

ALEXANDRE BARRETO DE ALMEIDA

**Reutilização de implantes de norgestomet em vacas da
raça Nelore**

Pirassununga

2003

ALEXANDRE BARRETO DE ALMEIDA

Reutilização de implantes de norgestomet em vacas da raça Nelore

Dissertação apresentada ao Programa de Pós graduação em Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Departamento:

Reprodução Animal

Área de Concentração:

Reprodução Animal

Orientador:

Prof. Dr Ed Hoffmann Madureira

Pirassununga

2003

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1326
FMVZ

Almeida, Alexandre Barreto de
Reutilização de implantes de norgestomet em vacas da raça Nelore / Alexandre Barreto de Almeida. – Pirassununga : A. B. Almeida, 2003.
76 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Reprodução Animal, 2003.

Programa de Pós-graduação: Reprodução Animal.
Área de concentração: Reprodução Animal.

Orientador: Prof. Dr. Ed Hoffmann Madureira.

1. Sincronização do cio. 2. Gado Nelore. 3. Hormônios progestacionais. 4. Estradiol. I. Título.

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome do autor: ALMEIDA, Alexandre Barreto de

Título: Reutilização de implantes de norgestomet em vacas da raça Nelore

Dissertação apresentada ao Programa de Pós graduação em Reprodução Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária

Data: ___/___/___

Banca Examinadora

Prof .Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Julgamento: _____

Prof .Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Julgamento: _____

Prof .Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Julgamento: _____

DEDICO aos meus avós Virgínio e Rosa,

Edeviges e Angelina

Por terem proporcionado para mim a família que eu tenho !!!

AGRADECIMENTOS

A Deus , pela benção de acompanhar-me nesta caminhada tão importante. Graças e louvores sejam dados sempre e em todo lugar.

À Universidade de São Paulo e à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, especialmente ao prof. Dr. ED HOFFMANN MADUREIRA pela orientação, pelo incentivo à produção científica, pelo conhecimento transmitido nesses anos de convívio e sobretudo, pela amizade que um grande educador tem com os seus discípulos.

Aos amigos e professores do Departamento de Reprodução Animal da FMVZ-USP pelo harmonioso convívio e agradável convivência.

Aos professores Dr. JOSÉ ANTONIO VISINTIN e Dr. RENATO CAMPANARUT BARNABE pelos exemplos de vida que transmitiram para mim e pela contribuição que estes profissionais fizeram ao nosso departamento.

Aos profs Dr. MÁRIO BINELLI e Dr. RUBENS PAES DE ARRUDA, pelas constantes trocas de idéias e ajudas recíprocas.

À família J.GALERA. Ao casal de amigos RICARDO AUGUSTO DEMÉTRIO e ELIANE GALERA, e ao companherismo do HÉLDER GALERA, que permitiram e colaboraram na execução deste trabalho.

Ao PEZÃO , Sr. MAURÍCIO e família, pela constante ajuda e convivência saudável durante a realização deste trabalho em Goiás.

Aos amigos de Pirassununga e São Paulo, especialmente ao RODRIGÃO, ZÉ RODRIGO, PÉRCIO, ANDRÉ, JOÃO BARBUIO, KÁTIA MIZUTA, NIVALDO, CARLINHA, MENININHO, VANESSA, SABRINA , CLÁUDIA, GUTÃO, IEIO, PAULINE, JOÃO GUSTAVO, MARIA FERNANDA, TROVÃO, FERNANDO, MARCÍLIO, VACA, NÉLCIO, KARINA, PAOLA e ANA PAULA .

Ao amigo GUTO e professores Dr. PAULO H. MAZA , Dr. MÁRIO BINELLI e Dr. CÉSAR GONÇALVES pela contribuição na análise estatística deste trabalho.

Aos funcionários do Departamento , especialmente a ISABEL e MÁRCIO.

Aos primos VÍVIAN e LUCIANE FURLAN, RICHARD e VANESSA GOMES.

Ao primo OSMAR BETTIOL pela grande ajuda ao Departamento pelas cotas de bolsas destinadas.

Ao Sr. ANTÔNIO HERMÍNIO PINAZZA pelos conselhos dados durante nosso convívio que enriqueceram minha vida.

Obrigado à CAPES pela bolsa concedida durante os 18 meses. Fica aqui o meu protesto pelo cancelamento da bolsa sem nenhum aviso prévio e, nenhuma justificativa convincente para tal.

MUITO OBRIGADO !!

Semeia-se um pensamento, colhe-se um ato

Semeia-se um ato, colhe-se um hábito

Semeia-se um hábito, colhe-se um caráter

Semeia-se um caráter, colhe-se um destino

Huston Smith

RESUMO

ALMEIDA, A. B. **Reutilização de implantes de norgestomet em vacas da raça Nelore.** [Used norgestomet implants in Nelore cows]. 2003. 76 f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.

Compararam-se as taxas de prenhez (TP) em vacas Nelore (*Bos taurus indicus*) utilizando implantes de norgestomet novos ou reutilizados associados ao valerato de estradiol (VE) e benzoato de estradiol (BE). Duzentos e quarenta e uma vacas Nelore amamentando foram separadas em dois grupos, e receberam implante auricular contendo 3 mg de norgestomet (n=122) ou implante de norgestomet (n=119) que já havia sido previamente utilizado por 10 dias. Os animais que receberam implante novo ou reutilizado, foram sub-divididos, e um lote recebeu uma injeção (IM) de 3 mg de norgestomet associados a 5 mg de valerato de estradiol e o outro, uma injeção (IM) de 50 mg de progesterona associados a 2 mg de benzoato de estradiol. No momento da retirada do implante todos os animais receberam 1 aplicação de análogo de PGF2 α (IM) para assegurar a luteólise e 24 h após uma injeção de 1,0 mg de BE (IM). A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) ocorreu 54-56 h após a retirada do implante. Não houve interação entre tipo de implante e tipo de éster de estradiol para TP IATF nem TP Final. As TP IATF não diferiram entre animais que receberam implante novo ou reutilizado (48,3 vs 48,7%) nem entre os que receberam VE ou BE (49,5 vs 47,5%). O mesmo ocorreu para TP Final segundo tipo de implante, novo ou reutilizado (85,2 vs 86,5%) e segundo tipo de éster de estradiol, VE ou BE (86,5 vs 85,2%). Conclui-se que vacas Nelore amamentando podem apresentar adequadas TP IATF e TP Final quando tratadas por implantes de norgestomet novos ou reutilizados associados indistintamente ao valerato ou benzoato de estradiol.

Palavras chave: Sincronização do cio. Nelore. Norgestomet. Valerato de estradiol. Benzoato de estradiol.

ABSTRACT

ALMEIDA, A. B. **Used norgestomet implants in Nelore cows.** [Reutilização de implantes de norgestomet em vacas da raça Nelore]. 2003. 76 f. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.

Pregnacy rates (PR) were compared in Nelore cows (*Bos taurus indicus*) using new or used norgestomet implants associated to estradiol valerate (EV) and estradiol benzoate (EB). Two hundred forty one Nelore cows were synchronized and divided in two groups, they received auricular implants with 3 mg of norgestomet (n=122) or used norgestomet implants (n=119) previously used for 10 days. The animals that received new or used implants were sub-divided and received an administration (im) of 3 mg of norgestomet plus 5 mg of EV and another group received an administration of 50 mg of progesterone plus 2 mg of EB. When the implant was removed a dose of PGF₂ α analogous was given for all animals to assure luteolysis and 24 h later they received (im) of 1,0 mg of EB. The fixed-timed artificial insemination (AIFT) occurred 54-56 h after implant withdrawal. There was no difference between the two implants as well as no difference to EV or EB, neither PR AITF nor PR Finish. The PR AIFT did not differ among animals that received new or used implants (48,3 vs 48,7%) neither EV nor EB (49,5 vs 47,5%). The same happened to PR Finish either new or used (85,2 vs 86,5%) when EV or EB (86,5 vs 85,2%) were used. In this present study, it was concluded that Nelore suckling cows can show a regulated PR AIFT and PR Finish after treatments with new or used norgestomet implants associated to EV or EB.

Key words: Estrus synchronization. Nelore. Norgestomet. Estradiol valerate. Estradiol benzoate.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Esquema dos tratamentos utilizados para a sincronização do estro e da ovulação em vacas Nelore amamentando. Itarumã (GO), 2001/2002.....	44
------------	--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Taxas de prenhez IATF para primíparas e múltiparas segundo condição corporal. Itarumã (GO), 2001/2002.....	56
Gráfico 2 - Taxas de prenhez Final para as primíparas e múltiparas segundo condição corporal. Itarumã (GO), 2001/2002.....	56
Gráfico 3 - Taxas de prenhez IATF para primíparas e múltiparas segundo condição ovariana. Itarumã (GO), 2001/2002.....	58
Gráfico 4 - Taxas de prenhez Final para as primíparas e múltiparas segundo condição ovariana. Itarumã (GO), 2001/2002.....	58

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Curvas de sobrevivência das porcentagens de vacas vazias, segundo tipo de implante, em função de dias da estação de monta. Itarumã (GO), 2001/2002..... 48
- Figura 2 - Curvas de sobrevivência das porcentagens de vacas vazias, segundo tipo de éster de estradiol, em função de dias da estação de monta. Itarumã (GO), 2001/2002 51
- Figura 3 - Curvas de sobrevivência das porcentagens de vacas vazias, segundo estado de parição, em função de dias da estação de monta. Itarumã (GO), 2001/2002..... 54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise de variância em delineamento de blocos casualizados generalizados com utilização de implantes novos ou reutilizados associados ao valerato e benzoato de estradiol para sincronização do estro em vacas com bezerro ao pé. Itarumã (GO), 2001/2002.....	43
Tabela 2 - Taxas de prenhez (TP IATF e TP Final) em vacas Nelore amamentando, segundo tipo de implante e tipo de éster de estradiol. Itarumã (GO), 2001/2002.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

°C	- graus Celsius
µg	- micrograma
BE	- benzoato de estradiol
CIDR-B	- Controlled Internal Drug Release
CL	- corpo lúteo
eCG	- gonadotrofina coriônica eqüina
EPM	- erro padrão médio
FD	- folículo dominante
FSH	- hormônio folículo estimulante
g	- grama
GnRH	- hormônio liberador de gonadotrofinas
hCG	- gonadotrofina coriônica humana
IA	- inseminação artificial
IATF	- inseminação artificial em tempo fixo
IM	- intra-muscular
LH	- hormônio luteinizante
mg	- miligrama
ml	- mililitro
mm	- milímetro
ng	- nanograma
P	- nível de significância

P ₄	- progesterona
PGF _{2α}	- prostaglandina F _{2α}
PRID	- Progesterone Releasing Intravaginal Device
PO	- puro de origem
TP	- taxa de prenhez
TC	- taxa de concepção
TE	- transferência de embriões
UI	- unidade internacional
VE	- valerato de estradiol

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Hipótese.....	19
2	REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1	Dinâmica Folicular.....	20
2.2	Sincronização do ciclo estral com progestágenos e prostaglandina..F2 α	25
2.3	Sincronização da emergência da onda folicular com benzoato ou valerato de estradiol.....	30
2.4	Sincronização da ovulação.....	34
2.5	Sincronização da ovulação com benzoato de estradiol.....	35
3	MATERIAL E MÉTODO	37
3.1	Local e animais.....	37
3.2	Delineamento experimental.....	38
3.3	Tratamentos.....	39
3.4	Análise estatística.....	42
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1	Taxas de prenhez para IATF e ao final da estação de monta (Final).....	45
4.2	Efeito dos Implantes Novos ou Reutilizados sobre as Taxas de Prenhez IATF e Final.....	48
4.3	Efeito dos ésteres de estradiol sobre as Taxas de Prenhez IATF e Final.....	51
4.4	Efeito do estado de parição, condição corporal e condição ovariana sobre as Taxa de Prenhez IATF e Final.....	54
5	CONCLUSÕES	60
	REFERÊNCIAS	61

1 INTRODUÇÃO

A agropecuária vem desempenhando um importante papel no processo de estabilização da economia brasileira. Dentre os destaques do agronegócio, está a pecuária de corte como um segmento importante para o desenvolvimento do país, contribuindo diretamente com o superávit da balança comercial. Um dos processos que compõe a cadeia produtiva da carne, é a produção de bezerros. Monitorar a análise de custo por produção/bezerro/ano é fundamental para estruturação do gerenciamento financeiro. O aperfeiçoamento de biotecnologias aplicadas à bovinocultura é relevante para a dinamização e aplicabilidade de novas tecnologias que reduzam o intervalo entre partos e conseqüentemente, aumentem a produção de bezerros.

O rebanho comercial bovino é estimado em 180 milhões de cabeças (ANUALPEC 2002). Segundo o relatório da Associação Brasileira de Inseminação Artificial 2002, no ano passado foram comercializadas 7.076.561 doses de sêmen bovino, com um tímido crescimento de 3% em relação a 2001. Como 80% do rebanho nacional é composto por animais zebuínos, é importante compreender a adaptabilidade, rusticidade, resistência a parasitas, e a fisiologia dos animais *Bos taurus indicus* para maximizar a produção de carne.

O melhoramento genético permite ao pecuarista introduzir características aditivas no plantel como: maior rendimento de carcaça, maior capacidade de conversão alimentar e precocidade sexual. Com a utilização da IA, esta importante ferramenta tecnológica contribui para a melhoria na eficiência reprodutiva e produtiva dos rebanhos bovinos.

Analisar quais são os fatores determinantes para o sucesso da IA, associado ao manejo da fazenda e características dos bovinos, requer um planejamento minucioso para a exeqüibilidade da técnica. A falha de detecção de cio, é o fator limitante para a implantação da IA. A compreensão da fisiologia da reprodução das fêmeas zebuínas com relação à duração/ incidência dos estros é importante para que parâmetros sejam determinados para melhorar a eficiência de detecção de cio.

Para aumentar a produtividade em fazendas que utilizam a IA, protocolos de sincronização do estro e da ovulação estão sendo desenvolvidos para realizar a IA em tempos pré determinados, sem a necessidade de detecção de cio. A IATF contribui para a concentração dos nascimentos dos bezerros, propiciando ao pecuarista uma padronização do manejo da fazenda com lotes homogêneos.

Os protocolos para a IATF envolvem a utilização de progestágenos/progesterona, gonadotrofinas e esteróides. Assim, desenvolver e aperfeiçoar novos protocolos requer o entendimento do ciclo estral de vacas zebuínas associado à ação dos agentes farmacológicos. O aprimoramento de um sistema que teria como características: alta resposta em estros; alto grau de sincronização da onda folicular; alta taxa de prenhez e vantajosa relação custo/benefício aplicados às condições extensivas de criação de gado de corte viabiliza a utilização da inseminação artificial em grande escala.

O objetivo deste trabalho foi comparar as taxas de prenhez de fêmeas zebuínas *Bos taurus indicus* paridas e amamentando utilizando implantes Crestar ou implantes Crestar já previamente utilizados, associados ao valerato de estradiol ou benzoato de estradiol para sincronização do estro e da ovulação.

1.1 Hipótese

Com a utilização dos implantes novos, associados ao valerato de estradiol ou benzoato de estradiol, esperam-se taxas de prenhez similares. Entretanto, com implantes previamente utilizados, espera-se taxa de prenhez superior quando se emprega o benzoato de estradiol ao invés do valerato de estradiol, para sincronizar a emergência da onda folicular em vacas Nelore com bezerro ao pé.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Dinâmica Folicular

O ciclo estral em fêmeas bovinas varia de 17 a 25 dias (VACA et al., 1985). A ultra-sonografia possibilitou um estudo detalhado da dinâmica folicular e valendo-se desta tecnologia pôde-se comprovar que o crescimento folicular durante o ciclo estral de fêmeas zebuínas e taurinas ocorre em ondas (SAVIO et al., 1988; SIROIS e FORTUNE, 1988), precedidas pelo aumento da concentração plasmática de FSH 1 a 2 dias antes da emergência da onda folicular (ADAMS et al., 1992).

A quantidade de ondas foliculares foi o próximo passo a ser estudado após o advento da ultra-sonografia. Assim, a dinâmica folicular de bovinos de raças européias *Bos taurus taurus* é caracterizada pela presença de duas (PIERSON e GUNTER, 1988; GUNTHER et al., 1989) ou três (IRELAND e ROCHE, 1987; SAVIO et al., 1988; SIROIS e FORTUNE, 1988) ondas de crescimento folicular e esporadicamente uma ou quatro ondas (SAVIO et al., 1988; SIROIS e FORTUNE, 1988; MURPHY et al., 1991).

Em fêmeas *Bos taurus indicus*, segundo Barros et al., 1995; Rhodes et al., 1995; Figueiredo et al., 1997; Gambini et al., 1998, o predomínio de duas ondas de crescimento folicular foi observado em vacas Nelore; já em vacas Gir e novilhas Nelore ou Brahman a ocorrência de três ondas foi mais freqüente.

Desta maneira, a maioria das fêmeas bovinas desenvolve ciclos de 2 ou 3 ondas de crescimento folicular e as emergências das ondas foliculares acontecem, em animais de duas ondas, no dia da ovulação e no 10º dia do ciclo. Em fêmeas de três ondas, as emergências ocorrem no dia da ovulação, no 12º e no 16º dias do ciclo estral (GINTHER et al., 1989). Cada onda consiste na emergência simultânea de um grupo de folículos ao redor de 3-4 mm de diâmetro caracterizado como recrutamento folicular e é caracterizado pela elevação das concentrações plasmáticas de FSH. (ADAMS et al., 1992; TURZILLO e FORTUNE, 1990).

D'occhio et al. (1999) relataram que a cada onda folicular recrutada, um grupo de aproximadamente 5 a 7 folículos, medindo 3-5 mm, são estimulados a iniciar o seu crescimento. Neste grupo de folículos, pelo menos 1 folículo continua a crescer, e após o desvio, o folículo recrutado atinge um diâmetro de aproximadamente 8,5 mm (GUINTER et al., 1996), elevando a produção de estrógeno e conseqüentemente alterando a proporção intrafolicular estrógeno/progesterona (SUNDERLAND et al., 1994).

O folículo selecionado passa a exercer dominância sobre os demais folículos, suprimindo o crescimento dos mesmos e inibindo o recrutamento de um novo grupo de folículos (HODGEN, 1982; IRELAND e ROCHE, 1987; GINTHER et al., 1989; SIROIS e FORTUNE, 1990).

Entretanto, quando um folículo grande (>10mm) atinge seu diâmetro máximo durante a fase luteínica e permanece sob o efeito de alta concentração de progesterona (P₄), este folículo torna-se incapaz de ovular, e conseqüentemente

sua regressão é desencadeada, permitindo o início de uma nova onda de crescimento folicular (LUCY et al., 1992).

Do início do recrutamento até a ovulação, vários folículos primordiais são recrutados e iniciam o crescimento, entretanto 99% destes são condenados à atresia, e apenas 1% atinge a completa maturação, transformando-se em folículos pré-ovulatórios (IRELAND et al., 1987). O desenvolvimento do folículo dominante da última onda coincide cronologicamente com a luteólise, transformando-se no folículo ovulatório (LUCY et al., 1992).

Os hormônios folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH) são responsáveis pelo desenvolvimento folicular. As células granulosas e da teca possuem receptores específicos para as gonadotrofinas. O FSH tem a importante função de iniciar o crescimento de folículos enquanto o LH promove a continuidade do crescimento folicular e a maturação do folículo dominante (LUCY et al., 1992).

Após o recrutamento, as células granulosas apresentam receptores para FSH, e as células da teca, para LH. A ligação do LH com seu receptor estimula a conversão da pregnenolona em androstenediona nas células da teca. A androstenediona, então é metabolizada a E_2 pela enzima P450 aromatase nas células da granulosa, na presença do FSH ligado a seu receptor (FORTUNE e QUIRK, 1988).

Durante a seleção do folículo dominante, Crowe et al. (2001) demonstraram que o folículo ovariano é dependente de FSH e que a dependência do LH inicia-se na seleção e dura até a ovulação, e verificaram que a ação conjunta do FSH e LH promove um aumento da atividade da aromatase e da concentração de E_2 intrafolicular durante a seleção até o desvio.

A divergência, ou desvio, foi definido como início da maior diferença nas taxas de crescimentos entre o diâmetro do maior folículo (futuro folículo dominante) e o diâmetro do segundo maior (maior folículo subordinado). No momento da divergência folicular, o diâmetro do futuro folículo dominante fica em média com 8,5mm e o futuro folículo subordinado, 7,2 mm (GINTHER et al., 1996).

Xu et al. (1995) observaram que durante a divergência folicular há um aumento significativo na concentração de RNA-mensageiros (mRNAs) para os receptores de LH (LHr) nas células da teca, dos folículos que estão com um diâmetro de 10,8 mm em média. O primeiro folículo a adquirir receptores para LH será o folículo dominante (BAO et al., 1997).

Porém, para Wiltbank et al. (2002), os folículos adquirem sensibilidade ao LH, mas é possível que haja outros mecanismos envolvidos que ainda não estão bem elucidados, como a participação de IGF-I e proteínas de ligação dos IGF, tanto na seleção como no desvio.

Após esta seleção, Bodensteiner et al. (1996) constataram, que as concentrações de FSH são mantidas em concentrações basais até o folículo dominante da primeira onda perder sua dominância, resultando em um aumento novamente das concentrações de FSH e subsequente emergência da segunda onda folicular.

As células granulosas do folículo dominante são responsáveis pela inibição da liberação de FSH pela hipófise anterior pela produção de estradiol e inibina, acarretando uma diminuição da concentração de FSH abaixo do limiar necessário para manter o crescimento dos folículos subordinados (FINDLAY e CLARKE, 1987; DRIANCOURT et al., 1991).

Por um mecanismo de retroalimentação negativa no eixo hipotalâmico hipofisário, a redução das concentrações plasmáticas de FSH bloqueia o crescimento dos folículos FSH dependentes (IRELAND et al., 1994; FORTUNE, 1994).

O desenvolvimento do folículo dominante também é controlado pela secreção de LH visto que, quando ocorre uma diminuição na freqüência dos pulsos de LH, há a atresia do folículo de grande porte (LUCY et al., 1992)

O pico pré ovulatório de LH não ocorre na fase luteínica porque a elevada concentração de progesterona impede que o estradiol exerça feed-back positivo ao nível hipotalâmico (BROWNING, et al., 1994). Durante e após a luteólise, há um aumento da concentração de LH e também da freqüência dos pulsos de LH devido a diminuição da concentração de progesterona sanguínea. O aumento da freqüência dos pulsos de LH durante a fase folicular do ciclo estral resulta em um aumento da concentração circulante de estradiol (BRADEN et al., 1986). Durante a fase folicular, a freqüência dos pulsos de LH é aumentada em virtude da maior concentração do estradiol que conseqüentemente induz o pico pré ovulatório de LH (CALLAHAN et al., 1971).

O aumento da freqüência de liberação de GnRH estimulado pelo feedback positivo do estrógeno no hipotálamo, na ausência de P4, aumenta a freqüência e diminui a amplitude dos pulsos de LH, possibilitando a luteinização das células da teca e granulosas, e ovulação posteriormente do folículo dominante (VOSS e FORTUNE, 1993). Na ovulação, a membrana basal se rompe e o oócito é eliminado junto com o fluído folicular, criando uma cavidade onde o CL se desenvolve (MILVAE et al. 1996).

Vacas de corte sem atividade cíclica ovariana, a primeira ovulação geralmente resulta em um fase luteínica curta (~7 dias) por causa da secreção prematura de $\text{PGF}_{2\alpha}$ no útero (SHORT et al., 1990).

O aumento das concentrações de progesterona no sangue é um dos fatores responsáveis por desencadear a secreção de $\text{PGF}_{2\alpha}$ no útero pelo aumento dos receptores de oxitocina (McCRACKEN et al., 1984).

Isso pode ser devido a um decréscimo final dos receptores de progesterona no endométrio durante a exposição do útero a concentrações elevadas desse hormônio (SILVIA et al., 1991). A diminuição de receptores de progesterona pode aumentar os receptores de estradiol no endométrio (SPENCER et al., 1995).

Conforme Salfen et al. (1999), a retirada do estradiol pela aspiração dos folículos ou do tratamento com inibina retarda a luteólise, sugerindo que o estradiol dos folículos precisa ativar os seus receptores no endométrio para induzir os receptores de oxitocina e a posterior secreção de $\text{PGF}_{2\alpha}$ no útero.

2.2 Sincronização do ciclo estral com progestágenos e prostaglandina $\text{F}_{2\alpha}$

A progesterona foi a primeira droga utilizada para controlar o ciclo estral dos ruminantes (CHRISTIAN e CASIDA, 1948). A progesterona natural é um hormônio de rápida metabolização, o que dificulta sua administração por maneiras que não mediante dispositivos de liberação controlada (MACMILLAN et al., 1991).

A ação da progesterona na sincronização do ciclo estral em bovinos tem sido relatada há décadas (LAMOND, 1964; GORDON, 1976). Os animais recebiam injeções diárias do esteróide em doses variadas por períodos de até 20 dias. Estes tratamentos resultavam em altas taxas de sincronização do estro, no entanto apresentavam baixa fertilidade, além de sua pouca praticidade, decorrente das aplicações diárias do hormônio (MACMILLAN e PETERSON, 1993).

Posteriormente, a larga utilização do acetato de melengestrol, progestágeno administrado por via oral, substituiu a progesterona para a sincronização do estro (ZIMBELMAN e SMITH, 1966). Os progestágenos, são agentes farmacológicos de efeitos similares aos da progesterona, que são utilizados na sincronização dos estros para prolongar a fase luteínica.

Doses recomendadas de progesterona/progestágenos utilizadas para o controle do ciclo estral em bovinos (implantes de norgestomet, MGA na alimentação, dispositivos intravaginais liberadores de progesterona) têm relativamente efeito supressivo menor na secreção de LH quando comparado com a fase luteínica natural do ciclo estral e pode estar associado com o desenvolvimento de folículos dominantes persistentes (CUSTER et al., 1994; KINDER et al., 1996).

Dispositivos de progestágenos implantados na ausência do CL, provocam a formação de um folículo dominante que acarreta oócitos de qualidade inferior (SMITH e STEVENSON, 1995), devido à alteração do padrão secretório de LH (RAJAMANHENDERAN e TAYLOR, 1991).

A baixa fertilidade atribuída ao tratamento de sincronização do estro com progestágenos está relacionada com a maturação espontânea dos oócitos dentro de folículos dominantes persistentes. Como exemplo, os autores citam a quebra da vesícula germinativa e expansão das células do cumulus (REVAH e BUTLER, 1996)

causando maturação nuclear dos oócitos em folículos persistentes (MIHM et al., 1994).

Contudo, Borchert et al. (1999) não verificaram alterações do estágio da meiose em folículos persistentes originados do tratamento de vacas no proestro com norgestomet.

Garcia-Winder et al. (1987) após tratamentos com norgestomet durante um período de 9 dias em vacas, concluíram que folículo dominante continha maior concentração de E₂ no fluido folicular, 48 h após a retirada do implante em comparação com o grupo controle (animais não tratados com norgestomet).

Johnson et al. (1991) compararam tratamentos durante 6, 8 ou 10 dias com norgestomet e demonstraram que a concentração de E₂ circulante e no fluido folicular foi maior no tratamento por 10 dias, em comparação com os outros dois tratamentos, em vacas com período pós parto entre 20 e 23 dias.

O desenvolvimento de um folículo dominante após a atresia de folículos persistentes com a administração de progesterona ocorreu em consequência da diminuição da concentração de estradiol sistêmico.(IMCIJOWEL et al., 1996).

Anderson e Day (1994), administraram uma única injeção de 200mg de P4, que proporcionou concentrações plasmáticas desse hormônio acima de 1 ng/mL durante 48 horas, com um pico de concentração de 17 ng/mL causando atresia do folículo dominante em novilhas.

Em vacas cíclicas, na ausência de corpo lúteo, a manutenção da fase luteínica proporcionada pelo norgestomet prolongou a vida média do folículo dominante, aumentando a frequência dos pulsos de LH (BERGFELD et al., 1996).

Da mesma maneira, a manutenção da progesterona circulante em concentrações sub-luteínicas, com emprego do dispositivo intravaginal PRID, durante 10 dias, em vacas acíclicas com bezerro ao pé, aumentou o diâmetro do folículo dominante atingindo o mesmo tamanho do folículo ovulatório. Em 50 a 60% das vacas tratadas com PRID, a retirada do dispositivo acarretou o pico de LH (YAVAS et al., 1999).

A exposição prévia à progesterona (“priming”), parece ser necessária para a diferenciação das células granulosas e para o desenvolvimento pós-ovulatório do corpo lúteo. O mecanismo envolve um aumento na frequência de LH sobre a produção de estrógeno, desenvolvimento de receptores ao LH e luteinização (ROCHE et al., 1992).

Tratamentos com progesterona ou progestágenos são apontados como indutores da retomada da ciclicidade no pós parto (MIHM, 1999). Protocolos com progesterona ou progestágenos associados com suplementação energética e redução no número de mamadas aceleram a retomada da ciclicidade no pós parto, acarretando aumento dos pulsos de LH (WILTBANK et al., 2002; WILLIAMS et al., 1983).

Tratamentos com dispositivos liberadores de progesterona durante 7 dias em vacas em anestro com bezerro ao pé aumentou a proporção de animais que formaram corpo lúteo (DEL VECCHIO et al., 1990). O tratamento com progestágenos em vacas com bezerro ao pé, ao redor de 3 semanas pós parto, utilizando implantes de norgestomet aumentou o diâmetro do folículo dominante durante o pós parto (DUFOUR e ROY, 1985) e aumentou a frequência dos pulsos de LH em vacas com período pós parto entre 21 a 35 dias. A quantidade sub-luteínica de progesterona exógena em vacas com bezerro ao pé mimetiza a concentração de progesterona

circulante em ciclos curtos no pós parto, permitindo a maturação do folículo dominante, seguido por um ciclo estral normal com ovulação (DOORNBOS et al., 1984).

Taylor et al. (1993) demonstraram que quando a administração do norgestomet é feita na presença do corpo lúteo, não há alterações no padrão secretório de LH. Quando iniciados na ausência do corpo lúteo, os tratamentos com progestágenos induzem uma alta frequência e baixa amplitude dos pulsos de LH, característico da fase folicular do ciclo estral (RAJAMAHENDRAN e TAYLOR, 1991; KOJIMA et al., 1992)

De uma maneira geral, Sávio et al. (1993) afirmaram que a melhor sincronização dos estros é obtida quando há um folículo dominante maduro no momento da interrupção do tratamento com progestágenos. Para isto, é necessário coordenar a luteólise e o momento da retirada do implante de progestágeno com o folículo em desenvolvimento, sincronizando o estro sem alterações na fertilidade.

Após o desvio, quando um folículo de aproximadamente 8,5 mm de diâmetro é selecionado, a liberação de LH diminui com a administração de progesterona exógena (GINTHER et al., 2001).

Wiltbank e Kasson (1968) observaram que os tratamentos com progestágenos por menos do que 14 dias não reduzem a taxa de concepção, mas para serem eficazes, um agente luteolítico necessariamente deveria ser incorporado ao sistema de sincronização.

Dispositivos intravaginais liberadores de progesterona são geralmente utilizados em associação com agentes luteolíticos como PGF₂ α (SMITH et al., 1984), benzoato de estradiol (ELEY et al., 1981; MCDERMOTT et al., 1992) ou

injeção de 17β -estradiol , 24 a 30 horas após a remoção do dispositivo (BRIDGES et al., 1999).

A $PGF2\alpha$ pode ser utilizada em combinação com progestágenos afim de promover melhor sincronização do estro, especialmente se for administrada entre 24 e 48 horas antes da retirada dos progestágenos (SMITH et al., 1984; ODDE, 1990; MACMILLAN e PETERSON, 1993; MADUREIRA et al., 1997). O aumento da secreção pulsátil de LH permite um crescimento mais uniforme do folículo pré ovulatório durante o período entre a luteólise induzida pela prostaglandina exógena e a remoção do progestágeno (SCHMITT et al., 1996).

A aplicação de $PGF2\alpha$ após o folículo dominante atingir diâmetro acima de 8,5 mm, resulta em ovulação em um período de 2 a 3 dias, ao passo que se administrado antes do desvio, 4 a 5 dias serão necessários para que ocorra seleção e maturação de um novo folículo (KASTELIC et al., 1990; SIROIS e FORTUNE, 1990; SAVIO et al., 1990).

Embora se obtenha a sincronização dos estros, a precisão do momento do estro e a taxa de fertilidade após tratamentos com progestágenos e $PGF2\alpha$, ainda estão abaixo das expectativas (BEAL et al., 1988; ODDE, 1990; MADUREIRA et al., 1997).

2.3 Sincronização da emergência da onda folicular com benzoato ou valerato de estradiol

As associações hormonais utilizadas na sincronização de estros com progestágenos têm o objetivo de induzir a luteólise, sincronizar as ondas foliculares

e/ou sincronizar as ovulações. A combinação do estradiol com tratamento de progestágenos em um programa de 9 dias causou fertilidade ao estro sincronizado semelhante à observada no estro espontâneo (WILTBANK e KASSON, 1968; WILTBANK et al., 1971).

A utilização de progesterona/progestágenos associados ao estradiol vem sendo desenvolvidas para facilitar a identificação do estro ou para o tratamento do anestro de vacas com bezerro ao pé (MACMILLAN et al., 1995; XU et al., 1995).

A aplicação do 17 β -estradiol, juntamente com a progesterona, apresenta ação luteolítica, provavelmente por aumentar a concentração de prostaglandinas, além de agir diretamente sobre o CL, tornando-o mais susceptível à luteólise (KESLER e FAVERO, 1995) induzindo a emergência de uma nova onda de crescimento folicular 4,3 dias após sua aplicação (BO et al., 1995).

A administração de 10 mg de benzoato de estradiol no metaestro para indução da regressão do corpo lúteo no momento em que se inseriu um dispositivo intravaginal liberador de progesterona, CIDR, que permaneceu por 12 dias, provocou encurtamento do ciclo estral (MACMILLAN et al., 1991) quando comparado ao efeito luteolítico do benzoato de estradiol no diestro (THATCHER et al., 1986).

O estradiol não regride apenas o corpo lúteo, como também os folículos presentes no ovário quando combinados com tratamentos com progestágenos. A administração de 5 mg de valerato de estradiol durante o surgimento de uma onda folicular inibe a secreção de FSH o que interrompe o crescimento do folículo dominante (BO et al., 1993; BO et al., 1994), inibindo principalmente a expressão do gene que codifica a subunidade beta do FSH, pela redução da transcrição e da estabilidade do mRNA (ROCHE, 1996).

Rajamahendran e Walton (1990), administraram o valerato de estradiol no 16º dia do ciclo, e observaram que a ovulação do folículo pré-ovulatório foi prevenida. Assim, originou-se a hipótese de que o valerato de estradiol poderia regredir ou prevenir a ovulação de folículos dominantes por meio de um efeito negativo no eixo hipotálamo-hipofisário diminuindo os pulsos de LH e promovendo a atresia folicular.

Bo et. al. (1993) demonstraram que o valerato de estradiol administrado nos dias 1, 3 ou 6 do ciclo estral (D0=ovulação), suprimiu o crescimento folicular e promoveu o desenvolvimento de uma nova onda. Quando administrado no início da fase de crescimento folicular, houve supressão no crescimento do folículo dominante, e a onda folicular subsequente emergiu mais precocemente.

O 17 β -estradiol, estrógeno de ação mais curta, em relação ao valerato de estradiol, mostrou-se mais eficaz em induzir a regressão do folículo dominante quando administrado com um implante de progestágeno em novilhas (BO et al.,1994).

Moreno et al. (2001), demonstraram que a administração de 2 mg de benzoato de estradiol associados a 50 mg de progesterona, no início do tratamento com progestágenos, resultou em uma melhor sincronização da onda folicular quando comparado à injeção contendo apenas 2 mg de benzoato de estradiol.

Para a sincronização do estro e da ovulação existem implantes auriculares que liberam progestágenos. Estes produtos são implantados via auricular subcutânea (Crestar e Syncro-mate-B) por um período de aproximadamente 9 dias, mimetizando a fase luteínica do ciclo estral. Com a supressão da liberação endógena do hormônio luteinizante, devido à alta concentração do progestágeno sistêmico, a regressão

luteínica é alcançada pela aplicação de 3 mg de norgestomet associados a 5 mg de valerato de estradiol no início do tratamento .

Os implantes auriculares de progestágenos contêm norgestomet (17α -acetoxi- 11β -metil-19-norpreg-4-en-3,30 diona). O implante hidrônico de Syncro-mate-B possui 6 mg de norgestomet, enquanto que o implante silástico de CRESTAR possui 3 mg de norgestomet. O implante de silicone provoca a liberação do progestágeno de forma mais homogênea e linear, enquanto que o implante hidrônico libera norgestomet em quantidades mais altas nos primeiros dois dias, diminuindo nos dias subseqüentes (KESLER et al., 1995).

Fanning et al. (1992) testaram três diferentes dosagens de norgestomet injetável (3,0; 4,5 ou 6,0 mg) associadas ao valerato de estradiol no sistema Syncro-mate-B em vacas, com regressão luteínica significativamente maior e taxas de prenhez superiores para o grupo que recebeu a maior concentração de norgestomet injetável.

Odde (1990) afirma que a associação de progestágeno com o valerato de estradiol induz o cio em mais de 90% dos animais tratados, porém a taxa de concepção é dependente do dia do ciclo estral em que o tratamento é iniciado e da condição corporal dos animais. O mesmo autor complementa que os animais em anestro no início do tratamento também manifestam estro após a retirada do implante, no entanto apresentam menor fertilidade que os animais cíclicos.

A utilização do implante auricular , Syncro-mate-B apresentou ao final do tratamento de sincronização do estro bons índices de fertilidade embora tenha sido observada uma certa variabilidade entre vacas e novilhas (KESLER e FAVERO, 1995).

2.4 Sincronização da ovulação

A indução do pico pré ovulatório de LH ocorre quando a sincronização da ovulação é realizada com a finalidade de inseminar os animais em um único dia. A ausência de receptores para o GnRH nas células luteínicas bovinas (IRELAND et al., 1990) e nas células da teca (BROWN e REEVES, 1983) é um indicativo de que o efeito do GnRH na fisiologia ovariana ocorre pela liberação LH e de FSH pelas células da adenohipófise.

A administração de GnRH leva a um aumento na concentração de LH e FSH na circulação periférica dentro de 2 a 4 horas (CHENAULT et al., 1990; RETTMER et al., 1992; STEVENSON et al., 1993). Em estágios aleatórios do ciclo estral, o GnRH causa ovulação do folículo dominante e induz a emergência de uma nova onda de crescimento folicular cerca de 2 a 3 dias após o tratamento (THATCHER et al., 1989; GUILBAULT et al., 1990., MACMILLAN e THATCHER, 1991; TWAGIRAMUNGU et al., 1994; PURSLEY et al., 1995; KASTELIC e MAPLETOFT, 1998).

Porém, a ovulação subsequente pode ser seguida da formação de um corpo lúteo de vida curta, a menos que o pico de LH seja precedido por uma fase luteínica normal ou por tratamentos com progestágenos por um período mínimo de 7 dias (CROWE et al., 1993). Segundo Ramirez et al. (1981), tratamentos com GnRH associados a implantes de norgestomet com ou sem a remoção temporária da amamentação podem ser utilizados para induzir ovulação em vacas lactantes.

2.5 Sincronização da ovulação com benzoato de estradiol

A sincronização da ovulação pode ser realizada pela administração de GnRH (PURSLEY et al., 1995; TWAGIRAMUNGU et al., 1995; BARROS et al., 2000) ou pela utilização do benzoato de estradiol como pelo 17 β -estradiol (HANLON et al., 1996; MARTINEZ et al., 1998; 1999; BARROS et al., 2000).

Diversos autores obtiveram taxas de prenhez que variaram de 25 a 45%, utilizando tanto GnRH como os estrógenos para indução da ovulação (PURSLEY et al., 1997; BURKE et al., 1996; SCHMITT et al., 1996).

A aplicação de 0,5 a 1,0 mg de benzoato de estradiol 24 horas após a retirada dos implantes sincroniza o estro e a ovulação. (MACMILLAN, 1999). O pico de LH, ocorreu, em média, 16,1 h após a aplicação de benzoato de estradiol e a ovulação, 64 h após a remoção de um dispositivo intravaginal liberador de progesterona (HANLON et al., 1997).

No final do tratamento com progesterona/progestágenos, a população de folículos pré ovulatórios é bastante homogênea entre os animais, o que possibilita sincronizar a ovulação com drogas que desencadeiam o pico pré ovulatório de LH (MADUREIRA, 2000). O estágio do folículo dominante após o tratamento com progestágenos é determinante para que o pico de LH e a ovulação ocorram em resposta à aplicação de benzoato de estradiol. (HANLON et al., 1996).

Conforme Colazo et al., 1999; Martinez et al., 2000; doses entre 0,70 e 1,0 mg de benzoato de estradiol, administradas 24 h após a remoção de implantes de

progestágenos, resultou em alta sincronia de ovulações quando a inseminação ocorreu em tempo fixo.

Barros et al. (2000) realizaram estudos em vacas zebuínas substituindo o GnRH pelo benzoato de estradiol para sincronização da ovulação. As vacas receberam dose única de 1,0 mg de benzoato de estradiol, e cerca de 30 a 34 horas após, todos os animais foram inseminados artificialmente sem observação de cio, o que resultou em taxa de prenhez de 43,3%.

Bridges et al. (1999), em um programa para realização da inseminação em tempo fixo, injetou 1,0 mg de benzoato de estradiol 30 h após a aplicação de $PGF_{2\alpha}$, administrada no momento da retirada do dispositivo de progesterona, para a sincronização da ovulação com taxa de prenhez de 60% em vacas européias.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 LOCAL E ANIMAIS

Em cooperação com a Agropecuária J.Galera, o experimento foi realizado na fazenda Guanabara, localizada no município de Itarumã (GO). Foram utilizadas 241 vacas Nelore PO (*Bos taurus Indicus*) amamentando. O projeto foi dividido em duas etapas: A primeira etapa (n=137), foi realizada em dezembro/2001 e a segunda etapa (n=104) em março/2002. Os animais foram mantidos em sistema de pastagem formada por *Brachiaria brizanta var marandu* com suplementação mineral e água *ad libitum*.

Os animais foram avaliados quanto aos escores de condição corporal (de 1 a 9, RICHARDS et al., 1986) com médias de $4,8 \pm 0,8$ em dezembro/2001 e $4,7 \pm 0,9$ em março/2002. Os animais foram separados em duas classes de condição corporal: classe 1 para as fêmeas com escore inferior a 5, e classe 2 para os de escore maior ou igual a 5.

No dia da colocação dos implantes de norgestomet todos os animais foram pesados com médias de $455 \text{ kg} \pm 47,9$ em dezembro/2001 e $479 \text{ kg} \pm 57,8$ em março/2002. Com relação a média dos períodos pós parto das fêmeas zebuínas, obtiveram-se $118 \pm 70,8$ dias para a primeira etapa e $77 \pm 28,1$ dias para a segunda etapa.

A condição ovariana foi verificada por palpação retal segundo a classificação:

1) Fêmeas ciclando, com ovários com comprimento acima de 30mm, macios com presença de CL ou útero com turgidez acentuada denotando a presença de folículos grandes (> 10mm) e estrógeno-ativos.

2) Fêmeas que possuem ovários com comprimento entre 15-30 mm, ausência de CL e turgidez no útero. Incluem-se, nesta categoria, fêmeas cujos folículos atingem a fase de dominância ($\geq 8,5\text{mm}$) mas não ovulam.

3) Fêmeas que possuem ovários pequenos, duros e lisos. Nesta categoria são incluídas fêmeas cujos folículos não chegam até a divergência.

Conforme a classificação acima, as médias das condições ovarianas antes dos tratamentos foram de $1,2 \pm 0,5$ em dezembro/2001 e $1,3 \pm 0,5$ em março/2002.

3.2 Delineamento Experimental

O delineamento prospectivo utilizado neste trabalho foi o de blocos casualizados generalizados, em arranjo fatorial de tratamentos do tipo 2x2 correspondendo à 2 tipos de implante (Novo/Reutilizado) e dois estéres de estradiol (Valerato/Benzoato). Para proporcionar uma divisão eqüitativa entre os grupos, os animais foram divididos em função do período pós parto; estado de parição (primíparas ou múltíparas); da condição corporal e ovariana.

As variáveis dependentes foram a Taxa de Prenhez na IATF e Taxa de Prenhez no final da estação de monta (Final).

3.3 Tratamentos

Dois lotes de fêmeas zebuínas foram formados e receberam implantes auriculares silásticos contendo 3 mg de norgestomet (n=122) ou implantes auriculares de norgestomet (n=119) que já haviam sido previamente utilizados por um período de 10 dias.

Os animais que receberam implantes novos, foram sub-divididos em 2 grupos . O grupo 1 (n =61) recebeu uma injeção intramuscular de 3 mg de norgestomet associado a 5 mg de valerato de estradiol (dia da implantação = D₀) e o grupo 2 (n =61), uma injeção intramuscular de 50 mg de progesterona associado a 2 mg de benzoato de estradiol (dia da implantação = D₀).

Da mesma maneira, os animais que receberam implantes reutilizados, foram também sub-divididos em 2 grupos. O grupo 3 (n=58) recebeu uma injeção intramuscular de 3 mg de norgestomet associados a 5 mg de valerato de estradiol (dia da implantação = D₀) e para o grupo 4 (n=61) foi administrada uma injeção intramuscular de 50 mg de progesterona associados a 2 mg de benzoato de estradiol (dia da implantação = D₀).

Tratamentos para sincronização do estro e da ovulação:

Grupo 1 - Os animais do grupo 1 (n=61) receberam 1 implante auricular de Crestar¹ (3 mg de norgestomet) e uma dose de 3 mg de norgestomet + 5 mg de valerato de estradiol, (IM) no dia da colocação do implante (D₀). O implante permaneceu por 10 dias.

¹ Intervet International B.V. Boxmeer - Holanda.

Grupo 2 - Os animais do grupo 2 (n=61) receberam 1 implante auricular de Crestar (3 mg de norgestomet) e uma dose 2 mg de benzoato de estradiol + 50 mg de progesterona² (IM) no dia da colocação do implante (D0) . O implante permaceu por 8 dias.

Grupo 3 - Os animais do grupo 3 (n=58) receberam 1 implante auricular de Crestar de norgestomet previamente utilizados, e uma dose de 3 mg de norgestomet + 5 mg de valerato de estradiol (IM) no dia da colocação do implante (D0). O implante permaneceu por 10 dias.

Grupo 4 - Os animais do grupo 4 (n=61) receberam 1 implante auricular de Crestar de norgestomet previamente utilizados, e uma dose de 2 mg de benzoato de estradiol + 50 mg de progesterona (IM). O implante permaneceu por 8 dias.

No dia da remoção dos implantes, todos os animais receberam 1 aplicação (IM) de Prosolvin¹ (7,5 mg de luprostiól) e 24 h após a remoção dos implantes receberam 1 dose (IM) de benzoato de estradiol² (1,0 mg). A Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) ocorreu 54-56 h após a retirada dos implantes.

A IA foi realizada com sêmen congelado que apresentou concentração e características físicas e morfológicas dentro dos padrões recomendados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Segundo critérios de acasalamento sugeridos pelos técnicos da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ) foram utilizados sêmen de 20 touros da raça Nelore.

² Index Farmacêutica .São Paulo - Brasil

Após a colocação dos implantes, foram introduzidos dois rufiões por grupo para auxiliar na detecção do estro, caso algum animal aceitasse monta natural durante o período dos tratamentos. Após a IATF foi realizada a troca da tinta do buçal marcador dos rufiões para distinguir os animais que aceitaram monta antes ou depois da IATF. Essa prática de manejo facilitou a IA das vacas que entraram em cio antes e ou logo depois da IATF.

Trinta e cinco dias após a IATF foi procedido o diagnóstico de gestação por ultra-sonografia utilizando um aparelho Aloka SSD 500 com um transdutor linear transretal de 5 Mhz.

Foi considerado como (D1), o primeiro dia da estação de monta, quando os animais foram inseminados em tempo fixo. Durante um período de inseminações de 50 dias, pôde-se acompanhar os animais que ciclaram após a IATF. Conforme os animais demonstravam os sinais comportamentais característicos do cio, estes animais foram re-inseminados.

Como foi realizado o diagnóstico de prenhez por ultra-sonografia 35 dias após a IATF, a presença do concepto confirmou as prenhezes do primeiro dia de estação de monta. Após o término das re-inseminações, foi realizado novamente o diagnóstico de prenhez por ultra-sonografia.

Baseado nas datas das inseminações, pôde-se confirmar em que dia da estação de monta as vacas tornaram-se gestantes, e projetada as curvas de sobrevivência das porcentagens de vacas vazias durante a estação de monta.

3.4 Análise Estatística

Os resultados foram analisados pelo programa computacional Statistical Analysis System (SAS, Institute Inc., 1985).

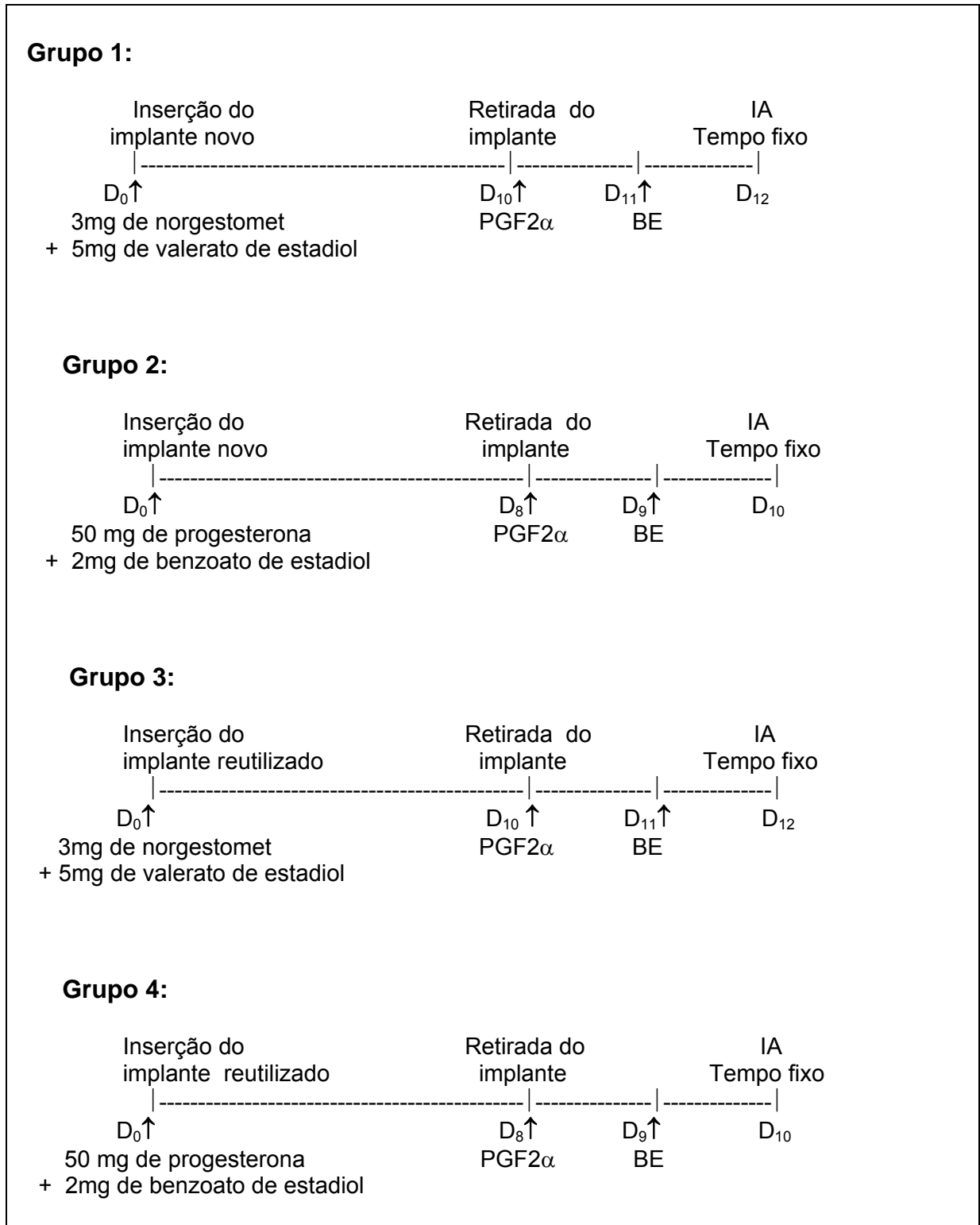
As variáveis-resposta TP IATF e TP Final, foram submetidas à análise de variância pelo PROC GLM (SAS) que separou como causas de variação efeito do tipo de implante (novo ou reutilizado), tipo de ésteres de estradiol (VE ou BE), etapa, estado de parição (primíparas ou múltiparas), condição corporal e condição ovariana, além das interações duplas: implante x Es; Implante x Etapa; Implante x Par; Implante x CC; Implante x CO; Es x Etapa; Es x Par; Es x CC; Es x CO; Etapa x CC; Etapa x CO; Par x CC; Par x CO; Par x Etapa e CC x CO. As interações triplas inseridas foram Implante x Es x Etapa; Implante x Es x Par; Implante x Es x CC e Implante x Es x CO para avaliação das taxas de prenhez.

Adicionalmente serão apresentados a curva de sobrevivência segundo tipo de implante, tipo de ésteres de estradiol, estado de parição, condição corporal e condição ovariana.

Tabela 1 - Análise de variância em delineamento de blocos casualizados generalizados com utilização de implantes novos ou reutilizados associados ao valerato e benzoato de estradiol para sincronização do estro em vacas Nelore amamentando. Itarumã (GO), 2001/2002

Causa de Variação	Graus de Liberdade
Parição (par)	1
Condição Corporal (CC)	1
Condição Ovariana (CO)	1
Etapa	1
Implante (Impl)	1
Estrógeno (Estr)	1
par*CC	1
par*CO	1
par*Etapa	1
CC*CO	1
CC*Etapa	1
CC*Impl	1
CC*Estr	1
CO*Etapa	1
CO*Impl	1
CO*Estr	1
Etapa*Impl	1
Etapa*Estr	1
Impl*Estr	1
par*Impl	1
par*Estr	1
Etapa*Impl*Estr	1
par*Impl*Estr	1
CC*Impl*Estr	1
CO*Impl*Estr	1
Resíduo	215
Total	240

Quadro 1 - Esquema dos tratamentos utilizados para a sincronização do estro e da ovulação em vacas Nelore amamentando. Itarumã (GO), 2001/2002



4 Resultados e Discussão

4.1 Taxas de Prenhez para IATF (TP IATF) e ao final da estação de monta (TP Final)

Os resultados das TP IATF e TP Final são apresentados na tabela 2, segundo tipo de implante e tipo de éster de estradiol, bem como da interação entre ambos, porque se constituem nos resultados diretamente ligados ao objetivo do presente estudo.

Houve apenas uma interação envolvendo as variáveis tipo de implante e tipo de éster de estradiol. Trata-se da interação tripla entre estado de parição, tipo de implante e tipo de éster de estradiol ($P < 0,05$) para TP IATF. Enquanto as múltiparas apresentaram TP IATF bastante semelhantes, quando tratadas por implantes novos ou reutilizados associados ao valerato ou benzoato de estradiol, as primíparas tratadas com implantes reutilizados associados ao benzoato de estradiol apresentaram TP IATF inferior. Esta interação não possui significado biológico que justifique a discussão dos resultados com base nesta interação. Além disto, entre as primíparas, havia apenas 13 a 16 animais por grupo.

Não houve interação entre tipo de implante e tipo de éster de estradiol (talabela 2). Portanto os resultados serão discutidos com base nos efeitos principais.

Tabela 2 - Taxas de prenhez (TP IATF e TP Final) em vacas Nelore amamentando, segundo tipo de implante e tipo de éster de estradiol. Itarumã (GO), 2001/2002

INTERAÇÕES			
Implante	Estrógeno	TP IATF (%)	TP Final (%)
Novo	Valerato de Estradiol (n=61)	49,1	85,2
	Benzoato de Estradiol (n=61)	47,5	85,2
Reutilizado	Valerato de Estradiol (n=58)	50,0	87,9
	Benzoato de Estradiol (n=61)	47,5	85,2
EFEITOS PRINCIPAIS			
Implante	Estrógeno	TP IATF (%)	TP Final (%)
Novo (n=122)		48,3	85,2
Reutilizado (n=119)		48,7	86,5
	Valerato de Estradiol (n=119)	49,5	86,5
	Benzoato de Estradiol (n=122)	47,5	85,2

Tabela 2 - Taxas de prenhez (TP IATF e TP Final) em vacas Nelore amamentando, segundo tipo de implante e tipo de éster de estradiol. Itarumã (GO), 2001/2002

PROBABILIDADES		
Causa de variação	TP IATF ¹	TP FINAL ²
Parição	0.0095	0.0029
Condição Corporal (CC)	0.2996	0.6046
Condição Ovariana (CO)	0.7871	0.3337
Etapa	0.0483	0.1604
Implante (Impl)	0.5173	0.8417
Estrógeno (Estr)	0.8723	0.6110
par*CC	0.1044	0.0356
par*CO	0.4276	0.0822
par*Etapa	0.1021	0.0601
CC*CO	0.3324	0.3814
CC*Etapa	0.1143	0.3400
CC*Impl	0.3448	0.5123
CC*Estr	0.9288	0.6951
CO*Etapa	0.7593	0.9907
CO*Impl	0.7744	0.3087
CO*Estr	0.4523	0.7583
Etapa*Impl	0.5822	0.7998
Etapa*Estr	0.4615	0.9465
Impl*Estr	0.1677	0.9755
par*Impl	0.3146	0.5662
par*Estr	0.8957	0.8287
Etapa*Impl*Estr	0.4175	0.1028
par*Impl*Estr	0.0315	0.7470
CC*Impl*Estr	0.5260	0.0928
CO*Impl*Estr	0.9854	0.0866

¹ Taxa de prenhez para IATF

² Taxa de prenhez ao final da estação de monta (Final)

4.2 Efeito dos Implantes Novos ou Reutilizados sobre as Taxas de Prenhez IATF e Final

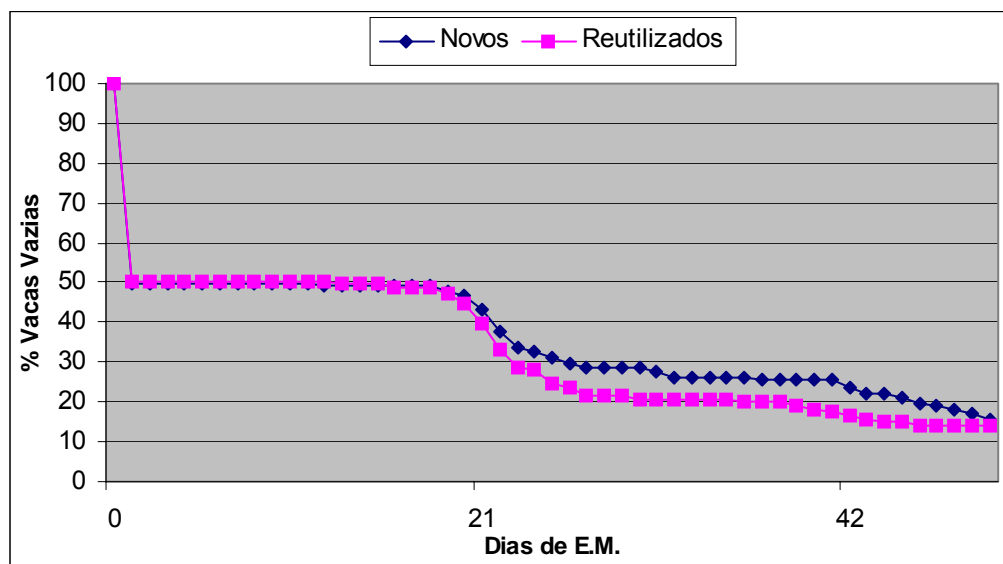


Figura 1 - Curvas de sobrevivência das porcentagens de vacas vazias, segundo tipo de implante, em função de dias da estação de monta. Itarumã (GO), 2001/2002

Não houve diferença significativa entre as TP IATF resultantes do tratamento da sincronização do estro com implantes novos ou reutilizados ($P=0,51$).

As taxas de prenhez para os animais tratados com implantes novos foi de 48,3% e, para os animais que receberam implantes reutilizados de 48,5%.

Para a TP Final, também não houve diferença significativa entre os animais tratados com implantes novos ou reutilizados ($P=0,84$).

Ao final da estação de monta, a taxa de prenhez para os animais que receberam implantes novos foi de 85,2% e, para os reutilizados de 86,5%.

As TP IATF obtidas no presente estudo, podem ser consideradas muito boas e estão em conformidade com os resultados de outros autores (BO et al.,1994;

BRIDGES et al., 1999; ROSSA, 2002). É importante ressaltar que no primeiro dia da EM, 48,4% das vacas tornaram-se gestantes.

Não há, na literatura, relatos de taxas de prenhez com emprego de implantes de Crestar reutilizados, nem tam pouco sobre a cinética de liberação de norgestomet, seja *in vitro* ou *in vivo*, de implantes idênticos aos empregados neste estudo.

Entretanto, Kesler e Favero (1995), avaliaram a taxa diária de liberação de norgestomet de implantes de silicone que continham 6 ou 8 mg do progestágeno.

Estes autores concluíram, que a liberação de apenas 137 µg de norgestomet, por dia, seria suficiente para suprimir o estro em vacas de corte *Bos taurus taurus*. Além disto, verificaram que 18,8% das vacas tratadas com implantes, que continham 6 mg de norgestomet, manifestaram estro a partir do 13º dia de tratamento.

No presente experimento, foram utilizados implantes comerciais que contêm 3 mg de norgestomet e não se observaram vacas em estro durante os tratamentos, independentemente do fato dos implantes serem novos ou reutilizados. Além disto, as taxas de prenhez não diferiram, o que comprova que a inibição do eixo hipotálamo hipofisário, exercida pelo norgestomet, só deixou de existir, de fato, quando os implantes foram retirados.

Neste estudo, os implantes reutilizados já haviam sido utilizados por um período de 10 dias e sua reutilização por um período de 8 ou 10 dias, foi eficiente para suprimir o estro e proporcionar boas taxas de prenhez.

Isto leva à especulação de que os implantes comercialmente disponíveis, que contêm apenas 3 mg de norgestomet, são suficientes para liberar, no mínimo 137µg de progestágeno, por dia, por pelo menos 20 dias; ou a dose mínima para suprimir o

estro de vacas Nelore amamentando é menor do que a necessária para provocar o mesmo efeito em vacas *Bos taurus taurus*,

Whittaker et al. (2002) promoveram a reutilização do dispositivo CIDR em vacas de corte com bezerro ao pé e também não verificaram perda de eficácia. Para a sincronização do estro e da ovulação foram utilizados os dispositivos novos ou previamente utilizados associados com o BE na colocação do implante e sincronizado-se a ovulação com 1 mg de BE. As TP IATF para os dispositivos novos e reutilizados foram de 62% e 73%, respectivamente, valores que não diferiram estatisticamente.

Barufi, (2002) utilizou, para a sincronização do estro e da ovulação, CIDR, CIDR reutilizado e Crestar, com as seguintes taxas de prenhez após a IATF: 28,8%, 38,7% e 52,7% respectivamente. Quando o autor comparou as taxas de prenhez obtidas com o uso de CIDR (novo ou usado) com os resultados obtidos após sincronização com Crestar, verificou-se diferença estatística ($P < 0,05$), com resultados superiores para a sincronização com norgestomet.

4.3 Efeito dos ésteres de estradiol sobre as Taxas de Prenhez IATF e Final

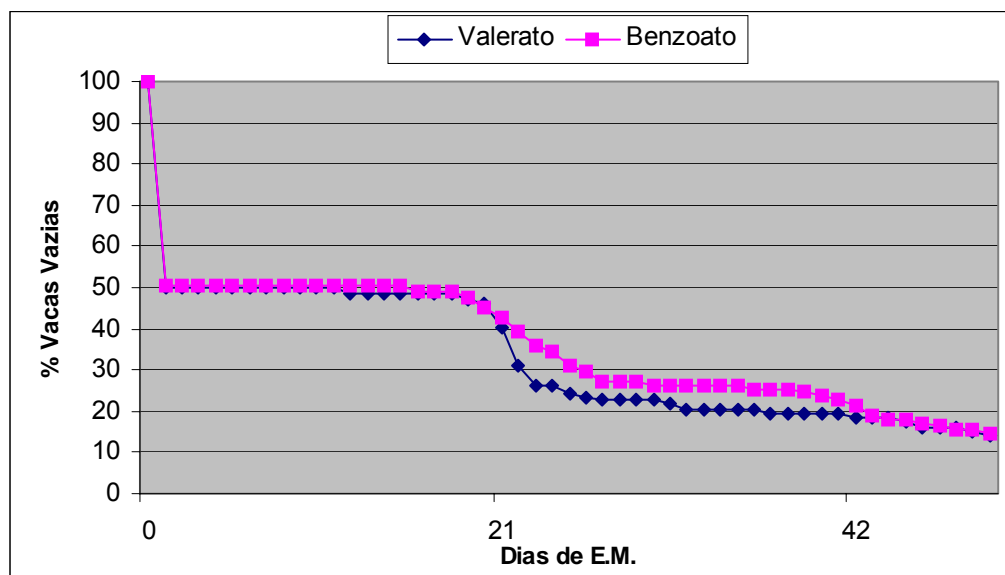


Figura 2 - Curvas de sobrevivência das porcentagens de vacas vazias, segundo tipo de éster de estradiol, em função de dias da estação de monta. Itarumã (GO), 2001/2002

Não houve diferença significativa entre as TP IATF resultantes da utilização do VE ou BE ($P=0,87$).

As taxas de prenhez para os animais que receberam valerato de estradiol foi de 49,5% e, para os que receberam benzoato de estradiol, de 47,5%.

Analisando o efeito dos ésteres de estradiol para TP Final, observou-se que também não houve diferença significativa entre os animais que receberam valerato de estradiol ou benzoato de estradiol no início dos tratamentos ($P=0,61$).

Ao final da estação de monta a taxa de prenhez para os animais que receberam valerato de estradiol foi de 86,5% e, para os que receberam benzoato de estradiol, de 85,2%.

Os estrógenos são empregados no início dos tratamentos com progesterona ou progestágenos com intuito de provocar atresia nos folículos ovarianos presentes

no momento do tratamento e proporcionar emergência sincronizada de uma nova onda folicular.

De fato, a administração de estradiol em combinação com progesterona suprime a liberação de LH e FSH e reduz a frequência dos pulsos de LH para padrões típicos da fase luteínica. Esta reduzida frequência de LH está associada com o término da onda folicular, pela atresia do folículo dominante, e com a emergência de uma nova onda folicular (KINDER et al., 1996 e MIHM et al., 1996).

A supressão do FSH depende da dose e do éster de estradiol empregado. Dependendo do tempo em que as concentrações de estradiol permanecem elevadas na corrente circulatória, ocorrem diferentes efeitos sobre as gonadotrofinas e conseqüentemente sobre os folículos ovarianos.

No presente trabalho, dois diferentes tipos de ésteres de estradiol foram empregados, o valerato e o benzoato de estradiol.

O valerato de estradiol é um éster do 17 β -estradiol modificado na posição 17, com uma ação mais prolongada quando comparado ao benzoato de estradiol (WILLIAMS e STANCEL, 1996).

Segundo Bo et al. (1993) e Kastelic et al. (1997), a administração de 5 mg de VE juntamente com a colocação de implante de norgestomet promoveu a emergência de uma nova onda folicular 6,3 dias após.

Quando o benzoato de estradiol foi empregado para este fim, a emergência da onda folicular ocorreu 4,1 dias após sua administração (MORENO et al., 2001).

No presente estudo, quando se utilizou o VE, o implante permaneceu por 10 dias, enquanto permaneceu por apenas 8 dias, quando o BE foi utilizado. Isto possibilitou que, no momento da retirada dos implantes, os folículos da onda folicular

apresentassem um maior grau de sincronização, pois estariam entre o 4º e 5º dias após a emergência, independentemente do éster de estradiol empregado.

Outra diferença básica entre os efeitos do VE e do BE diz respeito à eficiência em induzir a luteólise. O BE não é tão eficaz quanto ao VE para provocar regressão luteínica, de modo que se faz necessária a aplicação de PGF2 α no momento da retirada dos implantes (BO et al., 1995).

Segundo Cavalieri et al. (1997), os teores de progesterona estavam indetectáveis, 24 horas após a retirada dos implantes, em todas as vacas tratadas com VE.

Apesar disto, no presente experimento, todas as vacas receberam uma aplicação IM de análogo de PGF2 α , no momento da retirada dos implantes, para assegurar a luteólise e a homogeneidade entre os tratamentos.

Segundo Mcguire et al. (1990) e Mikeska e Williams (1988), o estro que ocorre após a remoção dos implantes em vacas tratadas com norgestomet e VE pode não ser decorrente da atividade ovariana. Entre as possíveis explicações para este fato, Kojima et al. (1992) relacionaram a sensibilização dos animais ao estrógeno extraovariano; presença de metabólitos do norgestomet com atividade estrogênica ou estrógeno residual da injeção do valerato de estradiol. Baseado nestas informações, a indução do cio na ausência da ovulação é a causa mais comum quando tratamento com norgestomet é utilizado associado ao valerato de estradiol.

Entretanto, no presente experimento, a manifestação dos estros apenas comportamentais e não seguidos de ovulações não devem ter ocorrido em grande escala, visto que as taxas de prenhez foram elevadas.

Escobedo et al. (1989) verificaram grande incidência de comportamento de estro sem ovulação, porém houve significativa redução da taxa de prenhez.

A hipótese inicial era de que VE proporcionasse TP IATF inferior quando associado aos implantes reutilizados. Esta hipótese não pode ser confirmada uma vez que a interação entre tipo de éster de estradiol e tipo de implante não foi significativa para para TP IATF ($P=0,16$) nem para TP Final ($P=0,97$).

4.4 Efeito do estado de parição, condição corporal e condição ovariana sobre as Taxa de Prenhez IATF e Final

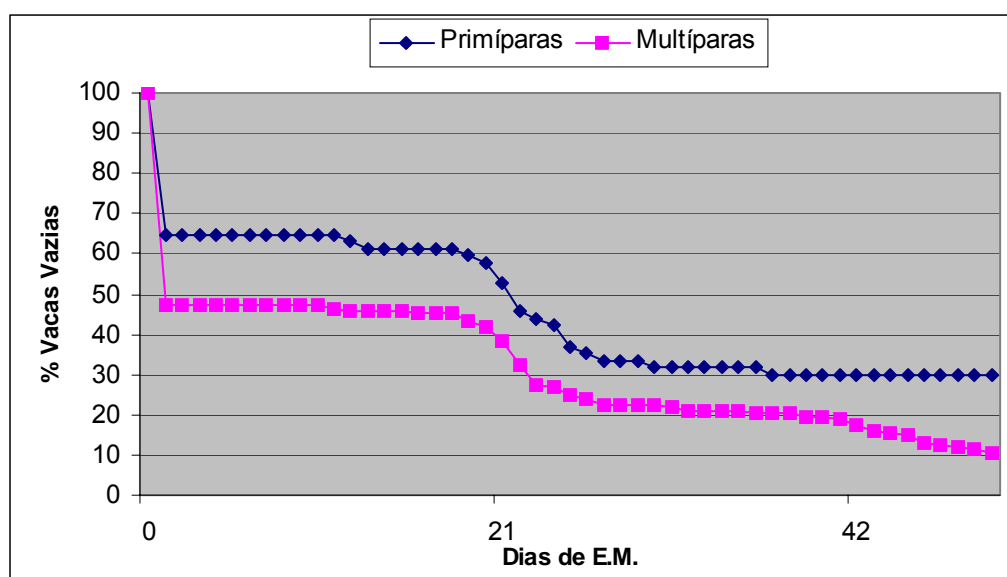


Figura 3 - Curvas de sobrevivência das porcentagens de vacas vazias, segundo estado de parição, em função de dias da estação de monta. Itarumã (GO), 2001/2002

O efeito do estado de parição influenciou significativamente a TP IATF ($P=0,009$) e a TP Final ($P=0,002$). A TP IATF para as primíparas foi de 35,0%, enquanto as multíparas atingiram 52,7%. As TP IATF e TP Final para as primíparas e multíparas foram de 71,9% e 90,2%, respectivamente.

Pela observação das curvas de sobrevivência, segundo estado de parição (figura 3), pode-se notar que as primíparas mantiveram um desempenho inferior às multíparas por toda a EM.

A TP IATF obtida para as primíparas neste experimento (35,0%) foi um pouco menor que a obtida por Soto Beloso et al. (2002), na Venezuela, para esta mesma categoria animal (41,1%). Entretanto, no experimento realizado naquele país, empregou-se o eCG na retirada dos implantes de Crestar o que pode ter estimulado o desenvolvimento folicular final e incrementado diretamente a taxa de prenhez (ROSSA, 2002).

Um desempenho reprodutivo inferior de primíparas em relação às multíparas é esperado tanto em condições experimentais quanto na maioria dos rebanhos de cria comerciais (WILTBANK, 1970; BELLOWS e SHORT, 1978).

Vacas primíparas ainda não completaram sua fase de crescimento e devem disponibilizar energia para a amamentação. Além disto, compõem uma classe hierarquicamente inferior, quando agrupadas com multíparas, o que faz com que tenham dificuldades de acesso às melhores pastagens, cocho com suplementação e água.

Entretanto, é interessante notar que houve algumas interações envolvendo estado de parição.

A interação entre parição e classe de condição corporal foi significativa para TP Final ($P=0,03$), apresentando um tendência para influenciar a TP IATF ($P=0,10$). (tabela 2; gráficos 1 e 2).

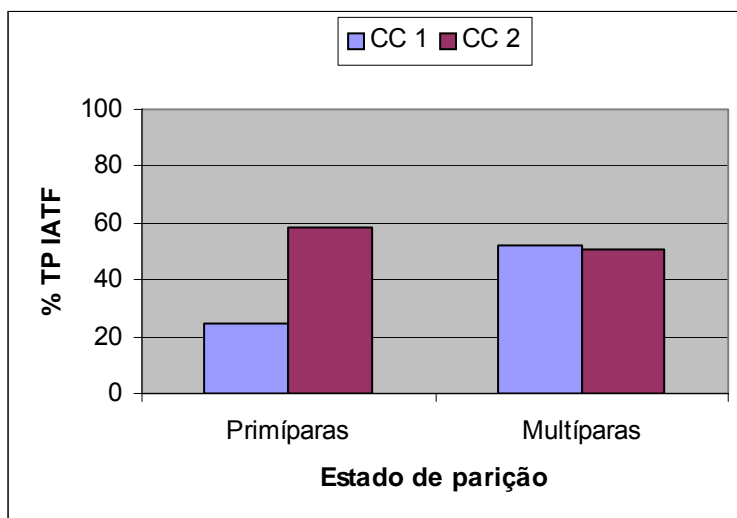


Gráfico1 - Taxas de prenhez IATF para primíparas e multíparas segundo condição corporal. Itarumã (GO), 2001/2002

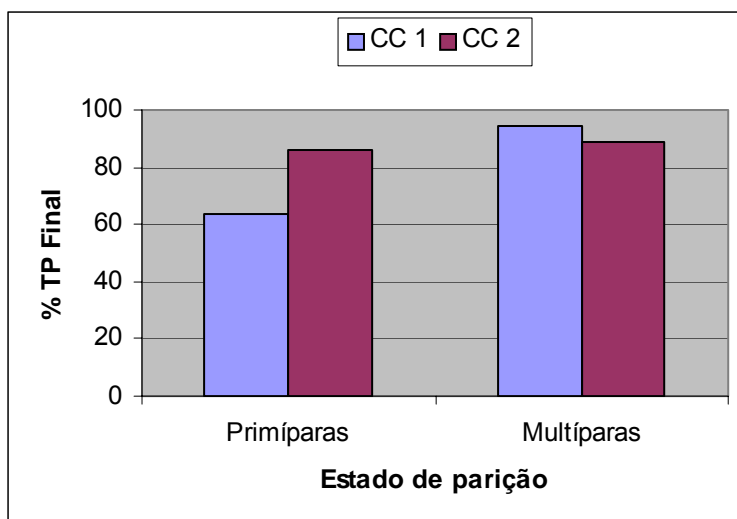


Gráfico 2 - Taxas de prenhez Final para as primíparas e multíparas segundo condição corporal. Itarumã (GO), 2001/2002

Os animais foram agrupados em 2 classes de condição corporal. A classe 1 incluiu animais que apresentavam condição corporal inferior a 5 enquanto a classe 2, os animais com condição corporal maior ou igual a 5.

As primíparas da classe 1 apresentaram menores TP IATF e TP Final em comparação com as primíparas de classe 2 e multíparas de um modo geral (gráficos 1 e 2).

Isto sugere que as primíparas são mais sensíveis que as multíparas ao efeito do balanço energético negativo do período pós parto, o que já foi relatado por Bellows et al. (1982). Além disto, pode-se inferir que o emprego de programas de IA em tempo fixo para as primíparas deve ser direcionado aos animais com condição corporal maior ou igual a 5, evitando-se tratar as primíparas com condição corporal inferior.

Houve uma tendência da interação entre estado de parição e condição ovariana influenciar significativamente a TP Final ($P=0,08$), mas não a TP IATF ($P=0,43$). (tabela 2 e gráficos 3 e 4).

O escore 1 da condição ovariana corresponde aos animais que estavam ciclando, enquanto o escore 2, aos animais cujos folículos ovarianos desenvolvem-se até o desvio mas não ovulam (WILTBANK et al., 2002).

As primíparas com escores de condição ovariana 1 e 2 apresentam TP Final de 81,5% e 63,3%, respectivamente (gráfico 4).

A TP Final das multíparas praticamente não sofreu influência da condição ovariana avaliada no início da EM (gráfico 4).

A EM teve uma duração de apenas 50 dias e a TP Final das primíparas que não estavam ciclando, de certa forma, foi prejudicada.

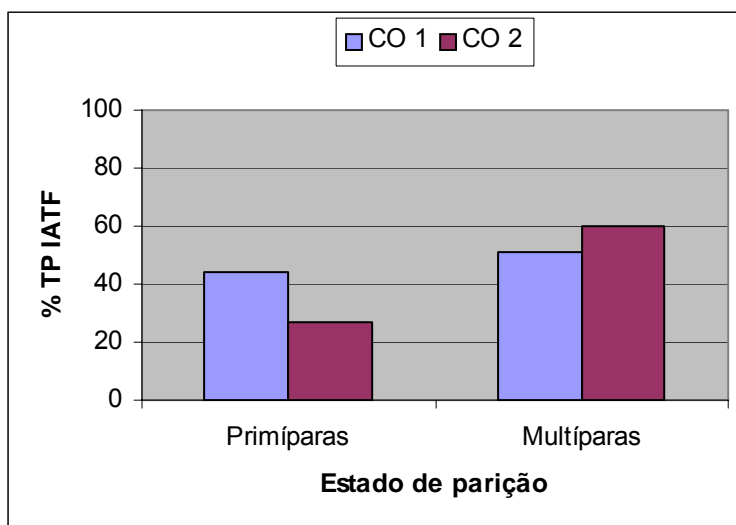


Gráfico 3 - Taxas de prenhez IATF para primíparas e multíparas segundo condição ovariana. Itarumã (GO), 2001/2002

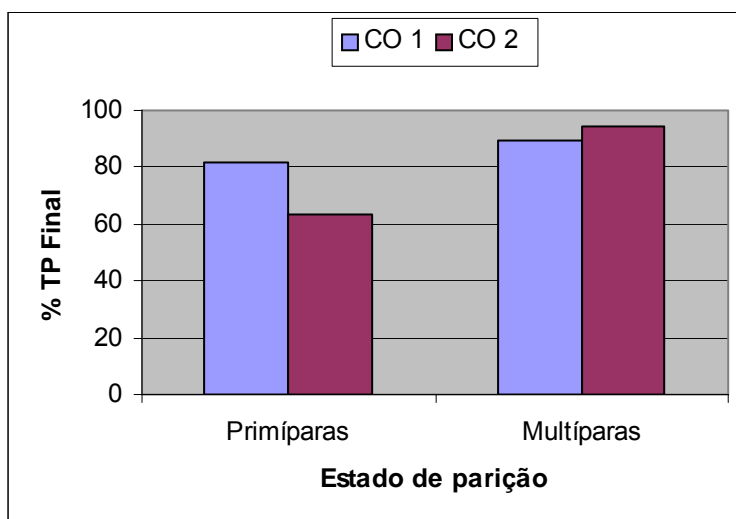


Gráfico 4 - Taxas de prenhez Final para as primíparas e multíparas segundo condição ovariana. Itarumã (GO), 2001/2002

Fêmeas bovinas que iniciam a EM ciclando têm mais oportunidades de conceber do que as que estão em anestro. Estações de monta de apenas 50 dias são insuficientes para assegurar pelo menos 3 ocorrências de estros, principalmente para aqueles animais que iniciam a EM em anestro.

O emprego de tratamentos à base de progesterona ou progestágenos podem induzir ciclicidade em vacas que não estão ciclando (SPITZER, 1982; STEVENSON et al., 1994).

De fato, no presente estudo, as vacas com condição ovariana 2 não diferiram quanto às TP IATF quando comparados às vacas com condição ovariana 1.

Finalmente, houve uma tendência das TP IATF ($P=0,10$) e TP Final ($P=0,06$) sofrerem influência da interação entre estado de parição e etapa. Trata-se de uma interação de grandeza e não de ordem.

As primíparas apresentaram TP IATF bastante semelhantes na etapas 1 e 2 (31,8% vs 37,1%) enquanto houve tendência das multíparas apresentarem TP IATF maiores na etapa 2 do que na 1 (70,0% vs 42,1%).

Ao final da EM, houve uma tendência das primíparas apresentarem uma TP Final superior na etapa 1 quando comparada com a etapa 2 (81,8% vs 65,7%) enquanto as multíparas apresentaram TP Final de 90,0% em ambas as etapas.

Estas interações não puderam ser explicadas pelas diferenças nas médias de condição corporal (4,3 e 4,1), de condição ovariana (1,63 e 1,62) e período pós-parto (80 e 75 dias) encontradas nas primíparas utilizadas nas etapas 1 e 2 respectivamente.

5 CONCLUSÕES

1. A reutilização do implante auricular de norgestomet 3 mg proporcionou taxa de prenhez semelhante à do implante novo.

2. A administração de norgestomet + VE ou progesterona + BE no momento da inserção dos implantes, para sincronização da emergência da onda folicular, proporcionou taxas de prenhez na IATF semelhantes, independentemente do fato de terem sido empregados implantes novos ou reutilizados .

Referências

ADAMS, G.P.; MATTERI, R.L.; KASTELIC, J.P.; KO, J.C.H.; GINTHER, O.J. Association between surges of FSH and emergence of follicular waves in heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 94, p. 177-188, 1992.

ADAMS, G.P. Control of ovarian follicular wave dynamics in cattle implication for synchronization of oestrus & superstimulation. **Theriogenology**, v. 41, p. 19-25, 1994.

ALBERIO, R.H.; BUTLER, H.M.; PALMA, G.; MIHURA, H.; TORQUATI, O. Efecto de um destete temporário sobre la reactivación sexual posparto de vacas de cría múltiparas. **Revista Argentina Produccion Animal**, v. 4, p. 307-17, 1984.

ANUALPEC - 2003. **Anuário estatístico da produção animal**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio: **Argos Comunicação**, p. 15-88, 2003.

ANDERSON, G. W.; BABONIS, G. D.; RIESEN, J.W.; WOODY, C.O. Control of estrus and pregnancy in dairy heifers treated with Syncro-Mate-B. **Theriogenology**, v. 17, p. 623-33, 1982.

BAO, B.; GARVERICK, H.A.; SMITH, G.W.; SMITH, M.F.; SALFEN, B.E.; YOUNGQUIST, R.S. Changes in messenger ribonucleic acid encoding LH receptor, cytochrome P450-side chain cleavage, and aromatase are associated with recruitment and selection of bovine ovarian follicles. **Biology of Reproduction**, v. 56, p. 1158-68, 1997.

BARROS, C.M.; FIGUEIREDO, R.A.; PINHEIRO, O.L. Estro, ovulação e dinâmica folicular em zebuínos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.19, n.1-2, p.9-22, 1995.

BARROS, C.M.; MOREIRA, M.P.B.; FIGUEIREDO, R.A.; TEIXEIRA, A.B.; TRINCA, L.A. Synchronization of ovulation in beef cows (*Bos indicus*) using GnRH, PGF_{2α} and estradiol benzoate. **Theriogenology**, v. 53, p. 1121-34, 2000.

BARUFI, F.B. **Sincronização do ciclo estral e da ovulação em bovinos de corte usando tratamentos com Crestar, CIDR ou CIDR reutilizado, seguidos ou não**

pela administração de eCG, São Paulo, 2002. 68p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

BEAL, W.E.; CHENAULT, J.R.; DAY, M.L.; CORAH, L.R. Variation in conception rates following synchronization of estrus with melengestrol acetate and prostaglandin $F_{2\alpha}$. **Journal of Animal Science**, v.66, n.3, p.599-602, 1988.

BELLOWS, R.A.; SHORT, R.E. Effects of precalving feed level on birth weight, calving difficulty and subsequent fertility. **Journal of Animal Science**, v.46, p.1522, 1978.

BERGFELD, E.G.M; KOJIMA, F.N; CUPP, A.S; WEHRMAN, M.E; PETERS, K.E; ARISCAL, V; SANCHEZ, T; KINDER, J.E. Changing dose of progesterone results in sudden changes in frequency of luteinizing hormone pulses and secretion of 17β -estradiol in bovine females. **Biology of Reproduction**, v. 54, p. 546-53, 1996.

BO, G.A.; ADAMS, G.P.; PIERSON, R.A.; TRIBULO, H.E.; CACCIA, M.; MAPLETOF, R.J. Effects of estradiol valerate on ovarian follicles, emergence of follicular waves and circulating gonadotropins in heifers. **Theriogenology**, v. 40, p. 225-39, 1993.

BO, G.A.; CACCIA, M.; MARTINEZ, M.; ADAMS, G.P.; PIERSON, R.A.; MAPLETOFT, R.J. The use of estradiol- 17β and progestogen treatment for the control of follicular wave dynamics in beef cattle. **Theriogenology**, v.40, p.165, 1994.

BO, G.A.; ADAMS, G.P.; PIERSON, R.A.; MAPLETOFT, R.J. Exogenous control of follicular wave emergence in cattle. **Theriogenology**, v.43, n.1, p.31-40, 1995.

BODENSTEINER, K.J.; WILTBANK, M.C.; BERGFELT, D.R.; GINTHER, O.J. Alterations in follicular estradiol and gonatrophin receptors during development of bovine antral follicle. **Theriogenology**, v. 45, p. 499-512, 1996.

BORCHERT, K.M.; FARIN, C.E.; WASHBURN, S.P. Effect of estrus synchronization with norgestomet in the integrity of oocistes from persistent follicles in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 2742-8, 1999.

BRADEN, T.D; MANNIS, J.G; CERMAK, D.L; NETT, T.M; NISWENDER, G.D. Follicular development following parturition and during the estrous cycle in beef cows. **Theriogenology**, v. 25, p. 85-97, 1986.

BRIDGES, P.J.; LEWIS, P.E.; WAGNER, W.R.; INSKEEP, E.K.; Follicular growth, estrus and pregnancy after fixed-time insemination in beef cows treated with intravaginal progesterone inserts and estradiol benzoate. **Theriogenology**, v. 52, p. 573-83, 1999.

BRINK, J.T.; KIRACOFÉ, G.H. Effect of estrous cycle stage at Syncro-Mate B treatment on conception and time to estrus in cattle, **Theriogenology**, v. 29, p. 513-18, 1988.

BROWN, J.M.; REEVES, J.J. Absence of specific luteinizing hormone realising hormone receptors in ovine, bovine and porcine ovaries. **Biology of Reproduction**, v. 29, p. 1179-84, 1983.

BROWNING, R, JR; ROBERT, B.S; LEWIS, A.W; NEUENDORFF, D.A; RANDE, R.D. Effects of postpartum nutrition and once-daily suckling on reproductive efficiency and preweaning calf performance in fall-calving Brahman (*Bos indicus*) cows. **Journal of Animal Science**, v. 72, p. 984-89, 1994.

BUFORD, W.I; AHMAD, N; SCHRICK, F.N; BUTCHER, R.L; LEWIS, P.E; INSKEEP, E.K. Embryotoxicity of a regression corpus luteum in beef cows supplemented with progestogen. **Biology of Reproduction**, v. 54, p. 531-37, 1996.

BURKE, J.M.; De La SOTA, R.L.; RISCO, C.A.; STAPLES, C.R.; SCHMITT, J.P.; THATCHER, W.W. Evaluation of timed insemination using a gonadotropin-releasing hormone agonist in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 79, n. 8, p. 1385-93, 1996.

CALLAHAN, C.J; ERB, R.E; SURVE, A.H; RANDEL, R.D. Variables influencing ovarian cycles in postpartum dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.33, p. 1053-59, 1971.

CAVALIERI, J.; RUBIO, I.; KINDER, J. E.; ENTWISTLE, K. W. e FITZPATRICK, L. A. Synchronization of estrus and ovulation and associated endocrine changes in *Bos indicus* cows. **Theriogenology**, v. 47, p. 801-814, 1997.

CHENAULT, J.R.; McLLISTER, J.F.; KASSON, C.W. Synchronization of estrus with melengestrol acetate and prostaglandin F_{2α} in beef and dairy heifers. **Journal of Animal Science**, v.68, n.2, p.296-303, 1990.

CHRISTIAN, R.E., CASIDA, L.E. The effects of progesterone in altering the oestrus cycle of the cow. **Journal of Animal Science**, v.7, p.540, 1948.

COLAZO, M.G.; SEFCHEK, M.; ILLUMINATI, H.; MEGLIA, G.; SCHMIDT, E.; BO, G.A. Fixed-time artificial insemination in beef cattle using CIDR-B devices, progesterone and estradiol benzoate. **Theriogenology**, v. 51, n. 1, p. 404, 1999.

CROWE, M.A.; GOULDING, D.; BAGUISI, A.; BOLAND, M.P.; ROCHE, J.F. Induced ovulation of the first postpartum dominant follicle in beef suckler cows using a GnRH analogue. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 99, p. 551-5, 1993.

CROWE, M.A.; KELLY, P.; DRIANCOURT, M.A.; BOLAND, M.P.; ROCHE, J.F. Effects of FSH with and without LH on serum hormone concentration, follicle growth and intrafollicular estradiol and aromatase activity in GnRH - immunized heifers. **Biology of Reproduction**, v. 64, p. 368-74, 2001.

CUSTER, E.E.; BEAL, W.E.; WILSON, S.J.; MEADOWS, A.W.; BERARDINELLI, J.G.; ADAIR, R. Effect of Melengestrol Acetate(MGA) or Progesterone-releasing intravaginal device (PRID) on follicular development, concentration of estradiol-17 β and progesterone, and luteinizing hormone release during an artificially lengthened bovine estrous cycle. **Journal of Animal Science**, v.72, n.5, p.1282-9, 1994.

DRIANCOURT, M.A. Follicular dynamics in sheep and cattle. **Theriogenology**, v. 35, p. 35-55, 1991.

D'OCCHIO, M.J.; JILLELLA, D.; LINDSEY, B.R. Factor that influence follicle recruitment, growth and ovulation during ovarian superstimulation in heifers: opportunities to increase ovulation rate and embryo recovery by delaying the exposure of follicle to LH. **Theriogenology**, v. 51, p. 9-35, 1999.

DEL VECCHIO, R.P.; CHASE, C.C.; BASTIDAS P.; RANDEL, R.D. Oxytocin-induced changes in plasma 13,14 dihydro-15-keto prostaglandin F₂ α concentrations on days 10, 20 and 30 postpartum in the bovine. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 4261-66, 1990.

DIMMICK, M.A.; GIMÉNEZ, T.; SPITZER, J.C. Ovarian endocrine activity and development of ovarian follicles during the postpartum interval in beef cows. **Animal Reproduction Science**, v. 24, p. 173, 1991.

DOORNBOS, D.E; BELLOWS, R.A; BURFENING, P.J; KNAPP, B.W. Effects of dam age, prepartum nutrition and duration of labor on productivity and postpartum reproduction in beef females. **Journal of Animal Science**, v. 59, p. 1-10, 1984.

DUFOUR J.J; ROY, G.L. Distribution of ovarian follicular populations in the dairy cows within 35 days after parturition. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.73, p.229-35, 1985.

DUNN, R.T.; SMITH, M.F.; GARVERICK, H.A.; FOLEY, C.W. Effects of 72 h calf removal and/or gonadotropin releasing hormone on luteinizing hormone release and ovarian release and ovarian activity in postpartum beef cows. **Theriogenology**, v. 23, p. 767-76, 1985.

ELEY, D.S.; THATCHER, W.W.; COLLIER, R.J.; WILCOX, C.J.; CALL, E.P. Periparturient and postpartum endocrine changes of conceptus and maternal units in Jersey cows bred for milk yield. **Journal of Dairy Science**, v. 64, p. 312-20, 1981.

ESCOBEDO, F.; ENCISO, A.; GOMEZ, G.; SISNCROS, E.; COY, A.; CALLEGOS, J.; KINDER, J.E.; GARCIA-WINDER, M. Norgestomet induces estrus but not ovulation in prepubertal *Bos taurus* x *Bos indicus* heifers, **Journal of Animal Science**, v. 67, p. 410, 1989.

EVANS, A.C.O.; ADAMS, G.P.; RAWLINGS, N.C. Endocrine and ovarian follicular changes leading up to the first ovulation in prepubertal heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.100, p.187-94, 1994.

FANNING, M.D.; BURKE, C.R.; TAUFA, V.K.; DAY, A.M.; MACMILAN, K.L. Luteal function and reproductive response in suckled beef cows after metaestrus administration of norgestomet implant and injection of estradiol valerate with various dosages of injectable norgestomet. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 1352-6, 1992.

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

FINDLAY, J.K., CLARKE, I.J. Regulation of the secretion of FSH in domestic ruminants. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.34, Suppl., p.27-37, 1987.

FORTUNE, J.E. Ovarian follicular growth and development in mammals. **Biology of Reproduction**, v. 50, p. 111-25, 1994.

FORTUNE, J.E.; QUIRK, S.M. Regulation of esteroidegenesis in bovine preovulatory follicles. **Journal of Animal Science**, v .66, p .1-8, Suppl. 2, 1988.

GARCIA-WINDER, M.; IMAKAWA, K.; DAY, M.L.; ZALESKY, D.D.; KITTOK, R.J.; KINDER, J.E. Effect of suckling and ovariectomy on the control of luteinizing hormone secretion during the postpartum period in beef cows, **Biology of Reproduction**, v. 31, p. 771-78, 1984.

GARCIA-WINDER, M.; LEWIS, P.E.; DEEVER, D.R.; SMITH, V.G.; LEWIS, G.S.; INSKEEP, E.K. Endocrine profiles associated with life span of induced corpora lutea in postpartum beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 62, p. 1353-62, 1986.

GARCIA-WINDER, M.; LEWIS, P.E.; TOWNSEND, E.C.; INSKEEP, E.K. Effects of norgestomet on follicular development in postpartum beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 64, p. 104-112, 1987.

GINTHER, O.J.; KASTELICK, J.P.; KNOPF, L. Composition and caracteristis of follicular waves during the bovine estrus cycle. **Animal Reproduction Science**; v. 20, p. 187-200, 1989.

GINTHER, O.J.; WILTBANK, M.C.; FRICKE, P.M.; GIBBONS, J.R.; KOT, K. Selection of the dominat follicle in cattle. **Biology of Reproduction**, v. 55, p.1187-94, 1996.

GINTHER, O.J.; BERGFELT, D.R.; BEG, M.A.; KOT, K. Follicle selection in cattle: role of LH. **Biology of Reproduction**, v. 64, p. 197-205, 2001.

GONZÁLEZ-STAGNARO, C.; SOTO, E.; GOICOCHEA, J.; GONZÁLEZ, R.; SOTO, G. Identificación de los factores causales y control del anestro, principal problema reproductivo en la ganadería mestiza de doble propósito. **Premio Agropecuario Banco Consolidado**. GIRARZ. Maracaibo (Venezuela), p. 90, 1988.

GRIMARD, B.; HUMBLLOT, P.; MIALOT, J.P.; JEANGUYTON, N.;SAUVANT, D.; THIBIER, M. absence of response to oestrus induction and sincronization treatment is related to lipid mobilization in suckled beef cows. **Reproduction Nutrition and Development**, v. 37, p. 129-40, 1997.

GUEDON, L.; SAUMANDE, J.; DESBALS, B. Relationships between calf birth weight, prepartum concentration of plasma energy metabolites and resumption of ovulation postpartum in Limousine suckled beef cows. **Theriogenology**, v. 52, p. 779-89, 1999.

HANLON, D.W.; WILLIANSO, N.B.; WICHTEL, J.J.; STEFFERT, I.J.; CRAIGIE, A.L.; PFEIFFER, D.U. The effect of estradiol benzoate administration on estrous response and synchronized pregnancy rates in dairy heifers after treatment with exogenous progesterone. **Theriogenology**, v.45,n.4, p. 775-85, 1996.

HANLON, D.W.; WILLIANSO, N.B.; WICHTEL, J.J.; STEFFERT, I.J.; CRAIGIE, A.L.; PFEIFFER, D.U. Ovulatory responses and plasma luteinizing hormone concentrations in dairy heifers after treatment with exogenous progesterone and estradiol benzoate. **Theriogenology**, v. 47, n. 5, p. 963-75, 1997.

HUMBLOT, P.; GRIMARD, B.; KHIREDINE, B. Sources of variation of postpartum cyclicity, ovulation and pregnancy rates in primiparus Charolais cows treated with norgestomet implants and PMSG. **Theriogenology**, v. 46, p. 1085-96, 1996.

IRELAND, J.J. Control of follicular growth and development. **Journal of Reproduction and Fertility**, p.39-54, 1987.

IRELAND, J. J., ROCHE, J.F. Hypotheses regarding development of dominant follicles during a bovine estrous cycle. In : ROCHE, J.F., O'CALLAGHAN, D. (Eds). **Follicular growth and ovulation rate in farm animals**. Boston: Martinus Nijhoff, p.1-18, 1987.

INSKEEP, E.K.; BRADEN, T.D.; LEWIS, P.E.; GARCIA-WINDER, M.; NISWENDER, G.D. Receptors for LH and FSH in large follicle in postpartum beef cows. **Biology of Reproduction**, v. 38, p. 587-91, 1988.

JOHNSON, S.K.; LEWIS, P.E.; INSKEEP, E.K. Steroids and cAMP in follicles of postpartum beef cows treated with norgestomet. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 3747-53, 1991.

KASTELIC, J.P.; Mc CARTNEY, D.H.; OLSON, W.O.; BARTH, A.D.; GARCIA, A.; MAPLETOFT, R.J. Estrus synchronization in cattle using estradiol, melengestrol acetate and PGF. **Theriogenology**, v.46, n.7 p. 1295-304, 1996.

KASTELIC, J.P.; OLSON, W.O.; MARTINEZ, M.A.; MAPLETOFT, R.J.; MACHADO, R. Sincronização do estro em bovinos Hereford-Angus com Crestar. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 21, p. 101-3, 1997.

KESLER, D.J.; FAVERO, R.J.; TROXEL, T.R.A. comparison of hydron and silicone implants in the bovine norgestomet and estradiol valerate estrus synchronization procedure. **Drug Development and Industrial Pharmacy**, v. 21, n. 4, p. 475-485, 1995.

KINDER, J.E.; KOJIMA, F.N.; BERGFELD, E.G.M.; WEHRMAN, M.E.; FIKE, K.E. Progesterin and estrogen regulation of pulsatile LH release and development of persistent ovarian follicle in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 74, p. 1424-40, 1996.

KOJIMA, F.N.; CHENAULT, J.R.; WEHRMAN, M.E.; BERGFELD, E.G.M.; CUPP, A.S.; WERTH, L.A.; MARISCAL, V.; SANCHEZ, T.; KITTIK, R.J. Melengestrol acetate at great doses than tipicaly used for estrus synchrony in bovine females does not mimic endogenous progesterone in regulation of secretion of LH and 17 β -Estradiol. **Biology of Reproduction**, v. 52, p. 445-63, 1995.

KOJIMA, N; STUMPF, T.T.; CUPP, A.S.; WERTH, L.A.; ROBERSON, M.; WOLFE, M.W.; KITTOK, R.J.; KINDER, J.E. Exogenous progesterone and progestins as used in estrous sunchrony regimens do not mimic the corpus luteum in regulation of luteinizing hormone and 17 β -estradiol in circulation of cows. **Biology of Reproduction**, v. 47, p. 1009-1017, 1992.

LALMAN, D.L.; KEISLER, D.H.; WILLIAMS, J.E.; SCHOLLJEGERDES, E.J.; MALLET, D.M. Influence of postpartum weight and body condition change on duration of anestrus by undernourished suckled beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 2003-08, 1997.

LAMB, G.C.; MILLER, B.L.; LYNCH, J.M.; THOMPSON, K.E.; HELDT, J.S.; LOEST, C.A.; GRIEGER, D.M.; STEVENSON, J.S. Twice daily suckling but no milking with calf presence prolongs postpartum anovulatory. **Journal of Animal Science**, v. 77, p. 2207-18, 1999.

LISHMAN, A.W.; HARWIN, G.O. Failure to induce ovulation by short-term calf removal in lactating beef cows on dry-lot. **Journal of Animal Science**, v.15, p. 21-2, 1985.

LUCY, M.C.; SAVIO, J.D.; BADINGA, L.; DE LA SOTA, R.L. THATCHER, W.W. Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3615-26, 1992.

MCCRACKEN, J.A.; SCHRAMM, W.; OKULICZ, W.C. Hormone receptor control of pulsatile secretion of PGF₂ α from the ovine uterus during luteolysis and its abrogation in early pregnancy. **Animal Reproduction Science**, v. 7, p. 31 –55, 1984.

MCGUIRE, W.J.; LARSON, R.L.; KIRACOFE, G.H. Syncro-mate B induces estrus in ovariectomized cows and heifers, **Theriogenology**, v. 34, p. 33-37, 1990.

MACMILLAN, K. L.; TAUFA, V. K.; BARNES, D. R. e DAY, A. M. Plasma progesterone concentrations in heifers and cows treated with a new intravaginal device. **Animal Reproduction Science**, v. 26, p. 25 – 40, 1991.

MACMILLAN, K.L.; PETERSON, A.J. A new intravaginal progesterone releasing devices for cattle (CIDR-B) for oestrous synchronization, increasing pregnancy rates and the treatment of pos-partum anoestrus. **Animal Reproduction Science**, v. 33, n. 1, p. 1-25, 1993.

MACMILLAN, K.L. Pharmacological control of the oestrus cycle to improve the reproductive performance of cattle. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, n.2, p.61-4, 1999.

MADUREIRA, E.H.; BARBUIO, J.P.; ARRUDA, R.P.; BERTAN, C.M.; MIZUTA, K.; BRAZZACH, M.L.; BARBIBE, R.C.; RODRIGUES, P.H.M. Sincronização do estro em fêmeas bovinas usando acetato de melengestrol (MGA) associado a prostaglandina F₂ α e ao 17- β estradiol. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.21, p. 94-7, 1997.

MADUREIRA, E.H. Controle farmacológico do ciclo estral com emprego de progesterona e progestágenos em bovinos. **Simpósio sobre Controle Farmacológico do Ciclo Estral em Ruminantes**. Fundação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, p. 332 ,2000.

MARTINEZ, M.F.; KASTELIC, J.P.; ADAMS, G.P.; MAPLETOFT, R.J. The use of CIDR-B devices in GnRH/LH-based artificial insemination programs. **Theriogenology**, v. 53, n. 1, p. 202-8, 2000.

MELLO, O.; BOETTO, C. Efecto de la nutrición sobre la fertilidad en la vaca de cria. In: **V Módulo del Curso de Pos Grado en Reproducción Bovina**, p.37-61, 1999.

MIHM,M.; BAGUISI, A.; BOLAND, M.P.; ROCHE, J.F.; Association between the duration of dominante follicle of the ovulatory follicle and pregnancy rate in beef heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 102, p. 123-30, 1994.

MIHM,M. Delayed resumption of cyclicity in postpartum dairy and beef cattle. **Reproduction Domestic Animal**, v. 34, p. 277-84, 1999.

MIKESKA, J.C.; WILLIAMS, G.L. Timing of preovulatory endocrine eventos, estrus and ovulation in Brahman x Hereford females synchronized with norgestomet and estradiol valerate, **Journal of Animal Science**, v. 66, p. 939-46, 1988.

MILVAE, R.A.; HINCKLEY, S.T.; CARLSON, J.E. Luteotropic and luteolytic mechanisms in the bovine corpus luteum. **Theriogenology**, v. 45, p.1327-43, 1996.

MONTGOMERY, G.W.; SCOTT, I.C.; HUDSON, N. An interaction between season of calving and nutrition on the resumption of ovary cycles in post-partum beef cattle. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 73, p. 45-50, 1985.

MORENO, D.; CUTAIA, L.; VILLATA, M.L.;ORTISI, F.; BO, G.A. Follicle wave emergency in beef cows treated with progesterone releasing devices, estradiol benzoate and progesterone. **Theriogenology**, v. 55, p. 408, 2001.

ODDE, K.G. A review of sincronization of estrus in postpartum cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 817-30, 1990.

OPSOMER, G.; MIJTEN, P.; CORNY, M.; DE-KRUIF. Post-partum anoestrus in dairy cows: a review. **VET. QUART**, v. 18, p. 68-75, 1996.

PIERSON,R.A., GINTHER,O.J. Ultrasonic imaging of the ovaries and uterus in cattle. **Theriogenology**, v.29,p.21-37,1988.

PURSLEY, J.R.; MEE, M.O.; WILTBANK, M.C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF₂ α and GnRH. **Theriogenology**, v.44, n.7, p.915-21, 1995.

PURSLEY, J.R.; WILTBANK, M.C.; STEVENSON, J.S.; OTTOBRE, J.S.; GARVERICK, H.A.; ANDERSON, L.L. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 2, p. 295-300, 1997.

PURSLEY, J.R.; FRICKE, P.M.; GARVERICK, H.A.; KESLER, D.J.; OTTOBRE, J.S.; STEVENSON, J.S.; WILTBANK, M.C. Improved fertility in noncycling lactating dairy cows treated with exogenous progesterone during Ovsync. **Midwest Branch ADSA Meeting, Des Moines, IA**, p. 63, 2001.

RAJAMAHENDRAN, R.; TAYLOR, C. Follicular dynamics and temporal relationships among body temperature, oestrus, the surge of luteinizing hormone and ovulation in Holstein heifers treated with norgestomet. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 92, p. 461-67, 1991.

RETTMER, I., STEVENSON, J.S., CORAH, L.R. Endocrine responses and ovarian changes in inseminated dairy heifers after an injection of a GnRH agonist 11 to 13 days after estrus. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 508-17, 1992.

REVAH, I.; BUTLER, W.R. Prolonged dominance of follicle and reduced viability of bovine oocytes. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 106, p. 39-47, 1996.

RICHARDS, M.W.; SPITZER, J.C.; WARNER, M.B. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 62, n. 2, p. 300-6, 1986.

RICHARDS, J.S.; JONASSEN, J.A.; KERSEY, K.A.; Evidence that changes in tonic luteinizing hormone secretion determine the growth of preovulatory follicles in the rat. **Endocrinology**, v. 107, p. 641-48, 1980.

RHODES, F.M.; DE'ATH, G.; ENTWISTLE, K.W. Animal and temporal effects on ovarian follicular dynamics in Brahman heifers. **Animal Reproduction Science**, v. 38, n. 4, p. 265-77, 1995.

ROCHE, J.F.; CROWE, M.A.; BOLAND, M.P. Postpartum anoestrus in dairy and beef cows. **Animal Reproduction Science**, v. 38, p. 371-8, 1992.

ROCHE, J.F. Control and regulation of folliculogenesis – a symposium in perspective. **Review Reproduction**, v. 1, p. 19-26, 1996.

ROSSA, L.A. F. **Sincronização da ovulação por eCG ou benzoato de estradiol em vacas de corte tratadas com Crestar no período pós parto**, São Paulo, 2002. 80p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

ROXROAD, C.E.; CASIDA, L.E. Effect of injection of progesterone into one ovary of PMSG-treated anestrus ewes on follicle growth and ovarian estradiol-17 β . **Journal of Animal Science**, v.44, p.84-88, 1977.

RYAN, D.P.; SPOON, R.A.; GRIFFITH, M.K.; WILLIAMS, G.L. Ovarian follicular recruitment, granulosa cell steroidogenic potential and growth hormone / IGF-I relationships in suckler beef cows consuming high lipid diets: effects of graded differences in body condition maintained during puerperium. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 11, p. 161-174, 1994.

SALFEN, B.E; CRESSWELL, J.R; XU,Z.Z; BAO,B; GARVERICK, H.A. Effects of the presence of a dominant follicle and exogenous oestradiol on the duration of the luteal phase of the bovine oestrus cycle. **Journal Reproduction and Fertility**, v.115, p. 15-21, 1999.

SAS. **SAS User's Guide Statistics**. Statistical Analysis System Institute, Inc 5.ed. Cary, NC. 1985.

SAVIO,J.D.; KEENAN,L.; BOLAND,M.P.; ROCHE,J.F. Pattern of growth of follicles during the oestrus cycle in heifers. **Journal Reproduction and Fertility**, v.83, p.663-71, 1988.

SAVIO, J.D.; THATCHER, W.W.; MORRIS, G.R.; ENTWISTLE, K.; DROST, M.; MATTIACCI, M.R. Effects of induction of low plasma progesterone concentration with progesterone-releasing intravaginal device on follicular turnover and fertility in cattle. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 98, p. 77-84, 1993.

SCHMITT, E.J.P.; DIAZ, T.; DROST, M.; THATCHER, W.W. Use of a gonadotropin-releasing hormone agonist or human chorionic gonadotropin for timed insemination in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 74, n.5, p. 1084-91, 1996.

SHORT, R. E.; BELLOWS, R. A.; CARR, J.B.; STAIGMILLER, R. B.; RANDEL, R.D. Induced or synchronized puberty in heifers, **Journal of Animal Science**, v.43, p.1254-58, 1976.

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

SILVIA, W.J; LEWIS, G.S; MCCRACKEN, J.A; THATCHER, W.W; WILSON-JR, L. Hormonal regulation of uterine secretion of prostaglandin F_{2α} during luteolysis in ruminants. **Biology of Reproduction**, v.45, p.655-63, 1991.

SIROIS, J.; FORTUNE, J.E. Ovarian follicular dynamics during the estrus cycle in heifers monitored by real-time ultrasonography. **Biology of Reproduction**, v.39, p.308-17, 1988.

SOTO BELLOSO, E.; MARTINÉZ, G.P.; DE ONDIZ, A.; ROJAS, N.; SOTO,G.C.; IGLESIA, L.R.; GANCHOU, F.P. Improvement of reproductive performance in crossbred zebu anestrus primiparous cows by treatment with norgestomet implants or 96 h calf removal. **Theriogenology**, v. 57, p. 1503-10, 2002.

SPENCER, T.E; ING, N.H; OTT, T.L; MAYES, J.S; BECKER, W.C; WATSON, G.H; MIRANDO, M.A; BAZER, F.W. Intrauterine injection of ovine interferon-t alters oestrogen receptor and oxytocin receptor expression in the endometrium of cyclic ewes. **Journal of Molecular and Endocrinology**, v. 15, p. 203-20, 1995.

STAGG, K.; DISKIN, M.G.; SREENAN, J.M.; ROCHE, J.F. Follicular development in long-term anoestrous suckler beef cows fed two levels of energy postpartum. **Animal Reproduction Science**, v. 38, p. 49-61, 1995.

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. **Biology of Reproduction**, v. 59, p. 777-83, 1998.

STEVENSON, J.S.; PHATAK, A.P.; RETTMER, I.; STEWART, R.E. Postinsemination administration of receptal: follicular dynamics, duration of cycle, hormonal responses, and pregnancy rates. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.9, p.2536-47, 1993.

- STEVENSON, J.S.; HOFFMAN, D.P.; NICHOLS, D.A.; MCKEE, R.M.; KREHBIEL, C.L. Fertility in estrus-cycling and noncycling virgin heifers and suckled beef cows after induced ovulation. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 1343-50, 1997.
- SUNDERLAND, S.J.; CROWE, M.A.; BOLAND, M.P.; ROCHE, J.F.; IRELAND, J.J. Selection, dominance and atresia of follicles during the oestrus cycle of heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.101, n.3, p.547-55, 1994.
- TAYLOR, C.; RAJAMAHENDRAN, R.; WALTON, J.S. Ovarian follicular dynamics and plasma luteinizing hormone concentration in norgestomet treated heifers. **Animal Reproduction Science**, v. 323, p. 361-70, 1993.
- THATCHER, W. W.; TERQUI, M.; THIMONIER, J. e MAULEON, P. Effect of estradiol-17 α on peripheral plasma concentration of 15-keto-13,14-dihydro PGF $_2\alpha$ and luteolysis in cyclic cattle. **Prostaglandins**, v. 31, p. 745 – 56, 1986.
- TROXEL, T.R.; OPSOMER, M.J.; KESLER, D.J. The effect of days postpartum, indomethacin and oxytocin on prostaglandine metabolite concentration in postpartum suckled beef cows. **Theriogenology**, v. 22, p. 187-96, 1984.
- TURZILLO, A.M.; FORTUNE, J.E. Suppression of the secondary FSH surge with bovine follicular fluid is associated with delayed ovarian follicular development in heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.89, p.643-53, 1990.
- TWAGIRAMUNGU, H.; GUILBAULT, L.A.; PROULX, J.G.; VILLENEUVE, P.; DUFOUR, J.J. Influence of an agonist of gonadotropin-releasing hormone (buserelin) on estrus synchronization and fertility in beef cows. **Journal of Animal Science**, v.70, n.7, p.1904-10, 1992.
- VACA, L.A.; GALINA,C.S.; FERNÁNDEZ-BACA,S.; ESCOBAR,F.J.; RAMÍREZ,B. Oestrous cycles, oestrus and ovulation of the zebu in the Mexican tropics. **The Veterinary Record**, v.117, n.26, p.434-7, 1985.
- VOOS, A.K.; FORTUNE, J.E. Levels of messenger ribonucleic acid for cytochrome P450 and 17 β -hydroxylase and P450 aromatase in bovine preovulatory follicles after the LH surge. **Endocrinology**, v. 132, p. 2239-45, 1993.

WETTMAN, R.P.; LUSBY, K.S.; GARMENDIA, J.C.; RICHARDS, M.W.; SELK, G.E.; RASBY, R.J. Nutrition, body condition and reproductive performance of first calf heifers. **Journal of Animal Science**, v. 63, p. 61, 1986.

WHITMAN, R.W. Weight change, body condition and beef-cow reproduction. Ph.D. **Dissertation**, Colorado State University, Fort Collins, 1975.

WHITTAKER, P. R.; COLAZO, M. G.; MARTINEZ, M. F.; KASTELIC, J. P.; MAPLETOFT, R. J. New or used CIDR-B devices and estradiol benzoate, with or without progesterone, for fixed-time AI in beef cattle. **Theriogenology**, v.57, n.1, p.391, 2002.

WILLIAMS, G.L.; KOTWICA, J.; SLANGER, W.D.; OLSON, D.; TILTONAND, J.E.; JOHNSON, L.J. Effect of suckling on pituitary responsiveness to GnRH throughout the early postpartum period of beef cows. In: **Proceedings of the Fourteenth Mtg Midwestern Sec Amer Anim Sci**, Lincoln, NE, 1981.

WILLIAMS, C.L; STANCEL, G.C. Estrogênios e progestogênios. In: GOODMAN, H; GILMAN, T.L. **As bases farmacológicas da terapêutica**. v. 8, p. 1045-67, 1996.

WILLIAMS, G.L.; TALVERA, F.; PETERSEN, B.J.; KIRSC, J.D.; TILTON, J.E. Coincident secretion of FSH and LH in early postpartum beef cows. **Biology of Reproduction**, v. 29, p. 362-73, 1983.

WILTBANK, J.N.; KASSON, C.W. Synchronization of estrus in cattle with an oral progestational agent and injection of an estrogen. **Journal of Animal Science**, v. 27, p.113, 1968.

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

WILTBANK, J.N.; STURGES, J.C.; WIDEMAN, D.; LEFEVER, D.G.; FAULKNER, L.C. Control of estrus and ovulation using subcutaneous implants and estrogens in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.33, p.600-06, 1971.

WILTBANK, M.C.; GÜMEN, A., SARTORI, R. Physiological classification on anovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**, v. 57, p. 21-52, 2002.

YAVAS, Y.; WALTON, J.S. Induction of ovulation in postpartum suckled beef cows: A review. **Theriogenology**, v. 54, p. 1-25, 2000.

YAVAS, Y; JOHNSON, W.H; WALTON, J.S. Modification of follicular dynamics by exogenous FSH and progesterone, and the induction of ovulation using hCG in postpartum beef cows. **Theriogenology**, v. 52, p. 949-63, 1999.

XU, Z.Z.; GARVERICK, H.A.; SMITH, G.W.; SMITH, M.F.; HAMILTON, S.A.; YOUNGQUIST, R.S. Expression of FSH and LH receptor messenger ribonucleic acids in bovine follicles during the first follicular wave. **Biology of Reproduction**, v. 53, p. 951-957, 1995.

ZIMBELMAN, R.G.; SMITH, L.W. Control of ovulation in cattle with melengestrol acetate. 1. Effects os dosage and route of administration. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 11, p. 185-9, 1966.