Inseminação artificial em tempo fixo. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. V 1, Piracicaba. FEALQ, 2010. p.529-546.

SÁ FILHO, O. G. et al.; **Taxas de prenhez ao longo de 70 dias de estação de monta em vacas nelore pós-parto tratadas com acetato de melengestrol (MGA[®] Premix) associado ou não com cipionato de estradiol (ECP[®])**. Boletim Técnico. Botucatu: Pfizer Saúde Animal, 2007. 2p.

SALLES, M. G. F.; ARAÚJO, A. A. Corpo lúteo cíclico e gestacional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.3, p.185-194, 2010.

SANTOS, F. A. P.; Efeito da nutrição na reprodução de bovinos de corte em pastagens. In: REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R.; MOREIRA, A. L. **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2003. p.123-163.

SANTOS, J. E. P. Importância da alimentação na reprodução da fêmea bovina. In: WORKSHOP SOBRE REPRODUÇÃO ANIMAL, 1, 2000, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa, 2000. p. 7-82.

SARTORI, R.; DODE, M. A. N. Mortalidade embrionária na IA, TE, FIV e clonagem. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 3, 2008, Londrina. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2008. p.175-194.

SARTORI, R.; GUARDIEIRO, M. M. Fatores nutricionais associados à reprodução da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.422-432, 2010 (Supl. especial).

SCHAMS, D.; BERISHA, B. Regulation of corpus luteum function in cattle: na overview. **Domestic Animal Endocrinology**, v.39, p.241-251, 2004.

SCHAMS, D.; BERISHA, B. Steroids as local regulators of ovarian activity in domestic animals. **Domestic Animal Endocrinology**, v.23, p.53-65, 2002.

SILVIA, W. J. et al.; Hormonal regulation of uterine secretion of prostaglandin F2a during luteolysis in ruminantis. **Biology of Reproduction**, v.45, p.655-663, 1991.

SMITH, M. F. Recent advances in corpus luteum physiology. **Journal of Dairy Science**, v.69, n.3, p.911-926, 1986.

SOUZA, A. H. de. **Inseminação artificial em tempo fixo em vacas holandesas de alta produção**. 2008. 152p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2008.

STABENFELDT, G. H.; DAVIDSON, A. P. Reprodução e lactação. In: CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p.353-397.

TORRES JÚNIOR, J. R. S. et al.; Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.53-58, 2009.

TSAI, S.J.; WILTBANK, M. C. Prostaglandin F2 α induces expression of prostaglandin G/H synthase-2 in the ovine corpus luteum: a potential positive feedback loop during luteolysis. **Biology of Reproduction**, v.57, p.1016-1022, 1997.

VALLE, E. R. do. **O ciclo estral de bovinos e métodos de controle**. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1991, 24p.

VALLET, J. L.; LAMMING, G. E. Ovine conceptus secretory proteins and bovine recombinant interferon decrease endometrial oxytocin receptor concentrations in cyclic and progesterone treated ovariectomized ewes. **Journal of Endocrinology**, v.131, p.475-482, 1991.

VASCONCELOS, J. L. M. **Associação entre níveis de progesterona pré e pós-inseminação artificial (IA) e taxa de concepção**. 2000. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/artigostecnicos/reproducao/associacaoentreniveisdeprogesterapre-e-posinseminacao-artificial-ia-e-taxa-de-concepcao-16540n.aspx>>. Acesso em: 21 out. 2011.

VASCONCELOS, J. L. M. et al.; Intravaginal progesterone device and/or temporary weaning on reproductive performance of anestrous crossbred Angus x Nelore cows. **Animal Reproduction Science**, v. 111, p.302-311, 2009.

VIEIRA, 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, 2005.

ZIMBELMAN, R. G.; SMITH, L. W. Control of ovulation in cattle with melengestrol acetate. **Journal of Reproduction and fertility**, v.11, p.193-201, 1966.