



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE eCG NA RESSINCRONIZAÇÃO DA
OVULAÇÃO EM VACAS NELORE LACTANTES SUBMETIDAS À IATF**

EMANUEL MOURÃO DOROTEU

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

BRASÍLIA/DF

MARÇO DE 2014



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE eCG NA RESSINCRONIZAÇÃO DA
OVULAÇÃO EM VACAS NELORE LACTANTES SUBMETIDAS À IATF**

EMANUEL MOURÃO DOROTEU

ORIENTADOR: IVO PIVATO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

PUBLICAÇÃO: 99/ DISSERTAÇÃO/ 2014

BRASÍLIA/DF

MARÇO DE 2014

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

DOROTEU, E.M. **Avaliação de diferentes doses de eCG na ressincronização da ovulação em vacas Nelore lactantes submetidas à IATF.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. 2014, 51 f. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor e o seu orientador reservam para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor ou do seu orientado. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

D715a	Doroteu, Emanuel Mourão. Avaliação de diferentes doses de eCG na ressincronização da ovulação em vacas Nelore lactantes submetidas à IATF [manuscrito] / Emanuel Mourão Doroteu. – 2014. x, 51 f. : i Orientador: Ivo Pivato. Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Animais, 2014. Inclui bibliografia. 1.eCG. 2. Estação de monta. 3. IATF. 4. Ressincronização. I. Pivato, Ivo. II. Título.
-------	--

CDU:636.2.082

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**AValiação DE DIFERENTES DOSES DE eCG NA RESSINCRONIZAÇÃO DA
OVULAÇÃO EM VACAS NELORE LACTANTES SUBMETIDAS À IATF**

EMANUEL MOURÃO DOROTEU

**DISSERTAÇÃO DE Mestrado
SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ANIMAIS,
COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO
GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS
ANIMAIS.**

APROVADA POR:

Dr. IVO PIVATO – UnB (ORIENTADOR)

Dr. RODRIGO ARRUDA DE OLIVEIRA – UnB

Dr. CARLOS FREDERICO MARTINS – Embrapa Cerrados

BRASÍLIA/DF, 31 de março de 2014.

Dedico a Deus, pela força espiritual que me sustenta por essa longa estrada.

Aos meus heróis, meus pais.

Aos meus avós: Marcelino e Maria do Socorro
in memoriam.

AGRADECIMENTO

À minha tia Sueli por me ajudar em mais uma etapa da vida.

À minha irmã, Juliana, e à minha madrinha, Clotilde, pela companhia diária e por sempre estarem ao meu lado.

À minha namorada, Luciane Firme, por acreditar e apoiar os meus objetivos.

Ao meu orientador, professor Ivo Pivato, pela paciência e experiência dada nesses dois anos de trabalho.

Ao amigo George pela força nas conversas e nos trabalhos.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

SUMÁRIO	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1. CAPÍTULO 1	11
1.1. INTRODUÇÃO	11
1.1.1. Objetivos	12
1.2. REVISÃO DE LITERATURA	13
1.2.1. Dinâmica folicular	13
1.2.2. Fisiologia do pós-parto	15
1.2.3. Inseminação artificial	18
1.2.4. Efeito da progesterona no crescimento folicular	18
1.2.5. Sincronização do estro e da ovulação	19
1.2.5.1. Sincronização com Prostaglandina PGF ₂ α	19
1.2.5.2. Sincronização com GnRH/PGF ₂ α	20
1.2.5.3. Sincronização com progesterona e estradiol	21
1.2.6. Efeito do eCG em protocolo de IATF	22
1.2.7. Ressincronização	23
2. CAPÍTULO 2	25
RESUMO	25
ABSTRACT	27
2.1 INTRODUÇÃO	29
2.2. MATERIAL E MÉTODOS	30
2.2.1. Delineamento experimental	30
2.2.2. Análise estatística	33
2.3. RESULTADOS	34
2.4 DISCUSSÃO	37
2.5. CONCLUSÃO	39
2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

RESUMO

AValiação de diferentes doses de eCG na ressinchronização da ovulação em vacas Nelore lactantes submetidas à IATF.

Emanuel Mourão Doroteu¹, Ivo Pivato²

¹Médico Veterinário/ Mestrando em Ciências Animais – PPG/UnB- Brasília- DF

²Médico Veterinário/ Doutor – UnB – Brasília-DF

A eficiência econômica da pecuária de corte está vinculada à produção de bezerros, sendo estes destinados à produção de carne ou reposição do rebanho. A fim de proporcionar uma segunda chance para as vacas que foram diagnosticadas como vazias na IATF, o uso da ressinchronização tem sido difundido nas criações de gado de corte. O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência do uso ou não do eCG na ressinchronização em vacas Nelore pluríparas lactantes com intervalo de 35-75 dias pós parto, conhecer a interação entre dose, presença ou não de cio, presença ou não do corpo lúteo e taxa de prenhez. Foram utilizadas 775 fêmeas na primeira IATF e as vazias (449) 30 dias após, foram alocadas em 3 grupos homogêneos de forma equilibrada. O exame ultrassonográfico para observar a presença ou não de corpo lúteo foi realizado antes da primeira IATF e no momento da ressinchronização. Todos os animais do experimento receberam o mesmo protocolo, porém com diferentes doses de eCG. No dia 0 foi inserido um dispositivo intravaginal novo com 1 g de progesterona (Sincrogest®, Ouro Fino, Brasil) e aplicação por via intramuscular de 2 mg de Benzoato de Estradiol (Sincrodiol®, Ouro Fino, Brasil). No dia 8 os dispositivos foram retirados e aplicado simultaneamente 1 mg de cipionato de estradiol (ECP®, Pfizer Saúde Animal, Brasil); 0,530 mg de CloplostenoL sódico (Sincrocio®, Ouro Fino, Brasil), Grupo-0 não recebeu eCG, Grupo-200 recebeu 200 UI de eCG (Folligon®, Intervet/Schering-Plough, Brasil) e o Grupo-300 recebeu 300 UI. Foi observado cio e todas as vacas foram inseminadas 48 horas após a retirada do dispositivo intravaginal. O diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após a inseminação artificial. Empregou-se o teste da razão de verossimilhança para determinar a importância de cada variável ou interação no modelo. Considerou-se significativo $P < 0,05$ e o programa SAS 9.3 foi empregado na análise. Para se comparar a proporção de vacas com corpos lúteos, usou-se o teste de McNemar. Nos animais que apresentaram cio após a retirada do dispositivo de progesterona, os diferentes tratamentos (0 UI, 200 UI, 300 UI de eCG) não alteraram a

ocorrência de prenhez. Além disso, as 2 doses de eCG não diferiram entre si em relação a taxa de prenhez. Nos animais que não apresentaram cio não existe diferença na ocorrência de prenhez entre o Grupo-200 e o Grupo-300. A porcentagem de vacas que tiveram o 1-º corpo lúteo (16,26 %) é significativamente menor daquelas que tiveram o 2-º corpo lúteo (67,26 %). A taxa acumulada de prenhez após 40 dias da estação de monta foi de 77,54%. De acordo com esse estudo as doses de 200 UI e 300 UI de eCG quando utilizadas na ressincronização 30 dias após a primeira IATF, não tiveram diferença na probabilidade de prenhez. A taxa cumulativa de prenhez em 40 dias de estação de monta viabiliza essa ferramenta como uma forma de otimizar o manejo reprodutivo nas fazendas de gado de corte.

Palavras chave: eCG; estação de monta; IATF; ressincronização

ABSTRACT

EVALUATION OF DIFFERENT eCG DOSES IN RESYNCHRONIZATION OF OVULATION IN LACTATING NELORE COWS SUBJECTED TO FIXED-TIME INSEMINATION

The economic efficiency of livestock beef cattle is linked to the production of calves, which are destined for meat production or herd replacement. In order to provide a second chance for the cows that were diagnosed as not pregnant, the use of resynchronization has been widespread in livestock beef cattle. The objective of this study was to evaluate the efficiency of the use or not of eCG in resynchronization in lactating pluriparous Nelore cows with interval of 35-75 days postpartum, to understand the interaction between dose, presence or absence estrus, presence or absence of the corpus luteum and rate pregnancy. 775 cows were used in the first fixed-time artificial insemination (FTAI) and the not pregnancy (449) were used after 30 days, they were divided into 3 homogeneous groups in a balanced way. The ultrasonographic examination to observe the presence or absence of corpus luteum was performed before the first FTAI and the resynchronization moment. All the experimental animals received the same protocol, however with different doses of eCG. On the day 0 the cows received a new intravaginal device containing 1 g of progesterone (Sincrogest®, Ouro Fino, Brazil) and was administrated intramuscularly 2 mg of oestradiol benzoate (Sincrodiol®, Ouro Fino, Brazil). On the day 8 the devices were removed and was administrated IM 1 mg of oestradiol cypionate (ECP®, Pfizer Saúde Animal, Brazil), 0,530 mg cloprostenol sodium (Sincrocio®, Ouro Fino, Brazil), Group-0 did not received eCG, Group-200 did received 200 IU of eCG (Folligon®, Intervet / Schering-Plough, Brazil), and Group-300 did received 300 IU. Heat was observed and all the cows were inseminated 48 hours after the removal of the progesterone intravaginal device. Pregnancy diagnosis was performed 30 days after artificial insemination. The likelihood ratio test was applied to determine the importance of each variable or interaction model. The McNemar test was used to compare the proportion of cows with corpus luteum. In animals in estrus after withdrawal of progesterone device, the different treatments (0 IU, 200 IU, 300 IU eCG) did not alter the occurrence of pregnancy. Also the 2 doses of eCG did not differ in relation to pregnancy rate. In animals that did not show estrus there were no difference in incidence of pregnancy among the Group -200 and Group- 300. The percentage of cows that had the first corpus luteum (16.26%) is significantly lower than those who had the

second corpus luteum (67.26 %). The cumulative pregnancy rate after 40 days of breeding season was 77.54 %. According to this study, doses of 200 IU and 300 IU eCG resynchronization when used in the first 30 days after FTAI, had no difference in the probability of pregnancy. The cumulative pregnancy rate at 40 days of breeding season enables this tool as a way to optimize the reproductive management of beef cattle farms.

Key words: Breeding season; eCG; FTAI; resynchronization

1. CAPÍTULO 1

1.1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura brasileira passa por uma fase de reconhecimento da importância do uso de tecnologias no setor produtivo, principalmente, no segmento de corte. O abate de bovinos no Brasil atingiu recorde histórico no segundo trimestre de 2013 com a marca de 8,557 milhões de cabeças abatidas (IBGE, 2013). Esse aumento da produtividade do Brasil está diretamente relacionado aos avanços tecnológicos na área de manejo nutricional, sanitário, bem estar, reprodutivo e melhoramento genético.

A eficiência econômica da pecuária de corte está vinculada à produção de bezerros, sendo estes destinados à produção de carne ou reposição do rebanho. (SÁ FILHO et al., 2010). Usando os índices reprodutivos e produtivos como indicadores de desempenho do rebanho é possível antecipar, calcular, organizar e melhorar os eventos ligados à reprodução (TORRES JUNIOR et al., 2009).

Com os resultados positivos das pesquisas ligadas à reprodução animal, algumas estratégias de manejo têm sido utilizadas pelas fazendas comerciais de corte com o intuito de melhorar a eficiência reprodutiva do rebanho, principalmente, com o uso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e da ressincronização.

A inseminação artificial (IA) tornou-se uma das principais biotecnologias reprodutivas de impacto econômico na produção de bovinos, por possibilitar a utilização em massa de indivíduos melhoradores e por viabilizar o cruzamento industrial em regiões tropicais a fim de aproveitar os efeitos da heterose.

As principais limitações impostas ao emprego desta biotecnologia referem-se às falhas na detecção do estro, à puberdade tardia e ao longo período de anestro pós-parto (BÓ et al., 2007). A fim de evitar problemas em programas de IA relacionados à detecção do estro, estratégias como a utilização de protocolos de sincronização da ovulação para IATF têm sido utilizadas (BARUSELLI et al., 2012).

Apesar das vantagens do uso de programas de IATF no início da estação reprodutiva, o repasse com touros após as inseminações podem não satisfazer os objetivos específicos de cada fazenda. Esse tipo de manejo reprodutivo necessita de uma quantidade maior de touros no primeiro repasse já que as fêmeas retornam ao cio de maneira sincrônica. Outro ponto importante é que 50% dos bezerros nascidos da IATF podem não atender a demanda comercial do sistema produtivo (MARQUES et al., 2012)

Assim, diversos estudos avaliam a possibilidade de estabelecer programas de ressincronização das fêmeas que não ficaram gestantes na primeira IATF eliminando a observação do estro, reduzindo o número de touros para repasse e ainda aumentando a quantidade de bezerros oriundos de IA que podem determinar um melhor ganho econômico genético para a propriedade.

1.1.1. Objetivos

- Avaliar a eficiência do uso ou não do eCG na ressincronização em vacas Nelore lactantes;
- Conhecer a interação entre doses, presença ou não do cio, presença ou não do corpo lúteo e taxa de prenhez.

1.2. REVISÃO DE LITERATURA

1.2.1 Dinâmica folicular

A foliculogênese é o processo pelo qual um folículo primordial se desenvolve até o tamanho de folículo pré-ovulatório, acompanhando o crescimento e a diferenciação do ovócito e da camada de células da granulosa que o circunda (ADAMS et al., 2008). Nas vacas, o processo de foliculogênese (ativação, crescimento/maturação folicular) tem início com a formação dos folículos durante a vida fetal, ou seja, ao nascimento a prole já tem estabelecido o número de folículos nas suas gônadas (EPPIG et al., 2001).

O início do crescimento folicular, chamado de ativação, ocorre com a transformação das células achatadas da pré-granulosa do folículo primordial em uma única camada de células cúbicas da granulosa (células foliculares) e o folículo passa a ser chamado de folículo primário (FORTUNE et al., 2004). A proliferação das células da granulosa resulta em um aumento do número de camadas ao redor do ovócito. Um folículo com duas a seis camadas de células da granulosa é chamado de folículo secundário e um folículo com mais de seis camadas de células e com um antro cheio de fluido é denominado de folículo terciário ou antral (ADAMS et al., 2008).

A emergência de uma onda folicular e a seleção do folículo dominante é temporariamente associada ao aumento e a queda na concentração circulante do hormônio folículo estimulante (FSH) respectivamente (ADAMS et al., 1994). A emergência da onda folicular é precedida por um pico da concentração plasmática de FSH tanto em ondas espontâneas como em ondas induzidas (GUINThER et al., 2000).

Estradiol e inibina-A são os principais produtos foliculares responsáveis pela supressão do FSH. A inibina-A é produzida por todos os pequenos folículos em crescimento da onda e parece ser o supressor mais importante de FSH durante os dois primeiros dias da onda emergente (BLEACH et al., 2001), daí em diante o estradiol secretado pelo folículo dominante é o mais importante supressor (GUINThER et al., 2000). O nível mais baixo de FSH é alcançado 4 dias depois da emergência da onda folicular e os níveis permanecem baixos pelos próximos 2 ou 3 dias (ADAMS et al., 1994; BLEACH et al., 2001).

Os mecanismos envolvidos na função do LH no momento da divergência folicular e início do crescimento do folículo selecionado têm demonstrado que os folículos não crescem entre 7 a 9 milímetros (mm) quando ocorre supressão desse hormônio e que a fase de crescimento e a duração da dominância folicular é associadas com a alta frequência dos pulsos de LH (GUINThER et al., 2000).

Os mecanismos envolvidos na função do LH no momento da divergência folicular e início do crescimento do folículo selecionado têm demonstrado que os folículos não crescem entre 7 a 9 milímetros (mm) quando ocorre supressão desse hormônio e que a fase de crescimento e a duração do folículo dominante é associadas com a alta frequência dos pulsos de LH (GUINThER et al., 2000).

Existem diferenças na dinâmica folicular entre *Bos taurus* e *Bos indicus*. Uma particularidade entre zebuínos e taurinos diz respeito ao número de ondas de crescimento folicular por ciclo estral (BARUSELLI et al., 2007). Estudos realizados em vacas Holandesas demonstraram predominância de duas e três ondas de crescimento folicular por ciclo estral (ADAMS et al., 1994; GUINThER et al., 1996). Porém em zebuínos, existem relatos que descrevem maior incidência de 3 ondas, sendo notificada a presença de até 4 ondas de crescimento folicular por ciclo estral em Nelore (FIGUEIREDO et al., 1997) e em Gir (VIANA et al., 2000).

Esse aumento do número de folículos presentes nos ovários pode estar relacionado ao fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1). Os efeitos da insulina nas células ovarianas são positivos, estimulando a proliferação das células da granulosa e a produção de progesterona. Estudos realizados com bovinos demonstraram os efeitos estimulantes da insulina e IGF-1 na proliferação das células da granulosa e síntese de DNA (ARMSTRONG et al., 2000; VELAZQUEZ et al., 2009).

Em bovinos, foi verificado que o IGF-1 além de estimular a proliferação mitótica das células da granulosa, aumenta a produção de esteroides por essas células, induzidas pelo FSH (ARMSTRONG et al., 2000). O IGF-1 e as proteínas ligadoras de IGF (IGFBP) parecem exercer papel fundamental na aquisição da dominância folicular, durante o desenvolvimento folicular, já que as concentrações de IGF-1 no fluido folicular aumentam, enquanto que as concentrações de proteínas de ligação-2 (IGFBP-2) decrescem durante o estabelecimento da dominância folicular. (GUINThER et al., 1996; ARMSTRONG et al., 2000).

Folículos pequenos da onda emergente (< 6 mm) são dependentes de concentrações elevadas de FSH circulante para continuar se desenvolvendo em face do declínio do FSH, eles atingem um platô e começam a regredir dentro de 2 a 5 dias. Entretanto, o folículo destinado a se tornar dominante pode manter a produção de estradiol e proliferação celular mesmo com o declínio na concentração de FSH (LOPEZ et al., 2005), uma habilidade que parece ser produzida pela manutenção da alta expressão de RNAm do receptor de FSH e da afinidade de ligação com o mesmo (FORTUNE et al., 2001).

A continuação do desenvolvimento do folículo dominante além do diâmetro de 8 mm, é associada com uma transição da dependência de FSH para LH (GUINThER et al., 2000). Em relação aos folículos subordinados, o dominante adquire uma maior habilidade para se ligar ao LH. Existe aumento na expressão do RNAm para o receptor de LH nas células da granulosa do maior folículo poucas horas antes do início do desvio (BEG et al., 2001; FORTUNE et al., 2001). De acordo com Adams et al. (2008), ainda não está claro se o aumento observado na expressão do receptor de LH no folículo dominante é a causa ou consequência do processo de seleção e da dominância, corroborando a possibilidade da expressão aumentada do receptor de LH seja apenas um reflexo do crescimento superior de um folículo.

1.2.2. Fisiologia do pós-parto

Após o parto a vaca deve criar um bezerro saudável e em seguida estar pronta para uma nova gestação. Para obter uma relação positiva entre eficiência reprodutiva e econômica, a fêmea deve conceber com 75-85 dias pós-parto (CREPALDI, 2009), porém o que se observa em muitos casos é um longo período de anestro pós-parto tanto em *Bos indicus* quanto em *Bos taurus*, apesar de haver crescimento folicular durante essa fase (WILTBANK et al., 2002).

Geralmente, o útero leva em média três semanas para voltar ao seu tamanho normal. O tempo necessário para involução fisiológica completa, inclusive a regeneração do epitélio do endométrio, varia entre 40 e 50 dias. Existem evidências de que a correlação entre a involução uterina e a atividade ovariana pode influenciar na fertilidade no pós-parto principalmente pela liberação de altas concentrações de prostaglandina F_{2α} pelo endométrio. Vacas sem complicações puerperais têm um período de inatividade ovariana pós-parto menor

em relação às aquelas com anormalidade (distocia, retenção de placenta, infecção uterina...) (KINDAHL et al., 1992).

Após dois a sete dias do parto, verifica-se aumento na concentração de FSH e conseqüentemente a emergência da primeira onda de crescimento folicular (WILTIBANK, et al., 2002). Então de acordo com Baruselli et al., (2004b), condições anovulatórias verificadas em zebuínos não parecem estar associadas à deficiência do FSH, que promove o crescimento do folículo até a sua divergência.

Para que ocorra ovulação do folículo dominante no pós-parto, a frequência dos pulsos de LH deve ser de aproximadamente um pulso a cada uma ou duas horas (PINHEIRO et al., 1998), porém a redução do estoque de LH esgotado durante a gestação em decorrência do efeito negativo e prolongado de hormônios esteroides sobre o hipotálamo, diminui a liberação do GnRH e o estímulo à síntese e à liberação de LH pela hipófise anterior. Assim, com a ausência ou inadequada pulsatilidade do LH não há manutenção do crescimento folicular após a divergência, causando atresia e emergência de uma nova onda (SHORT et al., 1990; WILLIAMS, et al., 2005). Entre uma ou duas semanas do período pós-parto em vacas Nelore, a reserva hipofisária de LH é suficiente para liberar o hormônio em resposta ao tratamento com GnRH (PINHEIRO et al., 1998).

O estradiol ovariano mesmo em baixas concentrações possui efeito negativo sobre a frequência de pulsos do GnRH durante o anestro pós-parto. Isso é o contrário do que acontece em vacas ciclicando, em que baixas concentrações de P4 e crescente secreção de E2 induzem o aumento da frequência do GnRH (SHORT et al., 1990). A principal regulação do GnRH pelo estrógeno (E2) é de forma indireta, através de grupos de neurônios sensíveis que convergem para a região pré-óptica e fazem sinapse com neurônios secretores de GnRH (OLIVEIRA et al., 2010).

Segundo Baruselli et al. (2004a), o uso da eCG em programas de IATF no pós-parto em fêmeas *Bos indicus* age estimulando os receptores de FSH e LH apresentando um aumento significativo na taxa de concepção em relação aos animais não tratados. Outro aspecto positivo do tratamento com eCG é o efeito luteotrófico desse fármaco, já que há um aumento no tamanho do folículo dominante e sua ovulação proporciona um corpo lúteo (CL) maior e mais funcional.

A maior necessidade energética na vida das vacas adultas ocorre no pós-parto quando o dispêndio de energia é voltado para manutenção dos sinais vitais e produção de leite

(OLIVEIRA, et al., 2010). Assim, em fêmeas com baixa condição corporal, além do retorno à ciclicidade ser prejudicado pela redução da frequência dos pulsos de LH e de baixas concentrações plasmáticas de glicose, insulina e IGF-I (SHORT et al., 1990; KRIEGSFELD et al., 2006;), a baixa concentração sérica de leptina estimula a secreção do neuropeptídeo Y, que em bovinos inibe a liberação de GnRH e LH sem alterar a concentração de FSH (DOMÍNGUEZ et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2010).

Outros fatores importantes para o desencadeamento do anestro pós-parto em vacas de corte além da condição corporal são: fatores ambientais e individuais, dando o merecido destaque à amamentação. Vacas subnutridas são mais sensíveis aos efeitos inibitórios da amamentação sobre o restabelecimento da ciclicidade (CICCIOLI et al., 2003).

Stagg et al. (1998) perceberam que as vacas manejadas separadas da cria por um período de 24 horas a partir de 30 dias pós-parto, obtiveram aumento na frequência dos pulsos de LH e na concentração do IGF-1 em relação ao grupo controle, bem como o período de serviço mais curto. A remoção do contato visual e olfatório diminuiu os efeitos negativos da amamentação na secreção de LH tendo em vista, que o contato do bezerro com a vaca é responsável por prolongar o período pós-parto, sendo um efeito supressivo independente de estímulos neurossensoriais no úbere (MONTIEL e AHUJA, 2005).

Dessa forma, o desmame definitivo ou temporário pode auxiliar no retorno ao estro após o parto, pois a presença do bezerro aumenta a sensibilidade hipotalâmica da fêmea ao *feedback* negativo do estradiol e causa aumento na secreção de um peptídeo opióide hipotalâmico (β -endorfina) que reduz a liberação de GnRH e secreção de LH (MONTIEL e AHUJA, 2005). A remoção do estímulo à amamentação acarreta no aumento da liberação de LH durante um período de 24 horas após a remoção do bezerro e após 48 horas, a concentração desse hormônio nos animais em anestro pode chegar a valores semelhantes aos observados em vacas cíclicas (WILLIAMS et al., 2005).

Além dos fatores descritos acima, outro fator fisiológico que diminui a fertilidade da vaca no pós-parto são os chamados ciclos curtos. Sá Filho et al (2007) constataram que 82,5% das vacas Nelore depois do parto apresentaram ciclo curto, que é consequência de um estímulo luteolítico prematuro do útero e pode ser explicado pela ausência da exposição de P4 antes da ovulação. O uso de dispositivos intravaginais de P4 proporciona maior taxa de concepção à primeira IA, assim como reduz a ocorrência de ciclos curtos e causa redução na quantidade de receptores de ocitocina no endométrio de vacas no pós-parto (MOFFATT et al., 1993; VASCONCELOS et al., 2004; SÁ FILHO et al., 2007).

1.2.3. Inseminação artificial

A inseminação artificial é a biotécnica que possibilita a multiplicação e a seleção de animais com características zootécnicas de interesse comercial e genético, além de proporcionar um aumento na eficiência reprodutiva dos rebanhos (SÁ FILHO et al., 2010). Em busca de animais mais pesados e sempre procurando a heterose entre os cruzamentos para o segmento de corte, houve um aumento significativo nas vendas de sêmen de raças europeias no mercado brasileiro, tendo a raça Angus participando de 38% da comercialização de doses contra 35% da raça Nelore (ASBIA, 2013).

O desenvolvimento da IA teve início com melhorias no manejo dos machos e principalmente na manipulação do sêmen incluindo colheita, avaliação, congelação e a própria inseminação. Contudo, as falhas de detecção de estro e o grau de anestro pós-parto prejudicam o uso da IA convencional por afetarem a eficiência reprodutiva. Desta forma, protocolos de inseminação artificial em tempo fixo sem a necessidade de detecção de estro colaboram para o aumento da eficiência reprodutiva e do emprego dessa técnica (BARUSELLI et al., 2004a).

Protocolos de sincronização para IATF objetivam induzir a emergência de uma nova onda de crescimento folicular; controlar a duração do crescimento folicular até o estágio pré ovulatório; induzir a ciclicidade em animais que estão em anestro e induzir a ovulação em todas as fêmeas de forma sincronizada (BARUSELLI et al., 2002).

1.2.4. Efeito da progesterona no crescimento folicular

A manipulação do ciclo estral em bovinos é uma importante ferramenta para alcançar bons resultados na reprodução do rebanho. Apesar de existir vários protocolos que envolvem dispositivos de liberação de progesterona, todos são eficazes nos programas de IATF em vacas de corte (DARDWALL et al., 2013), sendo que quando utilizados previamente induzem concentrações sub-luteais de progesterona no plasma que variam de 0,5 a 2 ng/ml (VAN CLEEFJ et al., 1992).

A progesterona tem um efeito de *feedback* negativo sobre a secreção de LH que causa a inibição do crescimento do folículo dominante, e alguns estudos mostram que a

variação na concentração de P4 afeta o desempenho reprodutivo (CARVALHO et al., 2001; COLAZO et al., 2008). Contudo, ondas foliculares continuam a ocorrer na presença de um CL funcional, já que a P4 não impede a secreção de FSH (ADAMS et al., 1992).

Peres et al. (2009), verificaram que quanto maior a concentração de progesterona no momento da retirada do implante contendo 1,9 gramas (g) de P4, menor foi o diâmetro do folículo dominante, devido ao fato do fornecimento de P4 exógena próximo ao momento da ovulação reduzir a taxa de crescimento do folículo dominante (ADAMS et al., 1992).

No entanto, as concentrações de P4 em doses sub-luteais causam um aumento na frequência dos pulsos de LH e conseqüentemente um crescimento do folículo pré-ovulatório com maior diâmetro. A ovulação de folículos maiores resulta em um CL maior com capacidade de secretar mais progesterona (DARDAWAL et al., 2013), porém Pfeifer et al. (2009) não observaram aumento na taxa de prenhez pela provável não dependência dos mecanismos que regulam a qualidade do ovócito e do estabelecimento da gestação com as concentrações circulantes de progesterona.

1.2.5. Sincronização do estro e da ovulação

1.2.5.1. Sincronização com Prostaglandina PGF2 α

A sincronização da ovulação é comumente utilizada na inseminação artificial nas fazendas de corte para aumentar a taxa de serviço e conseqüentemente a eliminação na detecção de cio. A prostaglandina (PGF2 α) foi um dos tratamentos mais utilizados para sincronização do estro (ODDE, 1990).

A responsividade do CL à PGF2 α inicia-se no 5.^o dia do ciclo estral, aumenta até o 12.^o e permanece em fase de platô até o 17.^o dia quando inicia a regressão pela prostaglandina endógena (ODDE, 1990). Verificou-se que o intervalo entre a administração e ovulação foi de três dias quando o tratamento com prostaglandina foi realizado no 5.^o dia do

ciclo estral, momento em que o folículo dominante da primeira onda está em fase de crescimento. Quando o tratamento é iniciado no 12º do ciclo, o folículo dominante da segunda onda se encontra no início da fase de crescimento e a ovulação acontece 4,5 dias após a aplicação. Em fêmeas tratadas no 8.º dia do ciclo estral, é observada a ovulação do folículo dominante da primeira onda folicular quatro dias após a aplicação da prostaglandina (MAPLETOFT, 1999). Essa variação no intervalo do estro e da ovulação após o tratamento intensifica a necessidade da observação de cio a fim de se obter altas taxas de prenhez.

De acordo com Galina e Arthur, (1990), em *Bos indicus* mesmo quando há presença de CL durante o tratamento com prostaglandina, a observação de cio foi cerca de 30% a menos do que os 90% relatados em *Bos taurus*. Em outro estudo, apesar de 80% das vacas tratadas com PGF2 α apresentarem regressão do CL, apenas 60% foram detectadas em cio e 51% ovularam dentro dos cinco dias de tratamento (ALONSO et al., 1995). Estes resultados destacam a necessidade de tratamentos que controlam o desenvolvimento folicular e luteal, e que tenham a capacidade de induzir o estro e a ovulação nos animais em anestro (BÓ et al., 2003).

1.2.5.2. Sincronização com GnRH/PGF2 α

Uma das combinações de GnRH com PGF2 α para a sincronização da ovulação em vacas de corte e leite é conhecida como Ovsynch. Consiste na aplicação intramuscular de GnRH e sete dias após de prostaglandina, uma segunda aplicação de GnRH 48 horas após o tratamento com PGF2 α e IATF 15h mais tarde (BÓ et al., 2003). Ovsynch é utilizado no controle do desenvolvimento folicular e sincronização da ovulação em *Bos indicus* (BARROS et al., 2000).

Desse modo, Pursley et al. (1995) observaram que após a primeira aplicação de GnRH ocorreu a ovulação do folículo dominante, desde que este esteja na fase de crescimento ou no início da fase estática, e o início de uma nova onda folicular em dois a três dias. Com a luteólise provocada pela prostaglandina e com a segunda dose de GnRH, todos os animais tratados ovularam ente 24 e 32 horas após a segunda dose de GnRH.

Vasconcelos (1998) observou variação da taxa de ovulação conforme a fase do ciclo estral na primeira aplicação do GnRH, onde verificou menores taxas em animais que se

encontravam entre os dias 1 a 4 (23%), e maiores taxas em animais que estavam entre os dias 5 a 9 (96%). Porém, a taxa de ovulação após a segunda dose de GnRH (87%) não foi influenciada pela fase do ciclo estral, mas variou ($P < 0,01$) de acordo com a resposta à primeira aplicação de GnRH (92% se houve ovulação e 79% se não). Foram observadas ovulações entre a aplicação de prostaglandina e a segunda dose de GnRH (6%). Quanto à taxa de concepção à inseminação, os resultados do método Ovsynch apresentaram variações entre 26 e 55% (PURSLEY et al., 1995; VASCONCELOS et al., 1998).

O resultado do protocolo Ovsynch está relacionado com o estágio do ciclo estral e se a fêmea está ciclando no momento da administração do GnRH (WILTBANK et al., 2011). Experimentos mostram que o ideal para o início do Ovsynch é do 5.^o ao 12.^o dia do ciclo estral (VASCONCELOS et al., 1998; MOREIRA et al., 2000).

Protocolos com GnRH em vacas de corte têm apresentado resultados inconstantes principalmente por falhas na indução na emergência de uma nova onda folicular após o primeiro tratamento com GnRH (BÓ et al., 2003; COLAZO et al., 2009). As taxas de prenhez foram satisfatórias apenas em fêmeas cíclicas (FERNANDES et al., 2001), contudo os índices são inferiores em relação a protocolos de inseminação artificial que utilizam progesterona (P4) associado ao estrógeno (E2) (BARUSELLI et al., 2002). Assim, o protocolo Ovsynch apresenta baixa eficiência quando implantado em fêmeas zebuínas que apresentam anestro pós-parto (BARROS et al., 2000).

1.2.5.3. Sincronização com progesterona e estradiol

Há muitos anos, Wiltbank et al., (1961) mostraram que o estradiol causa luteólise induzida pelo útero. Porém, os efeitos do estradiol no crescimento folicular foram elucidados apenas 25 anos mais tarde (BÓ et al., 1991). O mecanismo de supressão no crescimento folicular induzido pelo estradiol parece ser sistêmico e envolve a supressão de FSH (Bó et al., 1993).

Diversos estudos mostraram que o tratamento com estradiol causava supressão no crescimento dos folículos antrais e quando aplicado após a inserção do implante de progesterona, a atresia folicular era mais profunda (Bó et al., 1993, 1994). A administração de 5 ou 2,5 mg de 17 β -estradiol (BÓ et al., 2002), 2 mg de benzoato de estradiol (CACCIA e BÓ, 1998) ou valerato de estradiol (COLAZO et al., 2005) em um tratamento com

progesterona em diferentes estágios do ciclo estral, causou a emergência de uma nova onda folicular aproximadamente quatro dias mais tarde.

Em protocolos de sincronização do estro, estradiol é normalmente aplicado no momento da inserção do dispositivo de progesterona (MAPLETOF et al., 2003), que é retirado após sete ou oito dias e aplicado prostaglandina. Uma baixa dose de estradiol é administrada 24 horas após a remoção do dispositivo de progesterona para induzir o pico de LH (aproximadamente 16 a 18 horas após o tratamento) e a ovulação, aproximadamente de 24 a 32 horas mais tarde (BARUSELLI et al., 2012).

O intervalo entre o tratamento com E2 e a emergência da onda folicular parece ser dependente das concentrações de FSH. O valerato de estradiol tem uma meia vida longa na corrente sanguínea e promove uma prolongada supressão sobre o FSH e o crescimento folicular em relação ao 17 β -estradiol ou benzoato de estradiol (BÓ et al., 1993; MARTÍNEZ et al., 2005). Cipionato de estradiol (CE) é outro éster de estradiol que apresenta baixa solubilidade na água que atrasa sua liberação no momento da aplicação, contudo a utilização do CE como estímulo ovulatório na remoção do dispositivo de P4 em um protocolo de inseminação, reduz o número de manejos sem reduzir os resultados (BARUSELLI et al., 2012; SALES et al., 2012). Apesar das diferenças farmacológicas entre os ésteres de estradiol, estes têm sido amplamente utilizados nos protocolos de IATF para sincronização da emergência da onda folicular em *Bos taurus*, *Bos indicus* em vacas na fase de amamentação.

1.2.6. Efeito do eCG em protocolo de IATF

A gonadotrofina coriônica equina é uma glicoproteína produzida nos cálices endometriais do útero da égua prenhe do 40.^o ao 130.^o dia de gestação (MURPHY et al., 1991). A propriedade notável do eCG que tem sido explicada em múltiplos contextos experimentais e comerciais, é a sua capacidade de expressar atividade de FSH e LH. Enquanto que a base biológica para este fenômeno permanece entendida de forma incompleta, a explicação empírica é que a atividade dupla deve ser baseada no determinante estrutural da eCG ou dos receptores para LH e FSH em espécies não equinas (MURPHY, 2012).

Uma das características do eCG é a meia-vida longa devido a N-glicosilação da molécula, que adiciona uma cadeia de carboidratos (ácido siálico), abrangendo cerca de 45%

de seu peso molecular (MURPHY et al., 1991). Em bovinos o desaparecimento da molécula foi estimada em 45,6 h (SCHAMS et al., 1978).

Um dos grandes entraves na reprodução bovina é a duração do anestro pós-parto, visto que sua duração tem consequências extensivas sobre a eficiência reprodutiva do rebanho (MURPHY, 2012). Vacas em anestro devido à baixa pulsatilidade de LH têm comprometimento no crescimento folicular e baixa taxa de ovulação ao final do protocolo de sincronização com dispositivos de progesterona/ progestágenos. Estudos tanto em vacas leiteiras e de corte, relatam que a utilização do eCG em protocolos de IATF aumenta a taxa de concepção no período pós-parto (ROSSA et al., 2009; BRYAN et al., 2013). Assim, o tratamento com eCG proporciona suporte gonadotrófico para impedir a atresia do folículo dominante, estimular o crescimento folicular e promove a ovulação (BARUSELLI, et al., 2008; BÓ et al., 2003). A eCG quando administrada altera o conteúdo das células lúteas e das mitocôndrias relacionadas à síntese de progesterona em vacas submetidas à superovulação ou à IATF (RIGOGIOLIO et al., 2013).

A fim de avaliar os efeitos da substituição da eCG por uma única dose de FSH em um protocolo de IATF em vacas Nelore no pós-parto, Sales et al. (2011) concluíram que comparado à eCG, o FSH não conseguiu estimular o crescimento folicular final, nem aumentar a taxa de ovulação e concepção. Contudo, os efeitos fisiológicos da eCG parecem ser mais evidentes em vacas com baixa condição corporal segundo resultados obtidos por Baruselli et al., (2004a), pois animais com boa condição corporal apresentam alta taxa de ciclicidade.

1.2.7. Ressincronização

A ressincronização refere-se à sincronização do estro e/ou da ovulação de uma fêmea que não ficou gestante após a primeira IATF ou após a observação de cio. O objetivo dessa técnica é aumentar o número de bezerros nascidos por IA, eliminar detecção de estro, diminuir o número de touros para repasse e conseqüentemente melhorar a eficiência reprodutiva do rebanho.

O início da ressincronização pode ser realizado em dois momentos: entre 19^o e o 23^o dias após a primeira IATF, antes do diagnóstico de gestação (STEVENSON et al.,

2003; COLAZO et al., 2007; CAMPOS et al., 2013) ou depois do diagnóstico de gestação por volta de 28 a 32 dias após a primeira IATF (GIORDANO et al., 2012; MARQUES et al., 2012).

Os produtos utilizados na ressincronização são os mesmo da primeira IATF. Nas vacas de leite gestantes que receberam GnRH no 21-º dia após a primeira inseminação não foi observado efeito negativo na gestação, portanto não interferiu na taxa de prenhez no final do protocolo de ressincronização (CHEBEL et al., 2003). Porém, na América do Sul costuma-se utilizar protocolos com progesterona e estradiol.

Vasconcelos et al. (2006) ao trabalharem com vacas Nelore no pós-parto, obtiveram prenhez cumulativa de 69,3% no final da estação de monta (EM) com utilização da IATF seguida da ressincronização. Freitas et al. (2007) conseguiram uma taxa de prenhez acumulada de 75% no final da EM de 42 dias em vacas ressincronizadas. Bó et al. (2002) obtiveram 78,5% de taxa de prenhez em vacas sincronizadas e ressincronizadas. Esses mesmo autores respectivamente obtiveram 57,4% e 69,2% de prenhez na ressincronização.

Com o objetivo de avaliar o efeito do uso de diferentes doses de eCG na ressincronização com início 23 dias após a primeira sincronização, Campos et al., (2013) concluíram que o grupo que recebeu 300 unidades internacionais (UI) de eCG obteve maior taxa de prenhez quando comparado com o controle e o grupo que recebeu 200 UI.

2. CAPÍTULO 2

RESUMO

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE eCG NA RESSINCRONIZAÇÃO DA OVULAÇÃO EM VACAS NELORE LACTANTES SUBMETIDAS À IATF

Emanuel Mourão Doroteu¹, Ivo Pivato²

¹Médico Veterinário/ Mestrando em Ciências Animais – PPG/UnB- Brasília- DF

²Médico Veterinário/ Doutor – UnB – Brasília-DF

A eficiência econômica da pecuária de corte está vinculada à produção de bezerros, sendo estes destinados à produção de carne ou reposição do rebanho. A fim de proporcionar uma segunda chance para as vacas que foram diagnosticadas como vazias na IATF, o uso da ressinchronização tem sido difundido nas criações de gado de corte. O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência do uso ou não do eCG na ressinchronização em vacas Nelore pluríparas lactantes com intervalo de 35-75 dias pós parto, conhecer a interação entre dose, presença ou não de cio, presença ou não do corpo lúteo e taxa de prenhez. Foram utilizadas 775 fêmeas na primeira IATF e as vazias (449) 30 dias após, foram alocadas em 3 grupos homogêneos de forma equilibrada. O exame ultrassonográfico para observar a presença ou não de corpo lúteo foi realizado antes da primeira IATF e no momento da ressinchronização. Todos os animais do experimento receberam o mesmo protocolo, porém com diferentes doses de eCG. No dia 0 foi inserido um dispositivo intravaginal novo com 1 g de progesterona (Sincrogest®, Ouro Fino, Brasil) e aplicação por via intramuscular de 2 mg de Benzoato de Estradiol (Sincrodiol®, Ouro Fino, Brasil). No dia 8 os dispositivos foram retirados e aplicado simultaneamente 1 mg de cipionato de estradiol (ECP®, Pfizer Saúde Animal, Brasil); 0,530 mg de Cloprostenoil sódico (Sincrocio®, Ouro Fino, Brasil), Grupo-0 não recebeu eCG, Grupo-200 recebeu 200 UI de eCG (Folligon®, Intervet/Schering-Plough, Brasil) e o Grupo-300 recebeu 300 UI. Foi observado cio e todas as vacas foram inseminadas 48 horas após a retirada do dispositivo intravaginal. O diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após a inseminação artificial. Empregou-se o teste da razão de verossimilhança para determinar a importância de cada variável ou interação no modelo. Considerou-se significativo $P < 0,05$ e o programa SAS 9.3 foi empregado na análise. Para se comparar a proporção de vacas com corpos lúteos, usou-se o teste de McNemar. Nos animais que apresentaram cio após a retirada do dispositivo de progesterona, os diferentes tratamentos (0

UI, 200 UI, 300 UI de eCG) não alteraram significativamente a ocorrência de prenhez. Além disso, as 2 doses de eCG não diferiram entre si em relação a taxa de prenhez. Nos animais que não apresentaram cio não existe diferença na ocorrência de prenhez entre o Grupo-200 e o Grupo-300. A porcentagem de vacas que tiveram o 1.^o corpo lúteo (16,26 %) é significativamente menor daquelas que tiveram o 2.^o corpo lúteo (67,26 %). A taxa acumulada de prenhez após 40 dias da estação de monta foi de 77,54%. De acordo com esse estudo as doses de 200 UI e 300 UI de eCG quando utilizadas na ressincronização 30 dias após a primeira IATF, não tiveram diferença na probabilidade de prenhez. A taxa cumulativa de prenhez em 40 dias de estação de monta viabiliza essa ferramenta como uma forma de otimizar o manejo reprodutivo nas fazendas de gado de corte.

Palavras chave: eCG; estação de monta; IATF; pós-parto; ressincronização

ABSTRACT

EVALUATION OF DIFFERENT eCG DOSES IN RESYNCHRONIZATION OF OVULATION IN LACTATING NELORE COWS SUBJECTED TO FIXED-TIME INSEMINATION

The economic efficiency of livestock beef cattle is linked to the production of calves, which are destined for meat production or herd replacement. In order to provide a second chance for the cows that were diagnosed as not pregnant, the use of resynchronization has been widespread in livestock beef cattle. The objective of this study was to evaluate the efficiency of the use or not of eCG in resynchronization in lactating pluriparous Nelore cows with interval of 35-75 days postpartum, to understand the interaction between dose, presence or absence estrus, presence or absence of the corpus luteum and rate pregnancy. 775 cows were used in the first fixed-time artificial insemination (FTAI) and the not pregnancy (449) were used after 30 days, they were divided into 3 homogeneous groups in a balanced way. The ultrasonographic examination to observe the presence or absence of corpus luteum was performed before the first FTAI and the resynchronization moment. All the experimental animals received the same protocol, however with different doses of eCG. On the day 0 the cows received a new intravaginal device containing 1 g of progesterone (Sincrogest®, Ouro Fino, Brazil) and was administrated intramuscularly 2 mg of oestradiol benzoate (Sincrodiol®, Ouro Fino, Brazil). On the day 8 the devices were removed and was administrated IM 1 mg of oestradiol cypionate (ECP®, Pfizer Saúde Animal, Brazil), 0,530 mg cloprosthenol sodium (Sincrocio®, Ouro Fino, Brazil), Group-0 did not received eCG, Group-200 did received 200 IU of eCG (® Folligon, Intervet / Schering-Plough, Brazil), and Group-300 did received 300 IU. Heat was observed and all the cows were inseminated 48 hours after the removal of the progesterone intravaginal device. Pregnancy diagnosis was performed 30 days after artificial insemination. The likelihood ratio test was applied to determine the importance of each variable or interaction model. The McNemar test was used to compare the proportion of cows with corpus luteum. In animals in estrus after withdrawal of progesterone device, the different treatments (0 IU, 200 IU, 300 IU eCG) did not alter the occurrence of pregnancy. Also the 2 doses of eCG did not differ in relation to pregnancy rate. In animals that did not show estrus there were no difference in incidence of pregnancy among the Group -200 and Group- 300. The percentage of cows that had the first corpus luteum

(16.26%) is significantly lower than those who had the second corpus luteum (67.26 %). The cumulative pregnancy rate after 40 days of breeding season was 77.54 %. According to this study, doses of 200 IU and 300 IU eCG resynchronization when used in the first 30 days after FTAI, had no difference in the probability of pregnancy. The cumulative pregnancy rate at 40 days of breeding season enables this tool as a way to optimize the reproductive management of beef cattle farms.

Key words: Breeding season; eCG; FTAI; postpartum; resynchronization

2.1 INTRODUÇÃO

O alto desempenho reprodutivo é essencial para garantir a produção máxima do rebanho e retorno econômico satisfatório. A inclusão de programas de reprodução é importante na rotina de fazendas de cria, principalmente, para aumentar a rentabilidade cujo principal objetivo é a produção de bezerros (BARUSELLI et al., 2012).

A fim de proporcionar uma segunda chance para as vacas que foram diagnosticadas como vazias em programas de IATF, o uso da ressincronização tem sido difundido nas criações extensivas de gado de corte. A utilização da IATF associada à ressincronização como manejo estratégico aumenta a proporção de animais prenhes na primeira metade da estação de monta (produção de um bezerro/vaca/ano), e conseqüentemente a quantidade de bezerros oriundos de IA (FREITAS et al., 2007; MARQUES et al., 2012).

Vacas com balanço energético negativo após o parto e a influência da amamentação e baixa condição corporal são fatores determinantes para o aumento do período do anestro pós-parto. Nessas condições, há ausência ou inadequada pulsatilidade de LH causando efeitos negativos no estágio final do desenvolvimento folicular e na ovulação. Além disso, as fêmeas zebuínas apresentam alta incidência de cio durante a noite dificultando sua detecção (SHORT et al., 1990; BÓ et al., 2003; BARUSELLI et al., 2004b). Sendo assim, um método para melhorar a taxa de serviço de vacas zebuínas seria o uso de tratamentos hormonais que estimulam o desenvolvimento folicular e a sincronização da ovulação permitindo a IATF (CAMPOS et al., 2013).

Um dos tratamentos mais utilizados para a IATF e a ressincronização consiste na inserção do dispositivo intravaginal de progesterona, aplicação via intramuscular de benzoato de estradiol, prostaglandina, eCG e cipionato de estradiol (EL-ZARKOUNY et al., 2004). A administração de eCG no momento da retirada do dispositivo em um protocolo com progesterona e estradiol, aumenta a taxa de ovulação e do crescimento do folículo ovulatório, em vacas de corte em anestro, e induz a formação de um corpo lúteo maior com capacidade de produzir mais progesterona. Assim o uso do eCG tem sido adotado a fim de melhorar a eficiência reprodutiva em animais no período pós parto ou com baixa condição corporal (BÓ et al., 2002; BARUSELLI et al., 2008; NÚÑEZ-OLIVEIRA et al., 2014).

Tendo em vista esses aspectos, o presente estudo teve como objetivo avaliar diferentes doses de eCG na ressincronização em vacas da raça Nelore lactantes submetidas à IATF.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

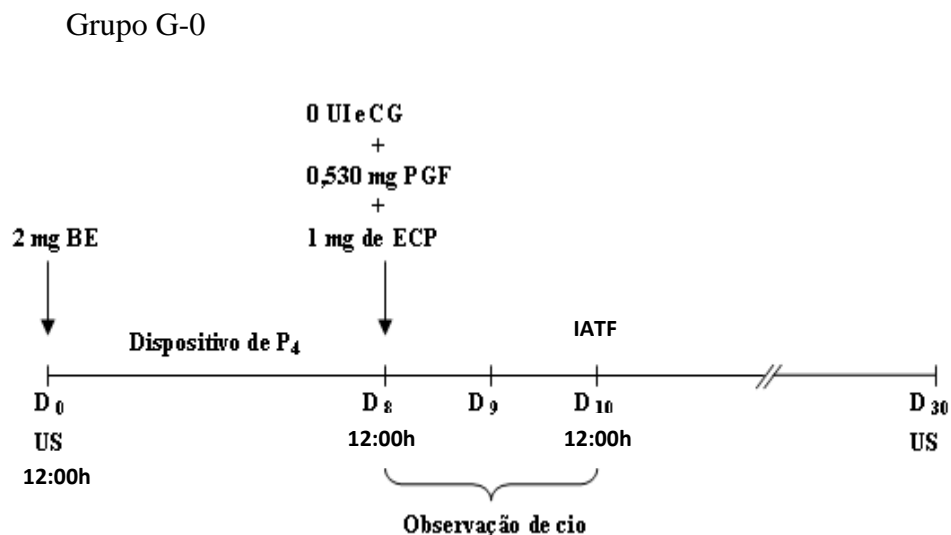
2.2.1. Delineamento experimental

O presente estudo foi aprovado pela comissão de ética no uso animal (CEUA) do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília com UnBDOC n° 136533/2013.

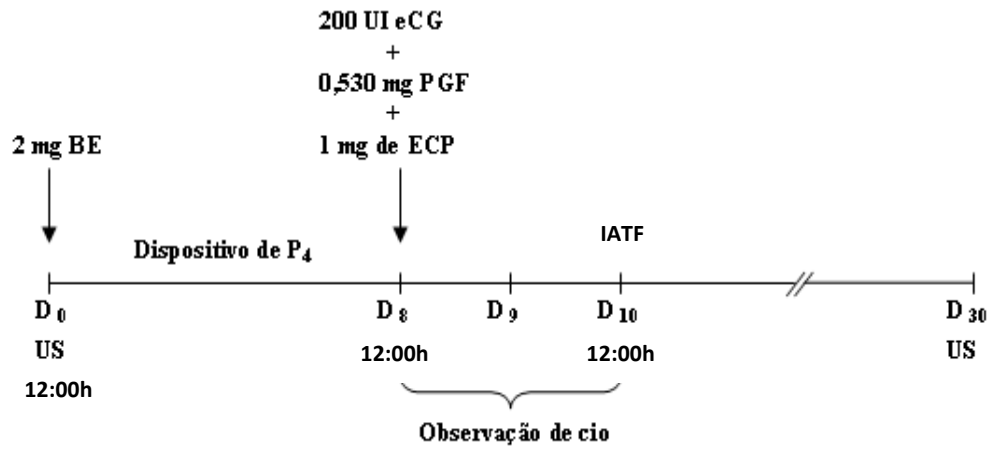
O experimento foi conduzido em uma fazenda situada no município da Chapada Gaúcha – MG, noroeste mineiro, entre os meses de janeiro a março de 2013. Foram utilizadas 775 vacas, devidamente identificadas, da raça Nelore (*Bos indicus*) pluríparas paridas entre 35 e 75 dias. Todos os animais foram mantidos sob pastejo (*Brachiaria brizantha*, cultivar Marandú) suplementadas com sal mineral e acesso livre a água. O escore corporal médio dessas fêmeas foi de 3,0 (escala de 1 a 5; 1= muito magra e 5= muito gorda).

No início do protocolo da IATF (dia zero = D0), as 775 vacas foram classificadas, através de exame ultra-sonográfico, como cíclicas ou acíclicas (presença ou não de corpo lúteo). Utilizou-se equipamento de ultrassom Mindray (DP 2200vet, transdutor linear 7,5MHz, China). Todos os animais do experimento receberam o mesmo protocolo da primeira sincronização que consistiu na inserção de um dispositivo intravaginal novo de 1 g de progesterona (Sincrogest®, Ouro Fino, Brasil) e 2 mg de Benzoato de Estradiol (Sincrodiol®, Ouro Fino, Brasil) por via intramuscular (IM). Oito dias depois (D8) os dispositivos foram retirados e aplicados simultaneamente 1 mg de cipionato de estradiol (ECP®, Pfizer Saúde Animal, Brasil); 0,530 mg de Cloprostenoil sódico (Sincrocio®, Ouro Fino, Brasil) e 300 UI de eCG (Folligon®, Intervet/Schering-Plough, Brasil) pela via IM. Todas as vacas foram inseminadas 48 horas após a retirada do dispositivo intravaginal (dia 10 = D10).

O diagnóstico de gestação e a segunda observação dos corpos lúteos foram realizados através da ultrassonografia transretal 30 dias após a primeira IATF. Das 775 vacas, 449 vacas (57,9%) foram diagnosticadas como vazias e participaram da ressincronização. Foram homoganeamente alocadas em três grupos experimentais de forma equilibrada. Todos os animais foram inseminados pelo mesmo técnico. O Sêmen utilizado no presente estudo foi analisado quanto à motilidade, vigor, turbilhonamento e características morfológicas de acordo com as normas do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. Todos os grupos receberam quantidades semelhantes da mesma partida e do mesmo touro. Os dois grupos G-300 (n=150) e G-200 (n=151) receberão tratamento semelhante ao da primeira sincronização, porém com adição de 300 UI e 200UI de eCG respectivamente no momento da retirada do implante. O grupo controle, G-0 (n=148), não recebeu eCG (Figura 1). A fim de se observar o cio no dia da inseminação, fez-se o uso de um bastão marcador de estro na região lombosacra. O último exame ultra-sonográfico foi realizado após 30 dias da ressincronização.



Grupo G-200



Grupos G-300

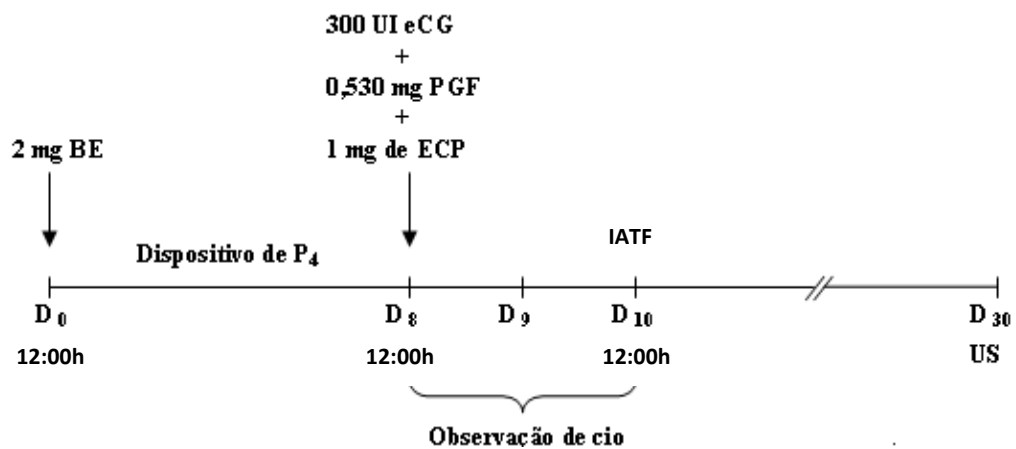


Figura 1- Representação esquemática do protocolo utilizado no experimento em vacas Nelore lactantes. Após 30 dias da primeira IATF foi realizado o diagnóstico precoce de gestação, visualização da presença ou ausência do corpo lúteo e início da ressincronização nas vacas vazias. No D8 o implante de P4 foi retirado e aplicado 0,530 mg de clopostenol (PGF), 1 mg de ECP e as doses de 200, 300 ou 0 UI de eCG nos diferentes grupos. O cio foi observado do D8 ao D10. A IATF foi realizada no D10.

2.2.2. Análise estatística

Para se analisar a associação entre a ocorrência ou não de prenhez com a variação da dose, controlando-se o efeito das ocorrências de cio e de ciclos (corpo lúteo), os dados foram ajustados pelos modelos de regressão logística múltiplos hierárquicos segundo Agresti et al., (1990). Considerou-se com variável resposta dicotômica à prenhez, variável independente à dose medida em três níveis (0, 200 e 300) e às covariáveis dicotômicas cio e ciclo. A partir do modelo de interação tripla entre a variável independente e covariáveis, modelos de regressão foram construídos pela exclusão consecutiva de interações duplas entre as variáveis. Empregou-se o teste da razão de verossimilhança para determinar a importância de cada variável ou interação no modelo, segundo Hosmer et al., (2000). Considerou-se significativo $P < 0,05$ e o programa *Statistical Analysis System (SAS)* 9.3 foi empregado na análise. Para se comparar a proporção de vacas entre os com corpos lúteos, usou-se o teste de McNemar.

No resultado do teste de razão de verossimilhança, verificou-se que o modelo que melhor ajusta-se aos dados é com a presença dos efeitos individuais (dose, cio e corpo lúteo) e as interações com duas variáveis (cio com dose e cio com corpo lúteo). Esse modelo indica que a associação entre dose e prenhez não é a mesma para os animais que apresentaram cio e aqueles que não apresentaram cio. Além disso, o modelo ajustado indica que a relação entre corpo lúteo e dose não apresenta significância na probabilidade de prenhez ($P = 0,2133$).

2.3. RESULTADOS

Nos animais que apresentaram cio após a retirada do dispositivo de P4, os diferentes tratamentos (0 UI, 200 UI, 300 UI de eCG) não alteraram significativamente a ocorrência de prenhez. Além disso as diferentes doses não diferem significativamente entre si. Nos animais que não apresentaram cio a dose de 200 UI de eCG apresentou 3,035 vezes mais chances de melhorar a taxa de prenhez do que o grupo controle. Animais com dose de 300 UI de eCG tem 2,893 vezes mais chances de prenhez em relação ao grupo controle. Não existe diferença significativa na ocorrência de prenhez nos animais que receberam a dose de 200 UI ou 300 UI. Estes resultados podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1: Efeito da dose e presença ou não de cio na taxa de prenhez em vacas Nelore ressincronizadas submetidas à IATF. Chapada Gaúcha – MG, janeiro a março/2013.

Dose	Cio	Razão de Chance	Intervalo de 95 % de Confiança		p-valor
200 vs 0	não	3.035	1.201	7.66	0,0189
300 vs 0	não	2.893	1.018	8.221	0,0461
200 vs 300	não	1.049	0.393	2.799	0,9243
200 vs 0	sim	0.557	0.302	1.026	0,0603
300 vs 0	sim	0.912	0.490	1.699	0,7720
200 vs 300	sim	0.611	1.201	1.079	0,0893

P- valor<0,05

Nos gráficos 1 e 2 é possível observar o comportamento diferente entre as vacas que apresentaram cio daquelas que não apresentaram.

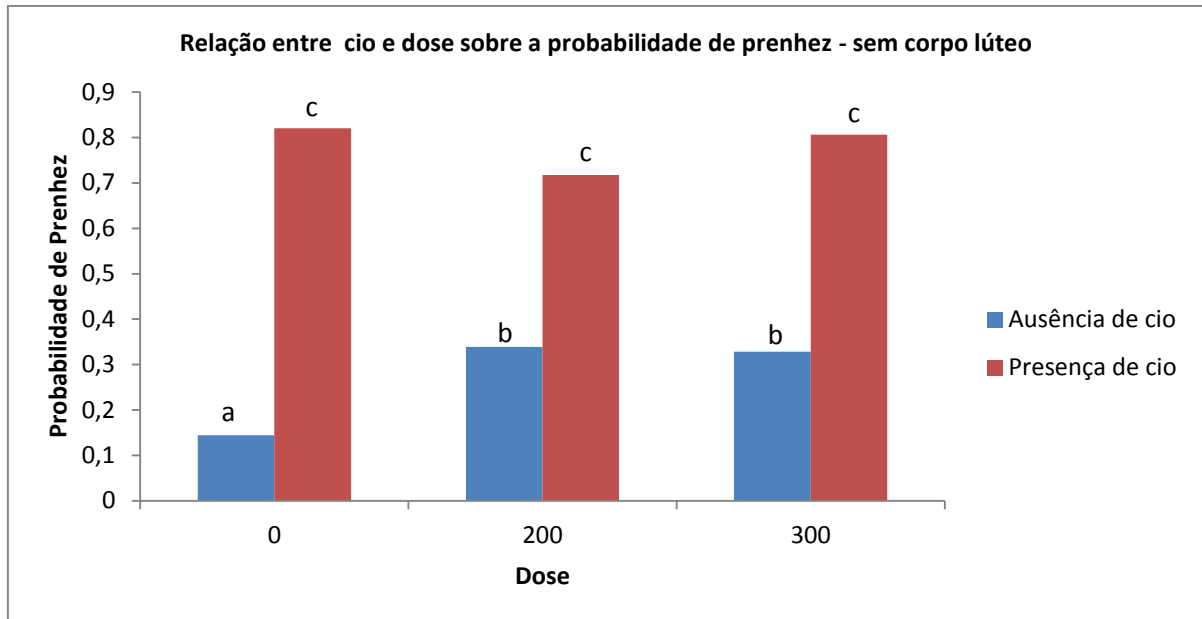


Gráfico 1 – Influência da presença de cio e da dose de eCG na probabilidade de prenhez em vacas nelores lactantes, com ausência de corpo lúteo, em programa de resincronização para IATF. Chapada Gaúcha – MG, janeiro a março/2013. Letras diferentes significam diferença estatística com $P < 0,05$.

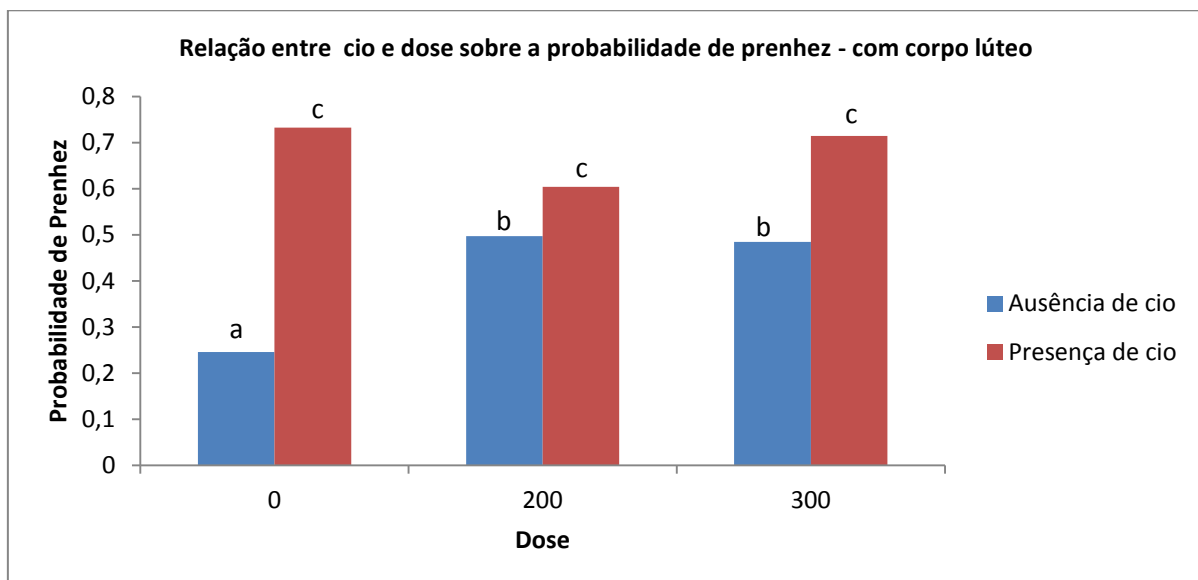


Gráfico 2 – Influência da presença de cio e da dose de eCG na probabilidade de prenhez em vacas nelores lactantes, com presença de corpo lúteo, em programa de resincronização para IATF. Chapada Gaúcha – MG, janeiro a março/2013. Letras diferentes significam diferença estatística com $P < 0,05$.

Vacas com presença de corpo lúteo, verificado no início da primeira sincronização, (16,26 %) é significativamente menor daquelas com ausência de corpo lúteo verificado no início da ressincronização- (67,26 %) como pode ser observado na tabela 2.

Ao final da estação de monta, em 40 dias foi possível obter uma taxa de prenhez na ressincronização de 61,24% (275/449) e acumulada de 77,54% (601/775) como observado na tabela 3.

Tabela 2: Presença ou não de corpo lúteo no momento da seleção de vacas Nelore submetidas aos protocolos de sincronização e ressincronização para IATF. Chapada Gaúcha – MG, janeiro a março/2013.

Sincronização			Ressincronização		
Com CL n (%)	Sem CL n (%)	Total n (%)	Com CL n (%)	Sem CL n (%)	Total n (%)
73 (16,26) ^a	376 (83,74) ^b	449 (100)	302 (67,26) ^c	147 (32,74) ^d	449 (100)

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística com $P < 0,05$.

Tabela 3: Taxa de prenhez obtida na IATF, na ressincronização e a taxa acumulada total ao final da estação de monta em 40 dias. Chapada Gaúcha – MG, janeiro a março/2013.

Técnica	Nº animais	Prenhez n (%)
IATF	775	326 (42,06)
Ressincronização	449	275 (61,24)
Taxa acumulada (%)		601 (77,54)

2.4 DISCUSSÃO

Esse estudo mostrou que a utilização do eCG em vacas Nelore lactantes aumenta a probabilidade de prenhez, sendo que não houve diferença quanto ao uso de 300 ou 200 UI. Para as vacas que apresentaram cio após a retirada do implante de progesterona o eCG pouco influenciou na probabilidade de prenhez, efeito contrário foi observado quando não há presença de cio. O uso de 200 UI do eCG (Folligon®, Intervet/Schering-Plough, Brasil) gera uma diferença de aproximadamente R\$ 3,20 no protocolo de inseminação em relação a dose de 300 UI. Assim, além das vantagens genéticas e de logística quanto ao nascimento dos bezerros, a ressincronização pode ser realizada por um menor custo sem causar impacto na probabilidade de prenhez quando a dose de eCG for reduzida.

Como demonstrado nesse trabalho, a estação de monta reduzida para 40 dias com o uso da ressincronização possibilita alcançar grande número de vacas prenhes no início da estação, favorecendo a organização da propriedade na época dos nascimentos que serão de forma concentrada e de possibilitar mais chance para aquelas fêmeas que não ficaram gestantes. O impacto da concepção no início da estação de monta está relacionado à rentabilidade na comercialização por peso dos bezerros, pois serão mais velhos e pesados no momento da desmama (LESMEISTER et al., 1973). Resultado semelhante encontrado por Marques et al. (2012) ao trabalharem com vacas Nelore pluríparas paridas na ressincronização 30 dias após a primeira IATF em estação de monta de 40 dias alcançando 79,3% de prenhez.

Além dos fatores ambientais e individuais, a amamentação e a condição nutricional são importantes para o desencadeamento do anestro pós-parto. A maior necessidade energética na vida de vacas adultas acontece após o parto, pois o dispêndio de energia é voltado para a manutenção dos sinais vitais e produção de leite (OILVEIRA et al., 2010). Uma estratégia para diminuir o intervalo entre partos em vacas de corte no pós-parto é a utilização do eCG após a retirada do implante de progesterona, alguns estudos demonstram que há aumento no crescimento folicular, aumento na taxa de ovulação e de concepção quando esse hormônio é aplicado (KASTELIC et al., 1999; BARUSELLI et al., 2008; BARREIROS et al., 2014; NÚÑEZ-OLIVEIRA et al., 2014).

O desmame temporário também é uma estratégia para melhorar a eficiência reprodutiva em vacas Nelore após o parto devido ao aumento na frequência dos pulsos de LH,

pois a remoção do contato visual e olfatório diminui os efeitos negativos da amamentação na secreção de LH (STAGG et al., 1998; BARREIROS et al., 2014). Em um protocolo de ressincronização de 23 dias Campos et al. (2013) além de avaliar a eficiência de 0, 200 ou 300 UI de eCG, realizou desmame temporário de 48 a 54h em vacas Nelore paridas entre 64 a 90 dias e observaram que os resultados da dose de 300 UI e o desmame temporário foram semelhantes na taxa de prenhez, aumentando a eficiência reprodutiva desses animais.

No presente estudo, apenas 16,26% das vacas Nelore paridas estavam cíclicas no início da primeira IATF, resultado semelhante (16,8%) encontrado por Vasconcelos et al. (2006). Após 30 dias, no momento do início da ressincronização, foi observado que 67,26% ($P < 0,05$) das fêmeas estavam cíclicas, possivelmente devido à emergência de uma nova onda folicular no momento em que o tratamento foi iniciado com a P4 e BE, causando supressão de FSH e LH e com a indução da ovulação, houve o retorno à ciclicidade como verificado por Bó et al., (2002).

2.5. CONCLUSÃO

De acordo com esse estudo as doses de 200 UI e 300 UI de eCG quando utilizadas na ressincronização 30 dias após a primeira IATF não houve diferença na probabilidade de prenhez em vacas Nelore paridas.

Quando foi observado cio no momento da IATF, não houve diferença significativa entre os três grupos na taxa de prenhez.

Nos animais que não apresentaram cio, os grupos G200 e G300 tiveram taxas de prenhez significativamente superiores em relação ao grupo controle.

A utilização de 200UI de eCG em protocolos de ressincronização permite resultados de prenhez semelhante ao uso de 300UI gerando com isso uma redução considerável no custo do protocolo.

A taxa cumulativa de prenhez em 40 dias da estação de monta viabiliza essa ferramenta como uma forma de otimizar o manejo reprodutivo nas fazendas de gado de corte.

2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, G.P.; MATTERI, R.L.; GINTHER, O.J. The effect of progesterone on growth of ovarian follicles, emergence of follicular waves and circulating FSH in heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 95, p. 627-640, 1992.

ADAMS, G.P. Control of ovarian follicular wave dynamics in cattle: implications for synchronization and superstimulation. **Theriogenology**. v. 54, p. 19–24, 1994.

ADAMS, G.P, JAISWALL, P.; SINGH, J.; MALHI, P. Progress in understanding ovarian follicular dynamics in cattle. **Theriogenology**. v. 69, p. 80-72, 2008.

AGRESTI, A. **Categorical Data Analysis**. New York Chapter 5 pags 143-144. John Wiley. 1990.

ALONSO, A., MAPLETOFT, R.J., BÓ, G.A., TRIBULO, H.E., CARCEDO, J., TRIBULO, R., MENAJOVSKY, J.R. Niveles de hormona luteinizante y de estrógeno en hembras *Bos indicus* tratadas con prostaglandina F2 α . XIV Reunión Latino americana de Producción Animal, Mar del Plata, Argentina. **Revista Argentina de Producción Animal**, v. 15, p. 961–963, 1995.

ARMSTRONG, D. G.; GUTIERREZ, C. G.; BAXTER, G.; GLAZYRIN, A.L.; MANN, G.E.; WOAD, K.J.; HOGG, C.O.; WEBB, R. Expression of mRNA encoding IGF-I, IGF-II and type 1 IGF receptor in bovine ovarian follicles. **Journal Endocrinology**, v.165, p.101-113, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. **Importação, Exportação e Comercialização de Sêmen**. Disponível em:

<<http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/index2013.pdf>>. Acesso em: 15 abril 2014.

BARREIROS, T.R.; BLASCHI, W.; SANTOS, G.M.; MOROTTI, F.; ANDRADE, E.R.; BARUSELLI, OS.; SENEDA, M.M. Dynamics of follicular growth and progesterone concentrations in cyclic and anestrous sucking Nelore cows (*Bos indicus*) treated with progesterone, equine chorionic gonadotropin, or temporary calf removal. **Theriogenology**, v. 81, p. 651-656, 2014.

BARROS, C.M., MOREIRA, M.B.B., FIGUEIREDO, R.A., TEIXEIRA, A.B., TRINCA, L.A. Synchronization of ovulation in beef cows (*Bos indicus*), using GnRH, PGF2_α and estradiol benzoate. **Theriogenology**, v. 53, p. 1121–1134, 2000.

BARUSELLI, P.S.; MADUREIRA, E.H.; MARQUES, M.O.; RODRIGUES, C.A.; NASSER, L.F.; SILVA, R.C.P.; REIS, E.L.; SÁ FILHO, M.F. Efeito do tratamento com eCG na taxa de concepção de vacas Nelore com diferentes escores de condição corporal inseminadas em tempo fixo. **Acta Scientiae Veterinariae** v.32 (suplemento), p. 228, 2004a.

BARASELLI, P.S.; MARQUES, M.O.; CARVALHO, N.A.T.; NADUREIRA, E.H.; CAMPOS FILHO, E.P. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 26, p. 218-221, 2002.

BARUSELLI, P.S.; REIS, E.L.; MARQUES, M. O.; NASSER, L.F.; BÓ, G.A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v. 82-83, p. 479-486, 2004b.

BARUSELLI, P.S.; GIMENES, L.U.; SALES, J.N.S.; Fisiologia reprodutiva de fêmeas taurinas e zebuínas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v. 31, n. 2, p. 205-211, 2007.

BARUSELLI, P.S.; JACOMINI, J.O.; SALES, J.N.; CREPALDI, G.A.; Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo. **3º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**. Londrina, p. 146-167, 2008.

BARUSELLI, P.S.; SALES, J.N.S.; SALA, R.V.; VIEIRA, L.M.; SÁ FILHO, M.F. History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. **Animal Reproduction**, v. 9, n.3, p. 139-152, 2012.

BEG, M.A.; BERGFELT, D.R.; KOT, K.; GUNTHER, O.J. Follicle selection in cattle: dynamics of fluid factors during development of follicle dominance. **Biology of Reproduction**. v. 66, p. 120-126, 2002.

BLEACH, E.C.L.; GLENCROSS, R.G.; FEIST, S.A.; GROOME, N.P.; KNIGHT, P.G. Plasma inhibin A in heifers: relationship with follicle dynamics, gonadotropins and steroids during the cycle and after treatment with bovine follicular fluid. **Biology of Reproduction**. v.64, p. 743-752, 2001.

BÓ, G.A.; ADAMS, G.P.; NASSER, L.F.; PIERSON, R.A.; MAPLETOFT, R.J. Effect of estradiol valerate on ovarian follicles, emergence of follicular waves and circulating gonadotropins in heifers. **Theriogenology**, v. 40, p. 225-239, 1993.

BÓ, G.A.; ADAMS, G.P.; PIERSON, R.A.; TRIBULO, H.E.; CACCIA, M.; MAPLETOFT, R.J. Follicular wave dynamics after estradiol-17 β treatment of heifers with or without a progestogen implant. **Theriogenology**, v. 41, p. 1555-1569, 1994.

BÓ, G.A.; CUTAIA, L.; PERES, L.C.; PINCINATO, D.; MARAÑA, D.; BARUSELLI, P.S. Technologies for fixed-time artificial insemination and their influence on reproductive performance of *Bos indicus* cattle. **Society of Reproduction and Fertility**. *Supply*, 64:223-236, 2007.

BÓ, G.A.; CUTAIA, L.; TRIBUTO, R. Inseminación artificial a tiempo fijo em bovinos de carne. In: Curso de abordagem teórica-prática de novas técnicas de sincronização sem observação de cio em bovinos, 2., 2002, Cornélio Procópio/Paraná. **Anais**. Cornélio Procópio/Paraná, p. 23-39, 2002.

BÓ, G.A.; BARUSELLI, P.S.; MARTÍNEZ, M.F. Pattern and manipulation of follicular envelopment in *Bos indicus* cattle. **Animal of Reproduction Science**, v.78, p.307-326, 2003

BÓ, G.A.; PIERSON, R.A.; MAPLETOFT, R.J. The effect of estradiol valerate on follicular dynamics and superovulatory response in cows with Syncro-Mate-B implants. **Theriogenology**, v. 36, p. 169-183, 1991.

BRYAN, M.A.; BÓ, R.; MAPLETOFT, R.J.; EMSLIE, F.R. The use of equine chorionic gonadotropin in the treatment of anestrus dairy cows in gonadotropin-releasing hormone/progesterone protocols of 6 or 7 days. **Journal Dairy Science**, v. 96, p. 122-131, 2013.

CAMPOS, J.T.; MARINHO L.S.R.; LUNARDELLI, P.A.; MOROTTI, F.; SENEDA, M.M. Resynchronization of estrous cycle with eCG and temporary calf removal in lactating *Bos indicus* cows. **Theriogenology**, v. 80, p. 619-623, 2013.

CARVALHO, J.B.P.; CARVALHO, N.A.T.; REIS, E.L.; NICHI, M.; SOUZA, A.H.; BARUSELLI, P.S. Effect of early luteolysis in progesterone-based timed AI protocols in *Bos indicus*, *Bos indicus* x *taurus*, and *Bos taurus* heifers. **Theriogenology**, v. 69, p. 167-175, 2008.

CACCIA, M.; BÓ, G.A. Follicle wave emergence following treatment of CIDR-B implanted beef heifers with estradiol benzoate and progesterone. **Theriogenology**, v. 49, p. 341, 1998. (Abstract).

CHEBEL, R.C.; SANTOS, J.E.P.; CERRI, R.L.A.; GALVÃO, K.N.; JUCHEM, S.O.; THATCHER, W.W. Effect of resynchronization with GnRH on day 21 after artificial insemination on pregnancy rate and pregnancy loss in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v.60, p.1389-1399, 2003.

CICCIOLI, N.H.; WERRWMANN, R.P.; SPICER, L.J.; LENTS, C.A.; WHITE, F.J.; KEISLER, D.H. 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, n.12, p.3107-3120, 2003.

COLAZO, M.G.; KASTELIC, J.P.; DAVIS, H.; RUTLEDGE, M.D.; MARTINEZ, M.F.; SMALL, J.A.; MAPLETOF, R.J. Effects of plasma progesterone concentrations on LH release and ovulation in beef cattle given GnRH. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 34, p. 109-117, 2008.

COLAZO, M.G.; GORDON, M.B.; RAJAMAHENDRA, N. R;/ MAPLETOFT, R.J.; AMBROSE, D.J. Pregnancy rates to timed artificial insemination in dairy cows treated with gonadotropin-releasing hormone or porcine luteinizing hormone. **Theriogenology**, v. 72, p. 262-270, 2009.

COLAZO MG, MARTÍNEZ MF, SMALL JA, KASTELIC JP, BURNLEY CA, WARD D, MAPLETOFT RJ. Effects of estradiol valerate on ovarian follicle dynamics and superovulatory response in progestin-treated cattle. **Theriogenology**, v. 63, p. 1454-1468. 2005.

COLLAZO, M. G.; KASTELIC, J. P.; SMALL, J.; WILDE, R. E.; WARD, D. R.; MAPLETOFT, R. J. Resynchronization of estrus in beef cattle: Ovarian function, estrus and fertility following progestin treatment and treatments to synchronize ovarian follicular development and estrus. **Canadian Veterinary Journal**, v. 48, n.1, p. 49-56, 2007.

CREPALDI, G.A. **Eficácia de diferentes protocolos de indução da ovulação e de intervalos de inseminação em vacas de corte submetidas à IATF**. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009, 87 p. Dissertação de Mestrado.

DARDARWALL, D.; MAPLETOF, R.J.; ADAMS, G.P.; PFEIFER, L.F.M.; CREELMAN, C.; SINGH.J. Effect of progesterone concentration and duration of proesturs on fertility in beef cattle after fixed-time artificial insemination. **Theriogenology**, v. 79, p. 859-866, 2013.

DOMÍNGUEZ, C.; RUIZ, A.Z.; PÉREZ, R.; MARTINEZ, N.; DRESCHER, K.; PINTO, L.; ARANEDA, R. Efecto de La condición corporal al parto y Del nivel de alimentación sobre La involución uterina, actividad ovárica, preñez y La expresión hipotalámica y ovárica de los

receptores de leptina en vacas doble propósito. **Revista de La Facultad de Ciências Veterinárias**, v. 49, p. 23-36, 2008.

EL-ZARKOUNY, S.Z.; STEVENSON, J.S. resynchronizing estrus with progesterone or progesterone plus estrogen in cows of unknown pregnancy status. **Journal of Dairy Science**, v, 87, p. 3306–3321, 2004.

EPPIG, J.J. Oocyte control of ovarian follicular development and function in mammals. **Reproduction**. v.122, p. 829-838, 2001.

FERNANDES, P.; TEIXEIRA, A.B.; CROCCI, A.J.; BARROS, C.M.; Timed artificial insemination in beef cattle using GnRH agonist, PGF2alpha and estradiol benzoate (EB). **Theriogenology**, v. 55, p. 1521-1532, 2001.

FIGUEIREDO, R.A.; BARROS, C.M.; PINHEIRO, O.L.; SOLE, J.L.M.P. Ovarian follicular dynamics in Nelore breed (*Bos indicus*) cattle. **Theriogenology**, v.47, p.1489-1505, 1997.

FORTUNE, J.E.; RIVERA, G.M.; EVANS, A.C.O.; TURZILLO, A.M. Differentiation of dominant versus subordinate follicles in cattle. **Biology of Reproduction**, v. 65, p. 648-654, 2001.

FORTUNE, J.E.; RIVERA, G.M.; YANG, M.Y. Follicular development: the role of the follicular microenvironment in selection of the dominant follicle. **Animal of Reproduction Science**, v.82-83, p.109-126, 2004.

FREITAS, D. S., CHALHOUB, M., ALMEIDA, A. K. C., SILVA, A. A. B.3, SANTANA, R.C. M., RIBEIRO FILHO, A. L. Associação do diagnóstico precoce de prenhez a um protocolo de ressincronização do estro em vacas zebuínas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção. Animal**, v.8, n.3, p. 170-177, 2007.

GIMENES, L.U.; SÁ FILHO, M.F.; CARVALHO, N. A. T.; TORRES JUNIOR, J.R.S.; SAOUZA, A.H.; MADUREIRA, E.H.; TRINCA, L.A.; SARTORELLI, E.S.; BARROS, C.M.; CARVALHO, J.B.P.; MAPLETOF, R.J.; BARUSELLI, P.S. Follicle deviation and ovulatory capacity in *Bos indicus* heifers. **Theriogenology**, v. 69, p. 852-858, 2008.

GINTHER, O.J.; BERGFELT, D.R.; KULICK, L.J.; KOT, K.; Selection of the dominant follicle in cattle: role of two-way functional coupling between follicle-stimulating hormone and the follicles. **Biology of Reproduction**. v.62, p. 920–927, 2000.

GIORDANO, J.O., M.C. WILTBANK, J.N. GUENTHER, M.S. ARES, G. LOPES JR., M.M. HERLIHY AND P.M. FRICKE. Effect of presynchronization with human chorionic gonadotropin or gonadotropin releasing hormone 7 days before resynchronization of ovulation on fertility in lactating dairy cows, **Journal of Dairy Science**, v. 95, p. 5612-5625, 2012.

GUINTEHER, O.J.; WILTIBANK, M.C.; FRICKE, P.M.; GIBBSON, J.R.; KOT, K. Selection of the dominant follicle in cattle. **Biology of Reproduction**. v. 55, p. 1187-1194, 1996.

HOSMER, D. W.; STANLEY, L. - **Applied Logistic Regression**, 2nd ed. Chapter 1 p. 13-14. John Wiley. New York 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatística da produção pecuária**. Abate de animais - Bovinos. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201302_publ_completa.pdf> Acesso em: março 2014.

KASTELIC, J.P. Synchronization of estrus in beef cattle with norgestomet and estradiol valerate. **Canadian Veterinary Journal**, v. 40, p.173-178, 1999.

KINDAHL, H.; ONDENSVIK, K.; AIUMLAMAI, S.; FREDRIKSSON, G. Utero-ovarian relationship during the bovine postpartum period. **Animal Reproduction Science**, v. 28, p. 1219-1239, 1992.

KRIEGSFELD, L.J.; MEI, D.F.; BENTLEY, G.E.; UBUKA, T.; MASON, A.O.; INOUE, K.; UKENA, K.; TSUTSUI, K.; SILVER, R. Identification and characterization of a gonadotropin-inhibitory system in the brains of mammals. **Proceedings of the National Academy Sciences**, v.103, n.7, p.2410-2415, 2006.

LESMEISTER, J.L.; BURJENING, J.; BLACKWELL, R.L. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. **Journal of Animal Science**, v.36, p. 1-6, 1973.

LOPEZ, H.; SARTORI, R.; WILTBANK, M.C. Reproductive hormones and follicular growth during development of one or multiple dominant follicles in cattle. **Biology of Reproduction**, v. 72, p. 788-795, 2005.

MARQUES MO, RIBEIRO JR, M, SILVA RCP, SÁ FILHO MF, VIEIRA LM, BARUSELLI PS. 2012. Ressincronização em bovinos de corte. **5º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**. Londrina, p. 82-92, 2012.

MAPLETOFT RJ. Effect of LH or GnRH on the dominant follicle of the first follicular wave in beef heifers. **Animal Reproduction Science**, v. 57, p. 23-33, 1999.

MAPLETOFT, R.J.; MARTINEZ, M.F.; COLAZO, M.G.; KASTELIC, J.P. The use of controlled internal drug release devices for the regulation of bovine reproduction. **Journal of Animal Science**, v. 81(suppl. 2): p. 28-36, 2003.

MARTÍNEZ, M.F.; KASTELIC, J.P.; BÓ, G.A.; CACCIA, M.; MAPLETOFT, R.J. Effects of oestradiol and some of its esters on gonadotrophin release and ovarian follicular dynamics in CIDR-treated beef cattle. **Animal Reproduction Science**, v.86, p. 37-52, 2005.

MOFFATT, R.J. Basis of norgestomet action as a progestogen in cattle. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 10, p. 21-30, 1993.

MONTIEL F, AHUJA C. Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review. **Animal Reproduction Science**, v.85, p.1-26, 2005.

MOREIRA, F.; DE LA SOTA, R.L.; DIAZ, T.; THATCHER, W.W. Effect of day of the estrous cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. **Journal of Animal Science**, 78:1568-1576, 2000.

MURPHY, B.D.; MANTINUK, S.D. Equine chorionic gonadotropin. **Endocrinology Reviews**, v. 12, p. 27-44, 1991.

MURPHY, B.D.; Gonadotrofina coriônica equina: uma ferramenta enigmática, mas essencial. *In: XXVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões*, 2012, Foz do Iguaçu, Paraná. **Anais**, p. 123-129, 2012.

NÚÑEZ-OLIVEIRA, R.; DE CASTRO, T.; GARCÍA-PINTOS, C.; BÓ, G.; PIAGGIO, J.; MENCHACA, A. Ovulatory response and luteal function after eCG administration at the end of a progesterone and estradiol based treatment in postpartum anestrous beef cattle. **Animal reproduction Science**, 2014, <http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2014.02.017>.

PINHEIRO, O.L., BARROS, C.M., FIGUEREDO, R.A., VALLE, E.R., ENCARNAÇÃO, R.O., PADOVANI, C.R., 1998. Estrous behavior and the estrus-to-ovulation interval in Nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F₂alpha or norgestomet and estradiol valerate. **Theriogenology** 49, 667–681.

RIGOGGIO, N.N.; FÁTIMA, L.A.; HANASSAKA, J. Y.; PINTO, G.L.; MACHADO, A.S.D.; GIMENES, L.U.; BARUSELLI, P.S.; RENNÓ, F.P.; MOURA, C.E.B.; WATANABE, IL-SEI.; PAPA, P.C. Equine chorionic gonadotropin alters luteal cell morphologic features related to progesterone synthesis. **Theriogenology**, v. 79, p. 673-679, 2013.

ODDE, K.G. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 817-830, 1990.

OLIVEIRA, J.F.O.; GONÇALVEZ, P.B.D.; FERREIRA, R.; GASPERIN, B.; SIQUEIRA, L.C. Controle sobre GnRH durante o anestro pós-parto em bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 12, p. 2623-2631, 2010.

PERES, R.F.G.; CLARO JÚNIO, I.; SÁ FILHO, O.G.; NOGUEIRA, G.P.; VASCONCELOS, J.L.M. Strategies to improve fertility in *Bos indicus* postpubertal heifers and nonlactating cows submitted to fixed-time artificial insemination. **Theriogenology**, v. 72, p. 681-689, 2009.

PFEIFER, L.F.; MAPLETOFT, R.J.; KASTELIC, J.P.; SMALL, J.A.; ADAMS, G.P.; DIONELLO, N.J. Effects of low versus physiologic plasma progesterone concentrations on ovarian follicular development and fertility in beef cattle. **Theriogenology**, v.72, p. 1237–50, 2009.

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

PURSLEY, J.R., MEE, M.O., WILTBANK, M.C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2_ and GnRH. **Theriogenology**, v. 44, p. 915–923, 1995.

ROSSA, L.A.F.; BERTAN, C.M.; ALMEIDA, A.B.; GASPAR, P.S.; MAZZA, P.H.; BINELLI, M.; BARUSELLI, P.S.; MADUREIRA, E.H. Efeito do eCG ou benzoato de estradiol associado ao norgestomet na taxa de concepção de vacas de corte submetidas à IATF no pós-parto. **Brazilian Journal of Veterinary Research na Animal Science**, v. 46, n. 3, p. 199-2006, 2009.

SA FILHO, M.F., MARQUES, M.O., BARUSELLI, P.S. Indução de ciclicidade em novilhas zebuínas. In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada, 4. Londrina, Paraná. **Anais**. Londrina-PR, p. 80-97, 2010.

SÁ FILHO, O.G. **Efeito de tratamentos com progesterona e/ou estradiol na incidência de regressão prematura do corpo lúteo após a primeira ovulação em vacas Nelore pós-parto**. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007. 135 p. Dissertação de Mestrado.

SALES, J.N.D.; CREPALDI, G.A.; GIROTTO, SOUZA, A.H.; BARUSELLI, P.S. Fixed-time AI protocols replacing eCG with a single dose of FSH are less effective in stimulation follicular growth, ovulation and fertility in suckled-anestrus Nelore beef cows. **Animal Reproduction Science**, v. 124, p. 12-18, 2011.

SCHAMS, D.; MENTZER, C.; SCHALLENBERGER, E.; HAHN, J.; HAHN, R. Some studies of pregnant mare serum gonadotropin and on endocrine responses after application for super ovulation in cattle. *In Screenan j (ED).Control of Reproduction in the Cow*. P. 122-143, 1978.

SHORT, R.E; BELLOWS, R.B.; STAIMGMILLER, R.B.; BERARDINELLI, 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.

STAGG, K.; SPICER, L.J.; SREENAN, J.M.; ROCHE, J.F.; DISKIN, M.G. 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. *Biol Reprod*, v.59, p.777-783, 1998.

STERVESON, J.S.; JOHNSON, M.A.; BRITOS, A.M.; ADAMS, R.; LAMB, G.C. esynchronization of estrus in cattle of unknowm pregnancy status using estrogen progesterone or both. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. 1681-1692, 2003.

TORRES JUNIOR, J.R.S., MELO, W.O., ELIAS, A.K.S., RODRIGUES, L.S., PENTEADO, L., BARUSELLI, P.S. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **Rev Bras Reprod Anim**, Belo Horizonte, v.33, n.1, p.53-58, jan./mar, 2009.

VAN CLEEF, J.; LUCY, M.C.; WILCOX, C.J.; THATCHER, W.W.; Plasma and milk progesterone and plasma LH in ovariectomized lactating cows treated with new or used controlled internal drug release devices. **Animal Reproduction Science**, v.27, p. 91–106, 1992.

VASCONCELOS, J.L.M.; **Avaliação do protocolo de sincronização de ovulação ovsynch e de fatores relacionados à associação entre produção de leite e taxa de concepção**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998, 128 p. Tese de Doutorado.

VASCONCELOS, J.L.M. Progesterone intravaginal device and/or calf removal on anestrous Angus crossbred cows during a 60 days breeding season. **Journal Animal Science**, v. 82, suppl.1, p.67, 2004. (Abstract)

VASCONCELOS, J.L.M., MENEGHETTI, M. Sincronização de ovulação como estratégia para aumentar a eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas, em larga escala. *In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 5; Simpósio Internacional de Produção de Gado de Corte, 1, 2006, Viçosa, MG. Anais. Viçosa, MG: UFV, p.529-541, 2006.*

VELAZQUEZ, M.A.; ZARAZA, J.; OROPEZA, A.; WEEB, R.; NIEMANN, H. The role of IGF1 in the in vivo production of bovine embryos from superovulated donors. **Reproduction Science Fertility**. v.137, p.161-180, 2009.

VIANA, J.H.M.; FERREIRA, A.M.; SÁ, F.W.; CAMARGO, L.S.A. Follicular dynamics in zebu cattle. **Pesq Agrop Bras**. v.35, p.2501-2509, 2000.

WILLIAMS, G.L. Fisiologia e manejo reprodutivo de vacas de corte pós-parto. *In: Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos, 9, 2005, Uberlândia, MG. Anais. Uberlândia: CONAPEC, p.195-203, 2005.*

WILTBANK, J.N.; INGALLS, J.E.; ROWDEN, W.W. Effects of various forms and levels of estrogens alone or in combination with gonadotropins on the estrous cycle of beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.20, p.341-346, 1961.

WILTBANK, M.C.; GUMEN, A.; SARTORI, R. Physiological classification of an ovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**, v. 57, p. 21-52, 2002.

WILTBANK, M.C.; SARTORI, R.; HERLIHY, M.M.; VASCONCELOS, J.L.M.; NASCIMENTO, A.B.; SOUZA, A.H.; AYRES, H.; CUNHA, A.P.; KESKIN, A.; UENTHER, J.N.; GUMEN, A. Managing the dominant follicle in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v. 76, p.1568-1582, 2011.

