

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GERSON NEY DE OLIVEIRA VIANNA

**SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO MEDIANTE UTILIZAÇÃO DE
ACETATO DE MEDROXIPROGESTERONA, GONADOTROFINA
CORIÔNICA EQÜINA, BENZOATO DE ESTRADIOL E DESMAME
INTERROMPIDO NO PUERPÉRIO DE VACAS DA RAÇA NELORE**

CURITIBA

2009

GERSON NEY DE OLIVEIRA VIANNA

SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO MEDIANTE UTILIZAÇÃO DE ACETATO DE MEDROXIPROGESTERONA, GONADOTROFINA CORIÔNICA EQÜINA, BENZOATO DE ESTRADIOL E DESMAME INTERROMPIDO NO PUERPÉRIO DE VACAS DA RAÇA NELORE

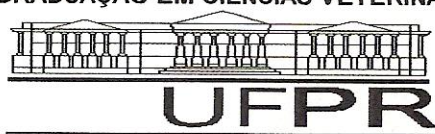
Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Área de Concentração: Patologia Animal, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Ernandes Kozicki

CURITIBA

2009

PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS



PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada **“SINCRONIZAÇÃO DE ESTRO MEDIANTE UTILIZAÇÃO DE ACETATO DE MEDROXIPROGESTERONA, BENZOATO DE ESTRADIOL, GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA E DESMAME INTERROMPIDO NO PUERPÉRIO DE VACAS DA RAÇA NELORE”** apresentada pelo Mestrando GERSON NEY DE OLIVEIRA VIANNA, declara ante os méritos demonstrados pelo Candidato, e de acordo com o Art. 78 da Resolução nº 62/03–CEPE/UFPR, que considerou o candidato apto para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Patologia Veterinária.

Curitiba, 14 de maio de 2009


Prof. Dr. Luiz Ernandes Kozicki
Presidente/Orientador


Prof. Dr. Romildo Romualdo Weiss
Membro


Profa. Dra. Viviane Milczewski
Membro

À minha noiva Ana Paula e
aos meus pais Ana Beatriz e Wollaston

Dedico

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Ana Beatriz e Wollaston, por terem me dado inúmeras oportunidades na vida e por estarem sempre ao meu lado, incentivando em todos os momentos.

À minha noiva Ana Paula Teodoro De Santis, por toda a paciência, dedicação e carinho que tem por mim, sempre companheira e compreensiva.

Ao Prof. Dr. Luiz Ernandes Kozicki, do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná, pela orientação e apoio.

Aos Professores Romildo Romualdo Weiss e Ney Moreira, pela co-orientação.

À minha sogra Sandra Maria Teodoro De Oliveira pela concessão dos animais e das instalações de sua fazenda e ao meu sogro Luiz Vicente De Santis pelo apoio e colaboração.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, pela oportunidade em dar continuidade à minha formação profissional, e aos professores pelos ensinamentos e amizade.

Aos funcionários da Fazenda “Três Maria” pela ajuda no manejo dos lotes, separação de bezerros e observação de cios. Agradecimento especial ao senhor Rogério.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	v
. RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1: Revisão de literatura: Aspectos da fisiologia reprodutiva da vaca	
Resumo.....	4
Abstract.....	4
1.1.	
Introdução.....	5
1.2. Fisiologia Reprodutiva da Vaca.....	6
1.2.1. Hipotálamo.....	6
1.2.2. Hipófise.....	7
1.2.3. Ovários.....	7
1.2.4. Útero.....	8
1.3. Ciclo estral e dinâmica folicular.....	8
1.4. Hormônios e crescimento folicular.....	11
1.5. Protocolos de inseminação artificial e sincronização de estro.....	15
1.6. O Período pós-parto.....	18
1.7. Conclusão.....	20
1.8. Referências.....	20

CAPÍTULO 2: Sincronização do estro mediante utilização de acetato de medroxiprogesterona (MAP), gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) e desmame interrompido no puerpério de vacas da raça Nelore.....	27
Resumo.....	28
Abstract.....	29
2.1. Introdução.....	30
2.2. Materiais e métodos.....	33
2.3. Resultados.....	35
2.4. Discussão.....	36
2.5. Conclusões.....	38
2.6. Referências.....	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
DOCUMENTOS CONSULTADOS.....	44

LISTA DAS ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E UNIDADES

Ang-II	Angiotensina II
ASBIA	Associação Brasileira de Inseminação Artificial
BE	Benzoato de estradiol
CL	Corpo Lúteo
D	Dia
eCG	Gonadotrofina coriônica eqüina
ECP	Cipionato de estradiol
FD	Folículo dominante
FSH	Hormônio folículo estimulante
GnRH	Hormônio liberador de gonadotrofinas
IA	Inseminação artificial
IATF	Inseminação artificial em tempo fixo
LH	Hormônio Luteinizante
MAP	Acetato de medroxiprogesterona
PGF ₂ α	Prostaglandina F ₂ α
P4	Progesterona
SHANG	Manejo de desmame temporário
UI	Unidades internacionais

RESUMO

Neste estudo comparou-se dois métodos de sincronização de estro em 150 vacas Nelore, entre junho de 2007 e janeiro de 2008, no município de Janiópolis, Paraná. Foram utilizados dois protocolos de sincronização de estro. No primeiro grupo (G1), 30 dias (D30) pós-parto, foram utilizados pessários vaginais impregnados com progesterona. No D38, foram retirados os pessários, aplicou-se 500 UI de gonadotrofina coriônica equina (eCG) e os bezerros foram separados das mães durante 48 horas. No D40 retornaram os bezerros, houve observação e inseminação artificial (IA) nas vacas que apresentaram estros. No grupo dois (G2) foram colocados os pessários no D30, retirados no D38 e os animais receberam 500 UI de gonadotrofina coriônica equina (eCG). Os bezerros foram separados durante 48 horas. No retorno dos bezerros, D40, foi aplicado um miligrama de benzoato de estradiol (BE). No D42 procedeu-se a inseminação artificial em tempo fixo (IATF). No grupo três (G3) foram colocados os pessários no D30, retirados no D38 e após houve a observação de estros e IA. O diagnóstico de gestação foi realizado por palpação retal após 60 dias. A taxa de prenhez no G1 foi de 46,67% e a taxa de estros foi de 68,90%. As perdas de pessários neste grupo foram de 10%. No G2, do total de 42 animais inseminados, a taxa de prenhes foi de 40,48% e as perdas de pessários vaginais corresponderam a 16%. No G3 (controle), a taxa de prenhez foi de 40,90%. A taxa de estros foi de 61,37% e as perdas de pessários representaram 12%. Para as análises estatísticas, utilizou-se o método do qui-quadrado. Conclui-se que os protocolos de sincronização de estro utilizados não influenciam na taxa de prenhez.

Palavras-chave: Inseminação Artificial, bovinos de corte, desmame temporário.

ABSTRACT

In this study was compared two methods of synchronization of estrus in 150 Nelore cows, between June of 2007 and January of 2008, in the city of Janiópolis, Paraná. Two protocols of estrus synchronization had been used. In the first group (G1), 30 days (D30) after parturition, had been used an intravaginal pessary impregnated with medroxiprogesteron acetate. In the D38, the pessários had been removed, applied 500 UI of equine chorionic gonadotropin (eCG) and the calves had been separate of the mothers during 48 hours. In the D40 the calves had returned to the mothers. Had observation and artificial insemination (IA) in the cows that had presented estrus. In group two (G2) the pessary had been placed in the D30, removed in the D38 and the animals had received 500 UI from equine chorionic gonadotropin (eCG). The calves had been separate during 48 hours. In the return of the calves, D40, was applied one milligram of benzoate of estradiol (BE). In the D42 it was proceeded artificial insemination in fixed time (IATF). In group three (G3) the pessary had been placed in the D30, removed in the D38 and after it had the observation of estrus and (IA). The pregnancy diagnosis was carried through by rectal palpation after 60 days. The rate of pregnancy in the G1 had been, 46.67% and the rate of estrus were of 68,90%. The losses of pessary in this group had been of 10%. In the G2, of the total of 42 inseminated animals, the rate of pregnant had been of 40,48% and the losses of intravaginal pessary had corresponded to 16%. In the G3 (control), the pregnancy rate, of 40,90%. The rate of estrus was of 61,37% and the losses of pessary had represented 12%. For the statistical analyses, the method of the qui-square was used. One concludes that the protocols of synchronization of estrus used do not influence in the pregnancy rate.

Key words: Artificial insemination, beef cows, temporary weaning.

INTRODUÇÃO

A pecuária de corte brasileira vem apresentando ganhos rápidos nas características economicamente desejáveis, o que se deve em grande parte à seleção e à disseminação do uso de reprodutores geneticamente superiores viabilizados pela utilização da inseminação artificial (IA) muito embora a bovinocultura de corte seja caracterizada por baixa eficiência produtiva e reprodutiva. O período de anestro pós-parto prolongado é um dos fatores determinantes, fazendo com que se mantenham animais improdutivos no rebanho. A impossibilidade de prever o momento do estro de cada vaca ou novilha em um determinado grupo, geralmente inviabiliza o uso da IA por causa da mão-de-obra necessária para a detecção do estro. Os procedimentos disponíveis para controle do ciclo estral em vacas podem melhorar os índices reprodutivos, além de acelerar os ganhos genéticos. Entre estes procedimentos se incluem a sincronização de estro em fêmeas ciclando e a indução do estro acompanhado de ovulação em novilhas, que ainda não tenham atingido a puberdade ou em vacas que não voltaram a apresentar estro após a parição. A sincronização do estro é uma biotécnica reprodutiva que objetiva manipular o ciclo estral, controlando a dinâmica folicular, contribuindo para a otimização do uso do tempo, da mão-de-obra e dos recursos financeiros através do encurtamento do período de parição, além do aumento da uniformidade da progênie de bezerros. A principal limitação dos programas de sincronização é a dificuldade de induzir o estro e a ovulação potencialmente férteis em bovinos que não estão ciclando, isto é, novilhas pré-púberes e vacas com bezerro ao pé em anestro. Como os primeiros programas de sincronização do estro não foram desenvolvidos para o tratamento de bovinos em anestro, em geral seu uso em criações de vacas com bezerros não produziu resultados que estimulariam maior utilização da IA em bovinos de corte.

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito, do desmame interrompido associado a diferentes protocolos de sincronização de estro, com ou sem inseminação artificial em tempo fixo, sobre a taxa de prenhez em vacas Nelore, visando à redução do intervalo parto-concepção.

O trabalho é composto de dois capítulos. No primeiro apresenta-se a revisão bibliográfica na forma de artigo para publicação¹, consistindo de uma revisão geral

sobre fisiologia reprodutiva da vaca com ênfase aos hormônios ligados a reprodução, ciclo estral, dinâmica folicular e período do pós-parto.

O segundo capítulo, também no formato de artigo para publicação¹ é a apresentação de um trabalho de experimentação desenvolvido em uma fazenda de criação de bovinos da raça Nelore, utilizando-se três protocolos diferentes em 150 animais no período de sete meses.¹

¹ Archives of Veterinary Science

CAPÍTULO 1

REVISÃO DE LITERATURA

FISIOLOGIA REPRODUTIVA DA VACA

FISIOLOGIA REPRODUTIVA DA VACA

(Reproductive physiology in the cow)

GERSON NEY DE OLIVEIRA VIANNA

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo, discutir aspectos sobre a fisiologia reprodutiva da vaca, o seu ciclo estral e dinâmica folicular; os hormônios que influenciam o crescimento folicular e o pós-parto. Estudos publicados sugerem que a utilização dos diversos protocolos que vem sendo propostos, pode diminuir o intervalo entre partos, otimizando os procedimentos na criação.

Palavras-chave: bovinos de corte, dinâmica folicular, ovários, útero.

ABSTRACT

This work has as objective, to argue aspects on the reproductive physiology of the cow, its estrus cycle and follicular dynamic; the hormones that influence the growth to follicular and the post-partum. Published studies suggest that the use of the diverse protocols that comes being proposed, can reduce the interval between parturitions, optimizing the procedures in the creation.

Key words: beef cows, estrous cycle, follicular dynamic.

1.1. INTRODUÇÃO

Os principais fatores que influenciam o tempo de anestro pós-parto em vacas de corte são: o estado nutricional do animal, a involução uterina pós-parto, o estímulo da mamada, a produção leiteira, o número de partições e a exposição ao macho após o parto (YAVAS e WALTON, 2000). Esses fatores afetam o mecanismo endócrino que controla a manifestação de estro e subsequente ovulação (SHORT *et al.*, 1990; YAVAS e WALTON, 2000). O prolongamento do período de anestro pós-parto leva a perdas econômicas (YAVAS e WALTON, 2000), por aumentar o intervalo parto-concepção e, conseqüentemente, comprometer a eficiência reprodutiva de um rebanho bovino impedindo que se atinja a meta de um parto/vaca/ano. Isto causa uma diminuição na produção de terneiros. Quando mantida sob condições favoráveis, a vaca tem potencial para produzir um bezerro/ano, com intervalo entre partos de 12 meses. Para alcançarem esse índice, as matrizes Nelore devem conceber até 75 dias após o parto. No entanto, durante esse período é comum as fêmeas apresentarem perdas de suas reservas corporais, o que pode ser verificado pela diminuição do escore de condição corporal (ECC). Essa redução no ECC pode afetar consideravelmente a eficiência reprodutiva desses animais. A eficiência reprodutiva de bovinos é dependente do tempo decorrente entre o parto e o retorno à ciclicidade pós-parto. Dentre os fatores envolvidos na duração do período de anestro em bovinos, destacam-se o estado nutricional pré e pós-parto, a ocorrência de balanço energético negativo e o estímulo da mamada. Estes fatores influenciam o funcionamento do eixo hipotalâmico-hipofisiário, pois atuam na regulação da liberação de GnRH e gonadotrofinas hipofisiárias (WILLIAMS, 1990). Os vários mecanismos que atuam na regulação do

anestro pós-parto podem atuar isoladamente ou de forma conjunta, podendo haver interação entre mecanismos hormonais, sensoriais, nutricionais e comportamentais na regulação da reprodução no período puerperal (WILLIAMS, 1990).

Esta revisão tem como proposta, estudar aspectos de fisiologia reprodutiva, hormônios, ciclicidade, dinâmica folicular e período pós-parto em vacas de corte.

1.2. FISIOLOGIA REPRODUTIVA DA VACA

O sistema endócrino e o sistema nervoso são os dois sistemas regulatórios do processo reprodutivo. Eles atuam de forma integrada e sinérgica, por complexos mecanismos interligados do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas, controlando várias funções reprodutivas (GRUNERT *et al.*, 2005).

1.2.1. Hipotálamo

É uma glândula que ocupa a porção anterior do diencéfalo formando conexões neurais com o lobo posterior hipofisário, através do trato hipotálamo-hipofisário, e conexões vasculares com lobo anterior da hipófise (NEVES *et al.*, 1999).

Através das artérias hipofisárias inferior e superior, o sangue arterial chega à hipófise e irriga o sistema porta-hipotalâmico-hipofisário que começa e termina em capilares sem passagem pelo coração. Parte do fluxo venoso que sai da hipófise anterior forma um fluxo retrógrado que expõe o hipotálamo a elevadas concentrações dos hormônios da hipófise anterior. Este fluxo viabiliza a retroalimentação negativa de regulação das funções hipotalâmicas, conhecida como a retroalimentação de alça curta (NEVES *et al.*, 1999).

Os neuro-hormônios conhecidos como fatores liberadores ou inibidores hipotalâmicos são produzidos no hipotálamo, sendo o de maior importância na reprodução, o fator liberador de hormônios gonadotróficos (GnRH), que é o responsável pela estimulação das células gonadotróficas da adeno-hipófise, responsáveis pela liberação do hormônio folículo estimulante (FSH) e pelo hormônio luteinizante (LH). O GnRH é secretado em pulsos, liberando desta forma o FSH e o LH de forma controlada, ao longo do ciclo estral (GRUNERT *et al.*, 2005).

1.2.2. Hipófise

Está localizada na base central do cérebro e é formada por três partes anatômicas distintas: os lobos anterior, intermediário e posterior. Na hipófise anterior são produzidas as gonadotrofinas hipofisárias, o FSH e o LH. Estes hormônios estimulam o crescimento e a maturação dos folículos e a ovulação, estimulando também as células da teca folicular a produzir andrógenos, estrógenos e progesterona, e as células da granulosa a produzir inibina que faz a regulação do FSH (GIOMETTI *et al.*, 2000).

1.2.3. Ovários

As funções dos ovários são a secreção de hormônios gonadais e a produção de células germinativas. Os estrógenos circulantes são produzidos pelas células da teca interna e da granulosa do folículo ovulatório, que após a ovulação são substituídas pelo corpo lúteo (CL) que secreta progesterona (GIOMETTI *et al.*, 2000).

1.2.4. Útero

O útero é formado pelo corpo, cérvix e dois cornos. É composto por uma mucosa que reveste o seu interior, o endométrio que tem constituição glandular por toda a extensão, com exceção das carúnculas. Dependendo das alterações hormonais dos ovários, o endométrio se torna mais espesso e vascularizado e controla a produção e liberação da prostaglandina $F2\alpha$ ($PGF2\alpha$) pelo corpo lúteo (GINTHER *et al.*, 1989).

1.3. Ciclo estral e dinâmica folicular

A duração média do ciclo estral em bovinos é de 17 a 25 dias, segundo FORTUNE, (1994), ocorrendo interações e antagonismos endocrinológicos dos hormônios secretados pelo hipotálamo, hipófise, gônadas e útero. Este período divide-se em duas etapas distintas: a fase folicular ou estrogênica que vai do pró-estro ao estro concluindo-se com a ovulação, e a fase luteínica ou progesterônica iniciando-se no meta estro, diestro e culminando na luteólise (MACMILLAN, 1999).

O folículo é constituído de uma camada externa de células da teca, uma membrana basal e uma camada interna de células da granulosa onde o oócito encontra-se aderido pelas células do cúmulo. O LH ligado aos seus receptores nas células da teca promove a produção de esteróides, entre eles a testosterona. O FSH, ligado aos seus receptores nas células da granulosa, faz a conversão dos andrógenos em estradiol. A capacidade do folículo de produzir estradiol é que vai determinar o seu destino final, assumindo o LH funções na maturação folicular e ovulação. A baixa produção de andrógenos é resultado de pulsos irregulares de LH

que ocasiona a baixa produção de estradiol e ocasiona a atresia do folículo e a degeneração do oócito (FORTUNE, 1994).

A emergência de um grupo de folículos é precedida pela elevação dos níveis de FSH e a partir daí um folículo é selecionado para continuar o desenvolvimento e tornar-se dominante (FD). Esta seleção ocorre em associação a um decréscimo dos níveis de FSH circulante (FORTUNE, 1994).

Com base nas observações realizadas em estudos histológicos de ovários obtidos em matadouros, RAJAKOSKI (1960) propôs a teoria das ondas foliculares, sugerindo a existência de duas ondas de desenvolvimento de folículos antrais durante o ciclo estral, cada uma delas com um folículo crescendo até o diâmetro pré-ovulatório. Com a utilização da ultra-sonografia, técnica de avaliação não invasiva em tempo real, confirmou-se a teoria de que os bovinos apresentam ondas de crescimento folicular durante o ciclo estral, demonstrando que cada ciclo possui de duas a quatro ondas de crescimento folicular (SAVIO *et al.*, 1988). Considerando-se como dia zero, o dia da ovulação, ocorre a primeira onda de crescimento e é reconhecida na ultra-sonografia pela visualização de um grupo de folículos antrais, medindo de três a cinco milímetros, responsivos às gonadotrofinas. Esta etapa denomina-se fase de recrutamento e está associada à elevação das concentrações plasmáticas do FSH - hormônio folículo estimulante (KANEKO *et al.*, 1993). Depois disto, os folículos crescem de forma linear e as concentrações de estrógenos e andrógenos aumentam. Um folículo de aproximadamente 8,5 mm de diâmetro adquire receptores para o LH. É o folículo dominante (FD), com altos níveis de estrógenos e inibina, o qual entra na fase denominada estática e exerce a sua dominância, ocasionando atresia dos demais folículos (GINTHER *et al.*, 2000). Entretanto, o seu crescimento é limitado pela progesterona secretada pelo corpo

lúteo que promove a diminuição da frequência dos pulsos de LH (BERGFELD *et al.*, 1995). Para o crescimento do folículo há necessidade do FSH e após esta fase, de pulsos de LH. Aí começa a diminuir progressivamente a concentração de FSH, até alcançar níveis basais, e no momento da seleção folicular, o crescimento do folículo e a produção folicular de estradiol necessitam de pulsos de LH (WILTBANK *et al.*, 2002). O processo de crescimento e de atresia dos folículos perdura enquanto o corpo lúteo estiver funcional, podendo ocorrer até durante a gestação. Quando não há o reconhecimento materno da gestação, ocorre o processo de luteólise (THATCHER *et al.*, 2001). O momento da regressão do corpo lúteo determina se o folículo dominante será ovulatório (GINTHER *et al.*, 2000). O crescimento do folículo dominante promove o aumento das concentrações de estrógenos que desencadeia o mecanismo de retro alimentação positiva da secreção do hormônio liberador das gonadotrofinas (GnRH) e o conseqüente pico de LH, promovendo a ovulação.

Devido a um fenômeno de retro alimentação negativa no eixo hipotalâmico-hipofisário, as altas concentrações de estradiol e inibina produzidas pelo folículo dominante provocam a diminuição da concentração plasmática de FSH em níveis basais, bloqueando o crescimento dos folículos FSH-dependentes e provocando as suas atresias (FORTUNE, 1994).

Outro fator que parece influenciar a foliculogênese é o peptídeo angiotensina II (Ang-II). Ela pertence ao sistema renina-angiotensina-angiotensinogênio. Na reprodução de bovinos, a Ang-II está envolvida na maturação oocitária (GIOMETTI *et al.*, 2005), fertilização *in vitro* (STEFANELLO *et al.*, 2006), crescimento folicular e no processo de indução da ovulação (ACOSTA *et al.*, 1999). A Ang-II em bovinos, aparentemente influencia o crescimento folicular pelo remodelamento da matriz

extracelular (VIANA & BOLS, 2005), porém o mecanismo de ação da atuação da angiotensina sobre a foliculogênese não está ainda esclarecido.

O FD desenvolve-se em três fases, o crescimento, a estática e a regressão. A primeira onda de crescimento folicular vai da emergência ao oitavo dia do ciclo estral. A fase estática, do oitavo ao décimo e a fase de regressão ocorre após o décimo dia. A partir daí, inicia-se a segunda onda de crescimento folicular e reinicia-se o processo com o FD regredindo, no caso de três ondas ou se transformando em folículo ovulatório, no caso de duas ondas apenas (SILCOX *et al.* 1993).

1.4. Hormônios e crescimento folicular

A liberação de GnRh em vacas, foi avaliada e comprovou-se que tanto a frequência como a amplitude dos pulsos são fundamentais para a transmissão do sinal para que haja secreção das gonadotrofinas na hipófise. Os pulsos de GnRH de maior frequência e baixa amplitude favorecem a secreção de LH (VIZCARRA *et al.*, 1997).

Alguns fatores interferem na atividade do gerador de pulsos de GnRH durante o ciclo estral, como os esteróides gonadais, estrogênio e progesterona (WILT BANK *et al.*, 2002).

Quando a progesterona é dominante na circulação, o que ocorre na fase luteal do ciclo estral, a secreção de LH se caracteriza por pulsos de frequência muito baixa e amplitude alta. Quando a concentração de estradiol na fase folicular foi mantida, os pulsos do LH ocorreram em maior frequência e amplitude menor. Posteriormente, foi confirmado que a secreção do GnRH corresponde ao padrão previsto pelos pulsos de LH. Estes efeitos da progesterona e do estradiol na pulsatilidade do GnRH

e do LH são fundamentais no desenvolvimento do folículo, pois só após uma queda no nível de progesterona é que o gerador de pulsos de GnRH irá produzir os pulsos de alta frequência de LH necessários para estimular a produção de estradiol que resultará na ovulação (WILTBANK *et al.*, 2002).

O padrão de crescimento folicular está relacionado com a concentração de FSH no sangue circulante, pois as ondas foliculares são sempre precedidas por um considerável aumento de FSH. Próximo ao estro, ocorrem dois picos de FSH, quase ao mesmo tempo. O primeiro é correspondente aos picos de GnRH e LH que induzem a ovulação e o segundo ocorre próximo à ovulação, quando ocorre a emergência da primeira onda folicular e os folículos atingem aproximadamente quatro milímetros. A emergência da onda se dá no pico de FSH e depois os folículos continuam o seu desenvolvimento, o nível de FSH no sangue diminui, até ocorrer a divergência folicular (GINTHER *et al.*, 2000).

O FSH tem dois importantes fatores inibidores secretados pelo folículo: a inibina e o estradiol. A inibina parece ser secretada por folículos de qualquer tamanho e o estradiol tem o nível aumentado na circulação sanguínea somente após a seleção do folículo dominante, depois da divergência folicular (KULICK *et al.*, 1999).

Os pulsos de LH parecem controlar o crescimento do folículo e a produção de estradiol (WILTBANK *et al.*, 2002). Em vacas tratadas com um antagonista do GnRH, quando foram suspensos os pulsos de LH, os folículos não conseguiram atingir mais de nove milímetros de diâmetro, tamanho do maior folículo na divergência. Observou-se ainda uma redução na concentração de estradiol no sangue circulante após a inibição do LH (FIKE *et al.*, 1997).

O tratamento com progesterona para inibição dos níveis de LH, não alterou o diâmetro do folículo no momento da seleção folicular, mas o crescimento alterou-se quando o folículo atingiu 10 milímetros, evidenciando-se que o crescimento folicular após a divergência parece necessitar dos pulsos de LH, sendo que o tamanho máximo do folículo pode ser reduzido quando diminuem-se os pulsos de LH (WILTBANK *et al.*, 2002).

A redução da concentração de progesterona no sangue circulante aumenta a quantidade de pulsos de LH, prolongando o crescimento e aumentando o diâmetro máximo do folículo dominante. Um aumento temporário na concentração média circulante de LH antecipa a divergência folicular (KULICK *et al.*, 1999). Sugere-se que os hormônios inibina e estradiol tem importante função na divergência do folículo dominante, que secreta mais de 80% de estradiol e 55% da inibina liberada na circulação sanguínea (CAMPBELL, 1991). Devido às baixas concentrações de inibina e estradiol na circulação sanguínea, provavelmente, o FSH estará alcançando seu nível máximo. À medida que a onda folicular avança, parece que os folículos maiores aumentam a atividade inibidora do FSH por ação da inibina. A concentração de estradiol na circulação aumenta quanto mais aproxima-se a seleção do folículo, ocasionando a queda do FSH (KULICK *et al.*, 1999). Entretanto, o estradiol sozinho é um fraco inibidor do FSH, tornando-se potente quando em sinergia com a inibina (WILTBANK *et al.*, 2002).

A supressão da inibina em bovinos, resultou em aumento no número de folículos e na taxa de ovulação, aumentando o nível de FSH no sangue (KANEKO *et al.*, 1993).

1.5. Protocolos de Inseminação Artificial em tempo fixo e sincronização de estro

O estudo de protocolos efetivos de sincronização da ovulação para evitar a detecção de cio em programas de inseminação artificial, desenvolveu-se nos últimos anos para programas de inseminação artificial em tempo fixo, que permite a inseminação massiva de vacas em poucos dias de trabalho. Os protocolos mais utilizados são aqueles que combinam progestágenos e ésteres de estrógeno e também pode ser incluída a gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) em animais no anestro e com condição corporal comprometida (PITA *et al.*, 2005).

A sincronização de estros em bovinos é uma biotécnica reprodutiva que permite a concentração da inseminação e da parição em épocas desejáveis dentro dos sistemas de produção. Em termos práticos, é importante diferenciar sincronização de indução de estros. A sincronização consiste em encurtar ou prolongar o ciclo estral através da utilização de hormônios ou associações hormonais que induzam a luteólise ou prolonguem a vida do corpo lúteo, de maneira que um grupo de vacas entre em estro e/ou ovule durante um curto período de tempo ou, até mesmo, num único dia. Ao contrário, a indução de estros consiste em induzir o estro em vacas que estejam em anestro, através da utilização de hormônios ou práticas de manejo. Assim sendo, a sincronização e a indução de estro são processos distintos e aplicáveis a diferentes categorias animais (GONÇALVES *et al.*, 2002).

No rebanho de corte bovino, fatores como o estado nutricional das vacas durante a estação reprodutiva e as falhas na detecção do estro, dificultam a difusão da inseminação artificial (IA) (CARDELLINO e OSÓRIO, 1999). Segundo dados da

Associação Brasileira de Inseminação Artificial, menos de 7% das fêmeas bovinas em reprodução no Brasil, são inseminadas (ASBIA, 2003).

Pesquisas que visam o melhor entendimento da dinâmica folicular bovina demonstram alternativas para superar limitações ligadas à detecção de cio, utilizando-se de protocolos de sincronização de estro, aumentando assim a taxa de serviço (BÓ e BARUSELLI, 2002). Estes protocolos têm demonstrado a diminuição do intervalo parto–concepção, podendo promover melhorias na eficiência reprodutiva de rebanhos de corte (BINELLI, 2000).

A associação do progestágeno ao estradiol no início do tratamento resulta em uma boa taxa de sincronização de estro, além de promover um retorno a ciclicidade em algumas vacas lactantes em anestro (BRIDGES *et. al.*, 1999). Além da capacidade de regredir o folículo dominante e induzir a luteólise quando aplicado no início do tratamento, o estradiol também passou a ser empregado, como alternativa para sincronizar a ovulação. Quando os níveis séricos de progesterona estão muito baixos, o estradiol promove um *feedback* positivo, estimulando o pico pré-ovulatório de LH. Assim sendo, o estradiol induz a ovulação quando aplicado 24 horas após a remoção dos implantes intravaginais de progesterona (BÓ, 2002).

Em função da facilidade de utilização, os hormônios análogos a prostaglandina F2 α , associados aos progestágenos sintéticos, são bastante utilizados em protocolos de sincronização em bovinos de corte. A liberação diária de acetato de medroxiprogesterona pela utilização de pessários vaginais, resulta em concentrações séricas de progesterona (P4) que impossibilitam o pico pré-ovulatório de LH e a ocorrência de estros durante o tratamento (ALMEIDA *et. al.*, 2006).

Segundo MIHM (1999) os tratamentos com progestágenos no período pós-parto induzem a retomada da ciclicidade. Em fêmeas bovinas tratadas unicamente

com progestágenos, verificou-se a ocorrência de folículos dominantes persistentes. Por este motivo, a associação dos progestágenos aos ésteres de estradiol, tem sido fortemente utilizada em protocolos que objetivam a sincronização de ondas foliculares e dos estros. A associação de tais fármacos também tem sido utilizada no tratamento de vacas em anestro durante o período pós-parto (WINDER *et. al.*, 1987).

Segundo WEHRMAN *et. al.* (1997), injeções diárias de progesterona durante certo período são capazes de sincronizar o estro. Inicialmente, usava-se progestágenos por longo período (12-14 dias). Este período possibilita uma boa sincronização de estro e ovulação, porém é geralmente associado a uma baixa fertilidade, que tem sido atribuída à espontânea maturação de oócitos dentro dos folículos dominantes persistentes. Por outro lado, existem pesquisas que indicam que este folículo persistente pode ser induzido a ovular e formar um CL com atividade normal, que supostamente é capaz de manter uma gestação.

A sincronização de estro de um elevado número de vacas ciclando e não ciclando, foi altamente eficaz ao empregar-se o CIDR® por sete dias, com uma aplicação de benzoato de estradiol no dia da inserção e uma injeção de PGF2 α no dia da remoção; e uma segunda dose de benzoato de estradiol após 48 horas. Com este protocolo detectou-se 98% de animais em estro, no período de quatro dias, para as vacas sincronizadas, contra 93% de estro, no período de três semanas, para as vacas não sincronizadas, obtendo-se 62% e 63% respectivamente na taxa de prenhez (BRIDGES *et. al.*, 1999, MACMILLAN, 1999).

O cipionato de estradiol é um éster de estradiol com baixa solubilidade em água e período de ação longo. Concentrações plasmáticas de estradiol foram prolongadas (98-170 horas) após a administração de grandes doses (5-10

miligramas) de ECP. Entretanto, quando novilhas de corte ovariectomizadas foram tratadas unicamente com 2 mg de ECP, a duração de estro não esteve diferente de novilhas com estro espontâneo, sugerindo que reduzidas doses de ECP podem ser úteis em protocolos de sincronização de estro (COLAZO *et al.*, 2003).

O desmame temporário e a aplicação de eCG propiciam condições de crescimento folicular e seu uso tem se mostrado satisfatório em rebanhos com baixa ciclicidade, condição corporal comprometida e pós-parto precoce (BARUSELLI *et al.*, 2003). As técnicas de desmame visam minimizar os efeitos inibitórios da amamentação sobre a liberação de GnRH/LH no pós-parto e podem ser realizadas pela separação dos terneiros por 48-120 horas, proporcionando incremento na pulsatilidade de GnRH e LH e diminuindo o intervalo entre partos (GEARY, 2001). A gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) tem ação similar ao FSH e também ao LH, estimulando a esteroidogênese e o crescimento folicular (MURPHY & MARTINUK, 1991). O efeito da sua administração varia de acordo com a dose e o momento da aplicação, podendo levar à superovulação, se a administração ocorrer antes ou durante o processo de seleção e divergência folicular. Em programas de indução de estros, a aplicação da eCG ao final do período de exposição aos progestágenos, propicia um incremento na fertilidade de animais com baixas condições corporais (BARUSELLI, 2004). Quando este hormônio é administrado em doses baixas, antes da retirada do pessário vaginal, permite ao folículo dominante atingir maiores diâmetros nas 48h após a retirada do pessário (LOGUÉRCIO *et al.*, 2005) resultando em incremento nas taxas de ovulação.

ROCHE *et al.* (1992) observaram comportamento estral em 85% das vacas tratadas com progestágeno por 7-12 dias e 400 a 800UI de gonadotrofina coriônica eqüina, sugerindo que esse tratamento possa ser adotado com sucesso em vacas

no início do período pós-parto com baixa condição corporal. MULVEHILL & SREENAN (1977), trabalhando com vacas com menos de 60 dias após o parto, relatam um aumento significativo nos índices de prenhez, quando do uso de eCG associado ao progestágeno, comparados com o uso exclusivo de progestágeno.

O acetato de medroxiprogesterona, utilizado na forma de pessário intravaginal, contendo 250 mg de progestágeno, é amplamente utilizado na sincronização de cios em bovinos. Este progestágeno, quando associado ao benzoato de estradiol, é efetivo na indução de ovulação em vacas em anestro, com alta taxa de ovulação (ROOS *et al.*, 2004). Segundo estudos, FIKE *et al.*, (2004), sugerem que a adição de BE após o término do tratamento com progestágeno é particularmente efetiva no tratamento do gado em anestro, com uma grande proporção de vacas sendo induzidos ao retorno à ciclicidade.

1.6. O Período Pós Parto

A supressão da atividade ovariana durante o período pós-parto imediato é característica de vacas de corte que amamentam seus bezerros, sendo que uma das principais características neuro-endócrinas que ocorrem no anestro pós-parto é uma supressão da liberação pulsátil de LH pela hipófise. Isto significa que a amamentação interfere na liberação de GnRH e não há resposta adequada ao estímulo do GnRH (WILLIAMS, 1990).

Em estudo efetuado por WILLIAMS & GRIFFITH (1995) constatou-se que a amamentação estimulou a liberação periférica de ocitocina e aumentou a quantidade de opióides endógenos em vacas, entretanto, quando as vacas foram forçadas a amamentar bezerros que não os seus, houve redução de 45 a 65 % na liberação de

ocitocina periférica em comparação com as vacas que estavam amamentando seus próprios bezerros.

Foram encontradas maiores concentrações de opióides endógenos nos animais que receberam dieta com baixo nível energético antes do parto independentemente da dieta pós-parto e da retirada do bezerro. A falta de resposta à retirada do bezerro nas vacas que receberam dieta com baixa energia pré-parto reflete o envolvimento da dieta energética na modulação da resposta à mamada (CONNOR *et al.*, 1990). A primeira mamada ocorre de uma a cinco horas após o nascimento. O comportamento de mamar fortalece ainda mais o vínculo entre mãe e cria. Com o passar do tempo, as mamadas diminuem ao passo que a distância aumenta entre mãe e cria, embora mantenham-se em contato por vocalização. Observando o comportamento de mamada dos bezerros concluiu-se que os mesmos procuraram as mães, em média, 8 vezes num período de 24 horas, com cada mamada durando em torno de 8 a 10 minutos. Aparentemente duas ou três mamadas diárias já são suficientes para atrasar o retorno da atividade ovariana no período pós-parto (WILLIAMS, 1990).

Na tentativa de separar os efeitos da demanda energética para a lactação, da presença da glândula mamária e a amamentação, SHORT *et al.*, (1990) compararam o intervalo parto-primeiro estro de vacas amamentando, vacas sem amamentar e vacas mastectomizadas. As vacas amamentando apresentaram um intervalo de 65 dias contra 25 dias para as vacas que não amamentaram e 12 dias para as vacas mastectomizadas. A ingestão de alimentos foi ajustada para que os grupos mantivessem peso corporal semelhante. Estes autores concluíram neste experimento, que tanto a amamentação, como a presença da glândula mamária, sem amamentação, podem atrasar o retorno à atividade cíclica.

1.7. CONCLUSÃO

A duração do período de anestro pós-parto em bovinos envolve diversos mecanismos fisiológicos que podem atuar isoladamente ou de forma conjunta, interrompendo o mecanismo endócrino que controla a manifestação de estro e conseqüentemente a próxima ovulação. Para que este período seja encurtado são empregadas técnicas de manejo e tratamentos hormonais de indução da ovulação que visam diminuir o intervalo entre partos e assim, reduzir as perdas econômicas em consequência de longos períodos de anestro.

1.8. REFERÊNCIAS

ACOSTA, T.J.; BERISHA, B.; OZAWA, T.; SATO, K.; SCHAMS, D.; MIYAMOTO, A. Evidence for a Local Endothelin-Angiotensin-Atrial Natriuretic Peptide System in Bovine Mature Follicles In Vitro: Effects on Steroid Hormones and Prostaglandin Secretion. **Biology of Reproduction**, v.61, p.1419-1425, 1999.

ALMEIDA, A. B.; BERTAN, C. A.; GASPAR, P. S.; ROSSA, L. A. F.; BINELLI, M.; MADUREIRA, E. H. Avaliação da reutilização de implantes auriculares contendo norgestomed associados ao valerato ou ao benzoato de estradiol em vacas nelore inseminadas em tempo fixo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.43, n.4, p.456-465, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL - ASBIA, **Manual de Inseminação Artificial**, São Paulo, 2003. 185p.

BARUSELLI, P.S.; MARQUES, M.O.; NASSER, L.F. Effect of eCG on pregnancy rates of lactating zebu beef cows treated with CIDR-B devices for time artificial insemination. **Theriogenology**, v.59, p.214, 2003.

BARUSELLI, P.S. **Manual prático de inseminação em tempo fixo**, Biogênese do Brasil. Curitiba-PR: Idealgraf Editora, 2004. 54p.

BERGFELD, E. G.; KOJIMA, F. N.; WEHRMAN, M. E.; CUPP, A. S.; MARISCAL, V.; SANCHEZ, T.; KITOK, R.; GARCIA-WINDER, M.; KINDER, J. E. Frequency of luteinizing hormone pulses and circulating 17 β -estradiol in cows is related to concentration of progesterone in circulation when the progesterone comes from either an endogenous or exogenous source. **Animal Reproduction Science**, v.37, p.257-265. 1995.

BINELLI, P.S. Estratégias anti-luteolíticas para melhora da sobrevivência embrionária em bovinos. Simpósio Controle Farmacológico do Ciclo Estral em Ruminantes. **Anais....** São Paulo: 2000, p.99-114.

BÓ, G. Dinâmica folicular y tratamientos hormonales para sincronizar la ovulación em el ganado bovino. Memórias XI Congresso Venezuelano de Producción e Industria Animal. **Anais....** Valera, ULA-Trujillo, 2002. p.1-7.

BÓ, G.; BARUSELLI, P.S. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en el Ganado bovino en regions subtropicales y tropicales. Memórias XI Congresso Venezuelano de Producción e Industria Animal. **Anais....**Valera, ULA-Trujillo, p. 8-15, 2002.

BRIDGES, P.J.; LEWIS, P.E.; WAGNER, W.R. Follicular growth, estrus and pregnancy after fixed-time insemination in beef cows treated whit intravaginal progesterone inserts and estradiol benzoate. **Theriogenology**, v. 52, p.573-583, 1999.

CAMPBELL, B.K. The effect of stage of estrous cycle and follicular maturation on ovarian inhibin production in sheep. **Biology Reproduction**, v.44, p.483-490, 1991.

CARDELLINO, A.R.; OSÓRIO, S.C.J. **Melhoramento Animal para Agronomia, Veterinária e Zootecnia**. Ed. Universitária, U.F.Pelotas, 1999. p. 153.

COLAZO, M. G.; KASTELIC, J. P.; MAPLETOFT, R. J. Effects of estradiol cypionate (ECP) on ovarian follicular dynamics, synchrony of ovulation and fertility in CIDR – based, fixed – time programs in beef heifers. **Theriogenology**, v. 60, p. 855-865, 2003.

CONNOR, H.C.; HOUGHTON, P. L.; LEMENAGER, R. P.; MALVEN, P. V. ; PARFET, J. R.; MOSS, G. E. Effect of dietary energy, body condition and calf removal on pituitary gonadotropins, gonadotropin–releasing hormone (GnRH) and hypotalamic opioidis in beef cows. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 7,n.3,p.403-411,1990.

FIKE, K. E.; BERGFELD, E. G.; CUPP, A. S. Gonadotropin secretion and development of ovarian follicles during oestrous cycles in heifers treated with luteinizing hormone releasing hormone antagonist. **Animal Reproduction Science**, v.49, p.83-100, 1997.

FIKE, K.E.; KOJIMA, F.N.; LINDSEY, B.R.; BERGFELD, E.G.M.; QUINTAL-FRANCO, J.A.; MELVIN, E.J.; ZANELLA, E.L.; WEHRMAN, M.E.; KINDER, J.E.; Regulation of frequency of luteinizing hormone pulses by magnitude of acute change in circulating concentration of progesterone of female cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 84, p. 279-291, 2004.

FORTUNE, J. E. Ovarian follicular growth and development in mammals. **Biology Reproductio**n, v.50, p.225-232, 1994.

GEARY, T.W. Calf removal improves conception rates to the Ovsynch and Co-Ovsynch protocols. **Journal of Animal Science**. v.79, p. 1-4, 2001.

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

GINTHER, O. J.; BERGFELT, D. R.; KULICK, L.J.; KOT, K. Selection of the dominant follicle in cattle: role of estradiol. **Biology Reproductio**n, v.63, p.383-389, 2000.

GIOMETTI, I.C.; BERTAGNOLLI, A.C.; ORNES, R.C.; DA COSTA, L.F.S.; CARAMBULA, S.F.; REIS, A.M.; DE OLIVEIRA, J.F.C.; EMANUELLI, I.P.; GONCALVES, P.B.D. Angiotensin II reverses the inhibitory action produced by theca cells on bovine oocyte nuclear maturation. **Theriogenology**, v.63, p.1014-1025, 2005.

GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.D.; FREITAS, V.J.D.F. **Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal**. São Paulo, Ed. Varela, 1 ed. 2002. p.298.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E. H.; VALE, W. G. **Patologia e clínica da reprodução dos mamíferos domésticos: ginecologia**. São Paulo: Livraria Varela, 2005. p.551.

KANEKO, H.; NAKANISHI, K.; TAYA, K.; KISHI, H.; WATANABE, G.; SASAMOTO, S.; HASEGAWA, Y. Evidence that inhibin is an important factor in the regulation of FSH secretion during the mid-luteal phase in cows. **Journal Endocrinology**, v.136, p.35-41, 1993.

KULICK, L. J.; KOT, K.; WILTBANK, M.C.; GINTHER, O.J. Follicular and hormonal dynamics during the first follicular wave in heifers. **Theriogenology**, v.52, p.913-921, 1999.

LOGUÉRCIO, R. S. **Regulação de receptores esteróides e dinâmica folicular em um sistema de indução hormonal pós-parto em vacas de corte**. 2005. Santa Maria, 80f. Tese Doutorado - Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria.

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. 61-64, 1999.

MIHM, M. Delayed resumption of cyclicity in postpartum dairy and beef cattle. **Reproduccion Domestic Animal**, v. 34, p. 277-284, 1999.

MULVEHILL, P.; SREENAN, J. Improvement of fertility in postpartum beef cows by treatment with PMSG and progestogen. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.50, p.323-325, 1977.

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

NEVES, J.P.; GONÇALVES, P.B.D.; OLIVEIRA, J.F.C. Fatores que afetam a eficiência reprodutiva na vaca. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, p.99-105, 1999.

PITA, F.; MATUTE, R.; INTRIAGO, I. VI Inseminación Artificial a tiempo fijo em ganado *Bos indicus*. Simpósio Internacional de Reproducción Animal. **Anais....** Córdoba, Argentina, 2005. p. 125-148.

RAJAKOSKI, E. The ovarian follicular system in sexually mature heifers with special reference to seasonal, cyclinical, and left-right variations. **Acta Endocrinology**. v.52, p.1-8, 1960.

ROCHE, J.F.; CROWE, M.A.; BOLAND, M.P. Postpartum anoestrus in dairy and beef cows. **Animal Reproduction Science**, v.28, p.371-378, 1992.

ROOS, P.J.; ALLER, J.F.; CALLEJAS, S.S.; BUTLER, H.; ALBERIO, R. H. Estradiol benzoate given 0 or 24 after the end of a progestagen treatment in postpartum suckled beef cows. **Theriogenology**, v.65, p.263-274, 2004.

SAVIO, J.D.; KEENAN, L.; BOLAND, M.P.; ROCHE, J.F. Patter of growth of dominant follicles during oestrus cycle in heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.83, p.663-671, 1988.

SHORT, R. E.; BELLOWS, R. H.; STAIGMILLER, R. B.; BERARDINELLI, J.G; CUSTER, E. E. Physiological mechanisms controlling anestrous and infertility in postpartum beef cattle. **Journal Animal Science**. v.68, p. 799-816, 1990.

STEFANELLO JR, BARRETA MH, PORCIUNCULA PM, ARRUDA JN, OLIVEIRA JF, OLIVEIRA MA, GONÇALVES PB. Effect of angiotensin II with follicle cells and insulin-like growth factor-I or insulin on bovine oocyte maturation and embryo development. **Theriogenology**, v.66, p.2068-2076, 2006.

SILCOX, R. W.; POWELL, K. L.; KISER, T. E. Ability of dominant follicles to respond to exogenous GnRH administration is dependent on their stage of development. **Journal Animal Science**, v.71, p.219, 1993.

THATCHER, W.W.; GUZELOGLU, A.; MATTOS, R. Uterine-conceptus interactions and reproductive failure in cattle. **Theriogenology**, v.56, p.1435-1450, 2001.

VIANA J.H.M. & BOLS, P.E.J. Variáveis biológicas associadas a recuperação de complexos cumulus-oócito por aspiração folicular. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.33, p. 1-4. 2005.

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

WEHRMAN, M. E.;FIKE, K. E.; MELVIN, E. J.; FINDER, J. E. Development of persistent ovarian follicle and associated elevated concentrations of estradiol proceeding ovulation does not alter the pregnancy rates after embryo transfer in cattle. **Theriogenology**, v.47, p.1413-1421, 1997.

WILTBANK, M. C.; GÜMEN, A.; SARTORI, R. Anestro em bovinos: mecanismos e tratamentos. In: VI Curso: Novos enfoques na produção e reprodução de bovinos. **Anais....** Uberlândia-MG, 2002. p.89-117.

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

WILLIAMS, G.L.; GRIFFITH, M.K. Sensory and behavioral control of gonadotrofin secretion during suckling-mediates anovulation in cows. **Journal of Reproduction and Fertility Supplement**, v. 49, p.463-475, 1995.

WINDER, G.M.; LEWIS, P. E.; TOWNSEND, E. C.; INSKEEP, E. K. Effects of norgestomet on follicular development in postpartum beef cows. **Journal Animal Science**, v.64, p.1099, 1987.

YAVAS, Y.; WALTON, J.S. Induction of ovulation in postpartum acyclicity in suckled beef cows. **Theriogenology**, v.54, issue 1, p. 25-55. 2000.

CAPÍTULO 2

**SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO MEDIANTE UTILIZAÇÃO DE
ACETATO DE MEDROXIPROGESTERONA, GONADOTROFINA
CORIÔNICA EQUINA, BENZOATO DE ESTRADIOL E DESMAME
INTERROMPIDO NO PUERPÉRIO DE VACAS DA RAÇA NELORE**

**SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO MEDIANTE DIFERENTES PROTOCOLOS
ACETATO DE MEDROXIPROGESTERONA, GONADOTROFINA CORIÔNICA
EQÜINA, BENZOATO DE ESTRADIOL E DESMAME INTERROMPIDO NO
PUERPÉRIO DE VACAS DA RAÇA NELORE**

*(Estrus synchronization through medroxyprogesterone acetate, equine
chorionic gonadotrophin, estradiol benzoate and temporary weaning in cows
Nelore puerperium)*

GERSON NEY DE OLIVEIRA VIANNA

RESUMO

O presente experimento objetivou comparar diferentes métodos de sincronização de estro de 150 vacas lactantes da raça Nelore, entre junho de 2007 e janeiro de 2008, no município de Janiópolis, Paraná, dividindo-se os animais aleatoriamente em três grupos: o primeiro grupo (G1=50 vacas), vacas com 30 dias (D30) de pós-parto, receberam pessários vaginais de poliuretano, impregnados com 450 mg de MAP. No D38, os pessários foram retirados, aplicou-se 500 UI de eCG e os bezerros foram separados das mães durante 48 horas seguidas. No D40 os bezerros retornaram às mães, executando-se a IA nas vacas que apresentaram estro visível. O protocolo do G2 foi o mesmo que o G1, exceto no retorno dos bezerros às mães. Estas receberam 1,0 mg de benzoato de estradiol (BE) IM. No D42 procedeu-se a inseminação artificial em tempo fixo (IATF). O protocolo do G3 foi o mesmo que o G1 e G2 até o D38, porém os bezerros permaneceram com as mães. Nesse grupo houve a observação do estro executando-se a IA, 12 horas após. O diagnóstico de gestação foi realizado por palpação retal após 60 dias. A taxa de prenhez no G1 foi de 46,6% e a taxa de estro foi de 68,9%. As perdas de pessários neste grupo foram de 10%. No G2, do total de 42 animais inseminados a taxa de prenhez foi de 40,4% e as perdas de pessários vaginais corresponderam a 16%. No G3 (controle), a taxa de prenhez foi de 40,9% e a taxa de estro observado foi de 61,3%; as perdas de pessários representaram 12% nesse grupo. Concluiu-se que os protocolos de sincronização de estro utilizados e associados ao desmame interrompido não apresentaram diferenças quanto à taxa de prenhez.

Palavras-chave: Acetato de medroxiprogesterona; benzoato de Estradiol; gonadotrofina coriônica eqüina; desmame interrompido;

ABSTRACT

The present experiment objectified to compare different methods of synchronization of estrus of 150 cows being suckled of the Nelore race, between June of 2007 and January of 2008, in the city of Janiópolis (Pr), dividing the animals randomly in three groups: the first group (G1=50 cows), cows with 30 days (D30) of after post-partum, had received intravaginal pessary from polyurethane, impregnated with 450 mg of medroxiprogesteron acetate (MAP). In the D38, the pessary had been removed, applied 500 UI of equine chorionic gonadotropin (eCG) and the calves had been separate of the mothers during 48 followed hours. In the D40 the calves had returned to the mothers and done the IA it in the cows that had presented visible estrus. The protocol of the G2 was the same that the G1, except in the return of the calves to the mothers. These had received 1,0 mg from estradiol benzoate (BE) IM. In the D42 it was proceeded artificial insemination in fixed time (IATF). The protocol of the G3 was the same that the G1 and G2 until the D38, however the calves had remained with the mothers. In this group it had the observation of the estrus executing IA, 12 hours after. The pregnancy diagnosis was carried through via rectal palpation after 60 days. The rate of pregnancy in the G1 had been the 46.6% and the rate of estrus were of 68,9%. The losses of pessary in this group had been of 10%. In the G2, of the total of 42 inseminated animals, the rate of pregnancy it was of 40,4% and the losses of intravaginal pessary had corresponded 16%. In the G3 (control), the rate of pregnancy of 40,9% and the rate of estrus observed was of 61,3%; the losses of pessary had represented 12% in this group. One concluded that the protocols of synchronization of estrus used and associates wean to it interrupted had not differed between itself in regards to the pregnancy tax.

Key word: medroxiprogesteron acetate; Estradiol benzoate; equine chorionic gonadotropin; temporary weaning

2.1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira detém um grande potencial de crescimento, principalmente com a adoção da IA. Porém, faz-se necessário dirimir as dificuldades no tocante aos animais que não tem ciclicidade no início do período de monta. Sendo objeto de investigações, com frequência pesquisadores buscam técnicas inovadoras, na tentativa de diminuir o período de anestro pós-parto. Pesquisadores como MAPLETOFT (2002), MORAES (2002), LOQUÉRCIO (2005), sugerem alternativas baseadas não só em modificações do manejo dos animais, tais como mamada

interrompida por 48 a 96 horas, como também a utilização de protocolos hormonais para a sincronização do estro e da ovulação.

O conhecimento de técnicas de regulação hormonal do ciclo estral e a utilização dos protocolos de indução e sincronização de estro tornaram-se indispensáveis para se implementar IA e principalmente a IATF (BRIDGES, *et al.*, 1999). A utilização da associação de progestágenos e benzoato de estradiol (BE) acarreta a supressão temporária de liberação de gonadotrofinas (MARTINEZ *et al.*, 2005) e tem sido empregada para a indução de estro em vacas de corte (BÓ, 2002). Apesar das taxas de prenhez apresentarem-se em torno de 50% (COLAZO *et al.*, 2004), existem oscilações entre 25 e 67% segundo relatos de BARUSELLI *et al.* (2003). Uma alternativa muito utilizada em bovinos de corte são os progestágenos sintéticos como o acetato de medroxiprogesterona (MAP). Os pessários vaginais contendo MAP proporcionam bons resultados e tem custos relativamente menores quando comparados com outros progestágenos disponíveis no mercado (MORAES e JAUME, 1997). Trabalhos de GONÇALVES (2002), preconizam a utilização de MAP associada ao BE, à gonadotrofina coriônica equina (eCG), ao cloprostenol sódico análogo de prostaglandina e até mesmo ao hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH). Diversos trabalhos nesta linha associam o protocolo hormonal à interrupção temporária das mamadas dos bezerros (SIQUEIRA *et al.*, 2008). Este sistema apresenta algumas deficiências como o desmame temporário, pois o desenvolvimento dos bezerros pode ser prejudicado quando a desmama é feita muito precocemente. Nestes casos deve-se considerar o custo de suplementação dos mesmos, o que pode tornar esta prática muitas vezes antieconômica, e a necessidade de detecção de estros aumentando os custos com a

mão de obra. Como estratégia para eliminar a observação de estros, SIQUEIRA *et al.*, (2008), substituiu o GnRH por BE, resultando em 33% de prenhez.

O estudo de protocolos efetivos de sincronização da ovulação para evitar a detecção de cio em programas de inseminação artificial, desenvolveu-se nos últimos anos para programas de inseminação artificial em tempo fixo, que permite a inseminação massiva de vacas em poucos dias de trabalho (GONÇALVES *et al.* 2002). Os protocolos mais utilizados são aqueles que combinam progestágenos e ésteres de estrógeno e também pode ser incluída a gonadotrofina coriônica eqüina em animais no anestro e com condição corporal comprometida (PITA *et al.*, 2005). A IATF elimina as falhas de observação de cio e encurta o anestro pós-parto, principais responsáveis pelos resultados insatisfatórios dos programas de inseminação artificial tradicionais, além de possibilitar a programação da inseminação de um grande número de vacas em um curto intervalo de tempo, para diminuir o intervalo entre partos possibilitando aumentar o número de gestações por IA, antecipando e concentrando os nascimentos em um período mais curto, aumentando a produtividade devido ao melhoramento genético do rebanho, melhorando o desempenho reprodutivo, pois eliminando falhas de observação de estro e induzindo ciclicidade em vacas em anestro pode-se reduzir o intervalo entre partos do rebanho (FERNANDES *et al.*, 2001). Outra vantagem é a racionalização da mão de obra e a diminuição do custo de aquisição e manutenção de touros (BARUSELLI, *et al.*, 2002). Alguns programas para indução de estros permitem que todos os animais sejam inseminados em um curto período de tempo, associando a IATF a IA convencional, obtendo elevadas taxas de prenhez (BASTOS *et al.*, 2004; BARREIROS *et al.*, 2004; LOGUÉRCIO *et al.*, 2007). A redução do manejo de detecção de estro, sem provocar alterações nos índices de prenhez, é essencial

como objeto de difusão da IA em rebanhos de corte (BARUSELLI *et al.*, 2004; PITA *et al.*, 2005) . A IATF passou a ser um importantíssimo instrumento, que possibilita a IA em rebanhos de corte. Deste modo, é importante avaliar os diversos protocolos para utilização nos rebanhos (CAIZA, 2004). Pela dificuldade encontrada para induzir animais ao estro e à ovulação potencialmente férteis, as fêmeas bovinas que não estão ciclando regularmente, BÓ e BARUSELLI (2002) realçam a necessidade de se encontrar maneiras de facilitar a utilização das biotécnicas disponíveis.

A demora na nova concepção dos animais no período do pós-parto acarreta muitos prejuízos para a pecuária de corte, aumentando o intervalo entre partos, e interferindo seriamente na produção de bezerros por vaca/ano (DODE *et al.*, 1989). Essas dificuldades justificam a pesquisa de técnicas como a mamada interrompida, associada aos protocolos de IATF, no sentido de contribuir para a solução do problema visando à possibilidade de eliminar a necessidade de detecção de estro.

Este experimento foi delineado para se investigar o uso de alguns protocolos de sincronização do estro, associados ou não às mamadas interrompidas e a adoção de IA convencional e da IATF, com vistas ao aumento da performance reprodutiva.

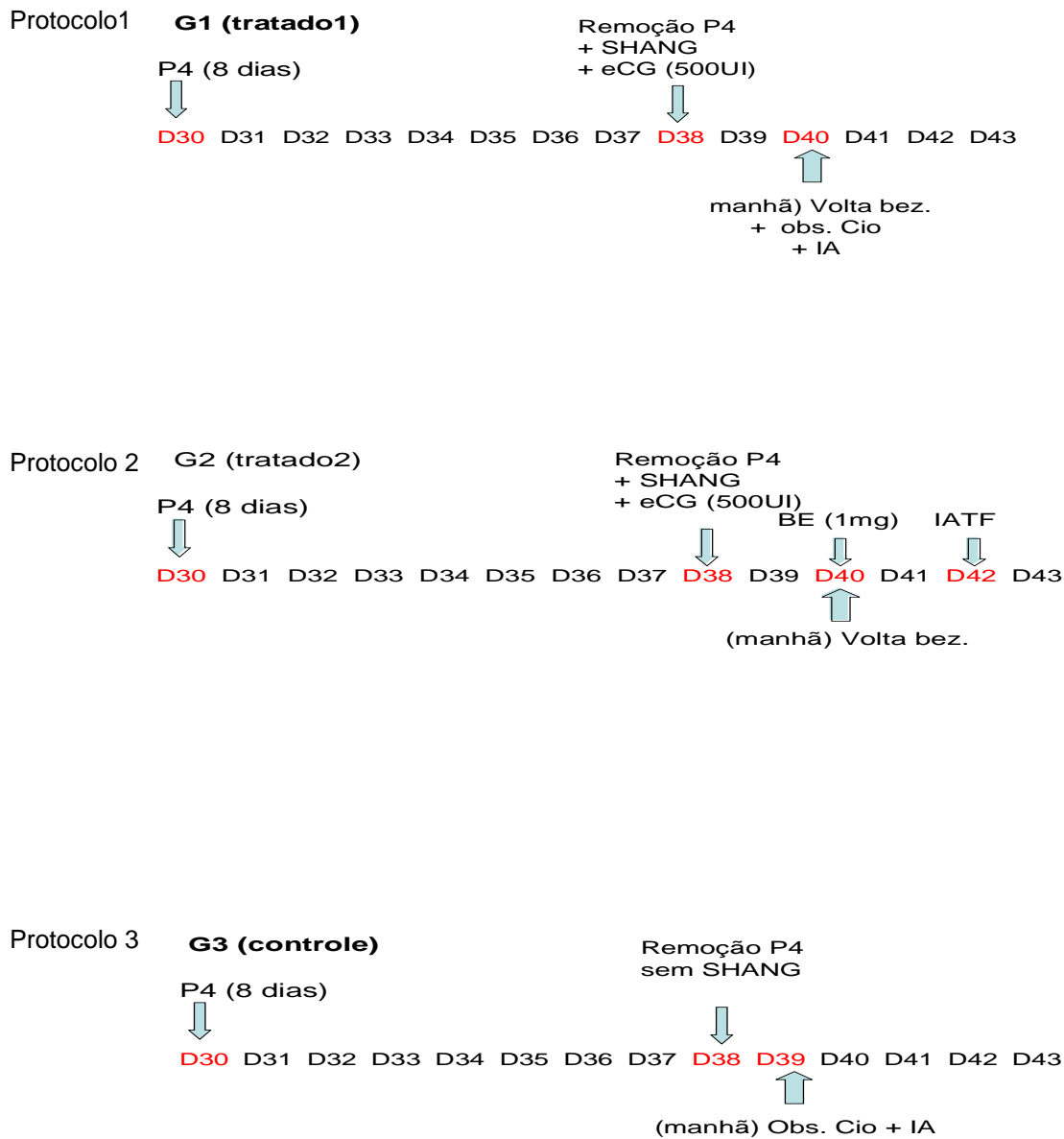
2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de junho de 2007 a janeiro de 2008, na Fazenda Três Maria, situada no município de Janiópolis, Estado do Paraná. Foram utilizadas 150 vacas da raça Nelore (*Bos taurus indicus*) com idades que variavam de 50 a 65 meses, pluríparas, amamentando e com escore da condição corporal 3 (escala de 1 - extremamente magra a 5 - extremamente gorda), em regime de pastoreio em *Brachiaria* MG5, manejadas em piquetes rotacionados, com

mineralização “ad libitum” em cochos cobertos. Os animais foram aleatoriamente divididos em três grupos de 50 animais, sendo G1 e G2 os tratados e G3 o controle.

Entre 30 a 35 dias pós-parto, todas as vacas receberam um pessário vaginal de poliuretano impregnado com 450 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP), que permaneceu durante oito dias (D) seguidos, ou seja do D30 ao D38 (figuras 1, 2 e 3). No D38, os pessários vaginais de todos os animais foram retirados. No D39, os grupos 1 e 2 receberam via IM, 500 UI de gonadotrofina coriônica equina (eCG) e todos os bezerros foram separados das mães por um período de 48 horas seguidas (do D39 ao D41). A partir do D41 os animais do G1 eram observados para a verificação de estro e inseminados (IA) com sêmen fértil 12 horas após. As IAs foram feitas utilizando-se o sêmen do mesmo touro nos três grupos. O G2 recebeu no D41, 1 mg de BE, IM e foram inseminados em tempo fixo, após 48 horas da retirada do implante, no D43. No G3, houve a remoção dos pessários impregnados com MAP, no D39 e a partir deste dia, foi observado o estro por mais 10 dias, para se executar a inseminação com estro visível. Neste grupo não adotou-se o manejo de desmame temporário (shang), nem a administração de eCG. O diagnóstico de gestação foi efetuado com aproximadamente 60 dias após inseminação, por palpação retal. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística do teste não paramétrico qui-Quadrado (χ^2) para observação entre as freqüências observadas e esperadas, ao nível de 5% de significância.

FIGURA 1 – Protocolos de sincronização do estro com inseminação artificial, com “shang”, com estro visível e com a inseminação artificial em tempo fixo, em vacas da raça Nelore. 2008. (n=150).



2.3. RESULTADOS

Os principais dados do experimento estão expressos na tabela1.

Tabela 1. Dados dos três grupos de animais verificando-se a taxa de estro, as perdas de pessários vaginais, o número de animais inseminados e taxa de prenhez. Janiópolis (PR), 2008. (n=150)

Grupos	G1(Tratado) (n=50)	G2(Tratado) (n=50)	G3(Controle) (n=50)
Perdas de pessário (%)	10(5/50)	16 (8/50)	12 (6/50)
Taxa de estro (%)	68,9 (31/45)	IATF	70,4(31/44)
Animais inseminados(n)	31	42	31
Taxa de Prenhez (%)	46,6 (21/45)	40,4(17/42)	40,9(18/44)

Diferença não significativa entre G1, G2 e G3 ($p>0,05$).

IATF - inseminação artificial em tempo fixo.

A taxa de estro é conceituada como sendo a relação entre o número de animais que apresentaram estro e o número total do lote, multiplicado por 100 e a taxa de prenhez é a relação entre as fêmeas gestantes e o total de animais do lote, multiplicado por 100 (SOARES *et al.*, 2008).

As taxas de prenhez e estro mostraram-se superiores no G1 quando relacionadas com os demais, porém não houve diferença ($p>0,05$) entre os três grupos.

Neste experimento, analisou-se também o custo por prenhez, utilizando-se como variáveis o custo de mão de obra para observação de cio, custos do aparte de bezerros e custos com hormônios e sêmen nesta fazenda, chegando-se a valores de R\$ 55,30 por vaca no G1, R\$ 72,94 por vaca no G2 e R\$ 32,76 por vaca no G3,

ocorrendo diferença entre os grupos G1 e G2 quando comparados com o controle (G3) ($p < 0,05$).

2.4. DISCUSSÃO

Ao se confrontar os dados de taxa de prenhez entre os três grupos não ocorreu diferenças significativas. Estas observações estão de acordo com MACIEL *et al.* (2001), BO *et al.* (2004), BORGES *et al.* (2007) e VASCONCELOS, (2008), que trabalhando com bovinos em condições semelhantes, relataram não haver diferenças entre os grupos. No grupo G1 não ocorreu diferença significativa em relação aos outros. BARUSELLI *et al.* (2004); BASTOS *et al.* (2004); DUFFY (2004); SIQUEIRA *et al.*, (2008); SOARES *et al.* (2008), pesquisando bovinos em semelhantes condições demonstraram resultados próximos aos obtidos neste experimento. Os dados de taxas de prenhez do presente experimento, muito embora haja pequenas diferenças nos grupos 1 e 3, não foram significativas, corroborando os dados obtidos por BORGES *et al.* (2007).

BASTOS *et al.* (2004) e LOGUÉRCIO (2005) relatam em suas pesquisas, que determinados programas para indução de estro, proporcionam a que todos os animais sejam inseminados em um curto período de tempo, associando a IATF à IA convencional, obtendo-se elevadas taxas de prenhez, afirmativa esta que não se concretizou na presente pesquisa. BARUSELLI *et al.* (2002) afirmam que em vacas de corte amamentando, os programas que utilizam exclusivamente a IATF, independentemente do indutor da ovulação utilizado, apresentam taxas de prenhez que oscilam entre 25 e 67%. Estes resultados variam de acordo com a porcentagem de animais acíclicos no rebanho e de acordo com as condições ambientais e nutricionais em que estes animais se encontram, bem como com a associação

hormonal utilizada. Segundo DAHLEN (2003); BARREIROS *et al.* (2004) CUTAIA *et al.* (2005), devido a grande amplitude de resultados nesta área, manejos alternativos têm sido utilizados visando possibilitar a IA em vacas de corte no pós-parto. MAPLETOFT (2002) certifica que quanto menor a necessidade de observação de estro em uma propriedade, mais atrativos tornar-se-ão os programas de IA. Tem sido proposto que a IATF é uma opção de manejo capaz de eliminar a necessidade de detecção de estros, produzindo-se resultados iguais ou superiores à IA convencional com detecção de estro e IA a cada 12 horas (GONÇALVES *et al.*, 2002).

Constatou-se na presente pesquisa que animais com bom escore da condição corporal, mesmo amamentando, demonstraram taxa de estro entre 60,0 e 70,0 %, a partir da 4ª semana pós-parto com o uso de P4, achados esses, semelhantes aos observados por CONNOR *et al.* (1990), ao demonstrarem que o estado nutricional pré e pós-parto influencia as concentrações de LH. Segundo estes mesmos autores, vacas com escore corporal de 3 ou mais (escala de 1 a 5) na parturição, apresentaram concentrações de LH na hipófise maiores do que os demais grupos. Segundo DODE *et al.*(1989), a desmama temporária ou interrompida pode ser executada a partir de 30 dias pós-parto, podendo ser repetida quantas vezes forem necessárias dentro da estação de monta. Em um experimento realizado na Embrapa Gado de Corte, DODE *et al.* (1989) observaram que vacas, que apresentavam estado nutricional ruim ao parto, demonstraram 97,0 % de resposta à retirada do bezerro e que as vacas que foram mantidas com os bezerros apresentaram 72,0% de prenhez. Já no segundo ano, os mesmos animais demonstravam melhor estado nutricional, não havendo diferenças entre os tratamentos, ocorrendo 89,0% de taxa de prenhez em ambos os grupos. Reforçando esse procedimento, WILLIAMS (2001)

recomenda a utilização da desmama interrompida, quando esta estiver associada aos programas de sincronização de estro, principalmente ao se empregar implante de progesterona ou após o tratamento com GnRH.

2.5. CONCLUSÃO

Os dados do presente experimento permitem concluir que:

- o desmame interrompido associado à técnica de sincronização de estro, com e sem inseminação artificial em tempo fixo, em animais com boa condição do escore corporal, não otimizou a performance reprodutiva, conforme o esperado.
- o grupo 3 (controle), demonstrou ser significativamente mais rentável, ao se comparar com os outros grupos.

2.6. REFERÊNCIAS

BARREIROS, T.R.R.; BORSATO, E.A.; LUDWIG JR, H.E.; MARQUES, M.O.; RIBEIRO, J.R, M.; SILVA, R.C.P.; SENEDA, M.M. Eficiência de diferentes protocolos para sincronização de cio em receptoras de embrião em bovinos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, p. 195 – 199, 2004.

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

BARUSELLI, P.S. MARQUES, M.O.; NASSER, L.F. Effect of eCG on pregnancy rates of lactating zebu beef cows treated with CIDR® devices for time artificial insemination. **Theriogenology**, v.59, p.214-218, 2003.

BARUSELLI, P.S. REIS, E.L.; MARQUES, M.O. The Use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v.82, p.479-486, 2004.

BASTOS, G. M.; BRENNER, R.H.; WILLKE, F.W.; NEVES, J.P.; OLIVEIRA, J.F.C.; BRAGANÇA, J.F.M.; MACHADO, S.A.; PORCIÚNCULA, P.M.; GONÇALVES, P.B.D. Hormonal induction of ovulation and artificial insemination in suckled beef cows under nutritional stress. **Theriogenology**, v.62, p. 847-853, 2004.

BÓ, G. Dinâmica folicular y tratamientos hormonales para sincronizar la ovulación en el ganado bovino. Memórias XI Congresso Venezuelano de Produção e Industria Animal. **Anais....** Valera, ULA-Trujillo, 2002. p. 1-17.

BÓ, G.; BARUSELLI, P.S. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en el Ganado bovino en regions subtropicales y tropicales. Memórias XI Congresso Venezuelano de Produção e Industria Animal. **Anais....**Valera, ULA-Trujillo, 2002. p. 1-15.

BORGES, L.F.K.; FERREIRA, R.; SIQUEIRA, L.M.; BORSTHANN, J.W.; SANTOS, J.; GASPERIN, B.; OLIVEIRA, J.F.C.; GONÇALVES, P.B.D. Efeito do tempo de exposição ao progestágeno com aplicação prévia de eCG e desmame temporário em vacas pós-parto. VII Simpósio Internacional de Reproducción Animal. **Anais....** Córdoba-ARG. V.1, 2007. p.257.

BRIDGES, P.J.; LEWIS, P.E.; WAGNER, W.R. Follicular growth, estrus and pregnancy after fixed-time insemination in beef cows treated with intravaginal progesterone inserts and estradiol benzoate. **Theriogenology**, v. 52, p.573-583, 1999.

CAIZA, F. Situación actual y proyección de las biotecnologías asistidas en la reproducción bovina en Ecuador. II Seminario Internacional de Producción – Reproducción y Sanidad en ganado bovino. **Anais....** Quito – Ecuador, 2004. p 88-93.

COLAZO, M.G.; BÓ, G. A.; ILLUMINANT, H.; MEGLIA, G. Fertility in beef cattle given a new or previously used CIDR insert and estradiol, with or without progesterone. **Animal Reproduction Science**, v.81, p.25-34, 2004.

CONNOR, H.C.; HOUGHTON, P. L.; LEMENAGER, R. P.; MALVEN, P. V. ; PARFET, J. R.; MOSS, G. E. Effect of dietary energy, body condition and calf removal on pituitary gonadotropins, gonadotropin–releasing hormone (GnRH) and hypotalamic opioidis in beef cows. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 7,n.3,p.403-411, 1990.

CUTAIA, L.; BALLA, E.; BÓ, G. A. Efecto del momento de la administración de benzoato o cipionato de estradiol para inducir la ovulación em vaquillonas tratadas com DIB e inseminadas a tiempo fijo. VI Simposio Internacional de Reprodución Animal, **Anais....** Córdoba, Argentina, 2005. p. 394.

DAHLEN, C.R. Fixed-time insemination in peripubertal, light weight replacement beef heifers after estrus synchronization with PGF2 alpha and GnRH. **Theriogenology**, v.59, p.1827-1837, 2003.

DODE, M.A.N; VALLE, E.R.; ROSA, G.O. Efeito da interrupção temporária do aleitamento sobre a fertilidade de vacas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.15, n.2, p.109-120, 1989.

DUFFY, P. The effect of eCG or estradiol at or after norgestomet removal on follicular dynamics, estrus and ovulation in early post-partum beef cows nursing calves.**Theriogenology**, v.61, p.725-734, 2004.

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

GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.D.; FREITAS, V.J.D.F. **Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal**. São Paulo, Ed. Varela, 1 ed., 2002, 245p.

GONÇALVES, V.C. **Gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) no tratamento com progestágenos e estrógenos em vacas de corte**. 2002. 315f. Dissertação de

Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Veterinária de Porto Alegre.

LOGUÉRCIO, R. S. **Regulação de receptores esteróides e dinâmica folicular em um sistema de indução hormonal pós-parto em vacas de corte.** 2005. 80f. Tese doutorado Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria.

MACIEL, M.N.; NEVES, J.P.; GONÇALVES, P.B.D.; OLIVEIRA, J.F.; BORTOLOTTI, E.B.; STRANIERI, P. Programa hormonal associado ao desmame temporário, na indução de ovulação em vacas de corte durante o pós-parto. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.473-478, 2001.

MAPLETOFT, R. J. The use of a progesterone-releasing device (CIDR) of melengestrol acetate with GnRH, LH or estradiol benzoate for fixed-time AI in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 80, p.1751-1758, 2002.

MARTINEZ, M.F.; KASTELIC, J. P.; ADAMS, G. P.; COOK, B.; OLSON, W.O.; Effects of oestradiol and some of its esters on gonadotrophin release and ovarian follicular dynamics in CIDR-treated beef cattle. **Animal Reproduction Science**, v.86, p.37-52, 2005.

MORAES, J.F.C.; JAUME, C.M. Sincrobovi: um pessário para sincronização de cios em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.1, n.1, p.99-101, 1997.

MORAES, J.C.F. Controle da reprodução em bovinos de corte. In: BORGES, J.B.S.; GREGORY, R.M. Simpósio de Reprodução Bovina – Sincronização de estros em bovinos, 2002, Porto Alegre-RS. **Anais...** Porto Alegre: Gráfica Jacuí, p.32-40, 2002.

PITA, F.; MATUTE, R.; INTRIAGO, I. VI Inseminación Artificial a tiempo fijo em ganado *Bos indicus*. Simpósio Internacional de Reproducción Animal. **Anais...** Córdoba, Argentina, 2005. p.125-148.

SIQUEIRA, L.C.; OLIVEIRA, J.F.C.; LOGUÉRCIO R. S.; LÖF. H.K.; GONÇALVES, P.B.D. Sistemas de inseminação artificial em dois dias com observação de estro ou em tempo fixo para vacas de corte amamentando. **Ciência Rural**, v.38, n.2,p.411-415, 2008.

SOARES, A.F.C.; FAGUNDES, N.S.; NASCIMENTO,B.M.; TAVARES,M.; JACOMINI, J.O. Influência da bioestimulação sobre as características ovarianas e a taxa de prenhez em novilhas nelore. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p.834-838, 2008.

VASCONCELOS, J. L. M. **Avaliação do protocolo de sincronização de ovulação “ovsynch” e de fatores relacionados à associação de produção de leite e taxa de concepção**. 2008, 128p. Jaboticabal. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

WILLIAMS, G.L. Implicações de amamentação e manejo da cria na eficiência reprodutiva futura de vacas de corte. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, Uberlândia, MG. **Anais...** Botucatu, SP, p. 65-73, 2001.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é um complemento de diversos outros já publicados, mas foi desenvolvido considerando-se a realidade de campo do noroeste do Estado do Paraná e certamente servirá de base para outros estudos visando gerar conhecimentos atualizados na área de reprodução de bovino de corte.

Os resultados da presente pesquisa demonstraram que os protocolos adotados para a sincronização do estro não reduziram significativamente o intervalo parto-concepção das vacas. Em nossa análise, isto deveu-se ao fato de os animais encontrarem-se em bom escore da condição corporal (médio de 3, em escala de 1 a 5) e com boa disponibilidade de forrageiras tanto em quantidade como em qualidade, quando comparados os três protocolos.

DOCUMENTOS CONSULTADOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Sistema de Bibliotecas. Teses, dissertações, monografias e outros trabalhos acadêmicos. Curitiba: Editora UFPR, 2007. (Normas para apresentação de documentos científicos, 2, 2ed.)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Sistema Eletrônico de Revistas. Pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação. Archives of Veterinary Science. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufp.br/ojs2/index.php/veterinary/about/submissions>>. Acesso em 31/03/2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Curso de Pós-graduação em Ciências Veterinárias. DITTRICH, R.L.; WARPECHOWSKI, M. Normas para elaboração da dissertação em capítulos. Curitiba, 2007.