

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO
MESTRADO EM REPRODUÇÃO ANIMAL

**INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM PRIMÍPARAS
NELORE LACTANTES ACÍCLICAS**

RODRIGO RIBEIRO CUNHA

Alfenas – MG

2011

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO
MESTRADO EM REPRODUÇÃO ANIMAL

**INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM PRIMÍPARAS
NELORE LACTANTES ACÍCLICAS**

RODRIGO RIBEIRO CUNHA

Dissertação apresentada à Universidade José do Rosário Vellano, como parte das exigências do Mestrado em Reprodução Animal para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Prof.^a Dra. Marilu Martins Gioso

Co-orientador: Prof. Dr. Carlos Antônio de Carvalho Fernandes

Alfenas – MG

2011

Cunha, Rodrigo Ribeiro

Inseminação artificial em tempo fixo em primíparas
nelore lactentes acíclicas/.—Rodrigo Ribeiro

Cunha.—Alfenas : Unifenas, 2011.

44 f.

Orientador : Profª. Dra Marilu Martins Gioso

Dissertação(Mestrado em Medicina Veterinária)-

Universidade José do Rosário Vellano.

1.Primíparas 2.Pós parto 3.IATF I.Título

CDU: 636.082(043)

RODRIGO RIBEIRO CUNHA

**INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM PRIMÍPARAS
NELORE LACTANTES ACÍCLICAS**

Aprovado em: 01 de junho de 2011

Prof. Dr. Carlos Antônio de Carvalho Fernandes – UNIFENAS

Prof. ^a Dra. Marilu Martins Gioso - UNIFENAS

Prof. Dr. Walter Octaviano Bernis Filho- UNIFENAS

Alfenas – MG

2011

AGRADECIMENTOS

Aos professores do mestrado em reprodução animal, especialmente à Prof.^a Marilu Martins Gioso, pela orientação e colaboração com a análise estatística.

Aos meus familiares pelo apoio e incentivo.

Aos companheiros de escritório pelo esforço dobrado devido a minha ausência.

À empresa veterinária Ouro Fino, por apoiar este trabalho cedendo o material necessário.

Aos amigos da turma 2009 mestrado reprodução animal.

Aos amigos da fazenda Santa Fé, local cedido ao experimento.

E principalmente à Deus.

“(...) O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis!”

José de Alencar

RESUMO

CUNHA, Rodrigo Ribeiro. **Inseminação artificial em tempo fixo em primíparas nelore lactantes acíclicas**. Orientadora: Marilu Martins Gioso. Co-orientador: Carlos Antônio de Carvalho Fernandes. Alfenas: UNIFENAS, 2011. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal).

Objetivou-se avaliar a eficiência de um protocolo de IATF, na tentativa de melhorar o desempenho reprodutivo de vacas nelore primíparas lactantes acíclicas. O experimento compreendeu um período de estação de monta (EM) de 180 dias. Foram utilizadas 350 vacas nelore com escore de condição corporal (ECC) superior a 2,5 (média de $2,65 \pm 0,01$) e dias pós-parto médio de $67,35 \pm 1,0$ dias. Os animais foram divididos em quatro grupos: G1: (n=61) e G3: (n=116) - vacas com presença de folículos ovarianos menores que 8mm de diâmetro e ausência de CL. G2: (n=57) e G4: (n=116) - vacas com folículos ovarianos maiores que 8mm e ausência de CL. Os grupos G1 e G2 permaneceram com touros em manejo de monta natural (MN) por todo o período experimental, a partir do dia 0 da EM. Os grupos G3 e G4 foram tratados (Dia 0) com um dispositivo intravaginal contendo 1,0g de P4, por 8 dias e 2mg (2ml) de benzoato de estradiol (BE) IM. Na retirada da P4 (Dia 8), foram aplicados IM 400 UI (2ml) de eCG e 75µg (2ml) de cloprostenol e, 24 horas após (Dia 9), administrou-se 1mg (1ml) BE via IM. A IATF foi realizada entre 51-54 horas após a retirada da P4 (Dia 10) utilizando sêmen comprovado de um único touro. Após cinco dias dos procedimentos da IATF, as vacas G3 e G4 foram mantidas com touros em MN. Todos os animais foram avaliados, por ultrassonografia, para avaliação da taxa de ciclicidade no momento do diagnóstico (presença de CL) e diagnóstico de gestação, aos 45 e 210 dias após início da EM. Para as análises da presença de CL e taxas de gestação aos 45 e 210 dias, entre os grupos, foi realizado o teste de qui-quadrado. Para a variável período de serviço utilizaram-se ANOVA e teste de Duncan. Aos 45 dias da EM, os grupos G3 (42,24%A) e G4 (51,70%A) apresentaram maiores taxas de gestação ($P < 0,05$) que os grupos G1 (0%B) e G2 (3,5%B). Um maior número de ovulações também foi encontrado ($P < 0,05$) nos grupos G3 e G4 quando comparados aos animais apenas mantidos em monta natural (6,56%C, 28,07%B, 50,86%A, 62,93%A; para G1, G2, G3 e G4, respectivamente). As taxas de gestação aos 210 dias foram: 22,95%C (G1); 45,61%B (G2); 40,51%B (G3) e 65,51%A (G4). Para porcentagem de animais com CL aos 210 dias, o G4 (71,55%A) obteve resultados superiores aos Grupos 1, 2 e 3 (42,62%B, 56,14%B, e 48,27%B;

respectivamente). Adicionalmente, os grupos da IATF obtiveram menores períodos de serviço (em dias; $P < 0,05$): G1($134,00 \pm 11,70A$), G2 ($119,65 \pm 8,27A$), G3 ($79,91 \pm 5,38 B$) e G4 ($81,40 \pm 4,59 B$). A IATF foi eficiente para melhorar a eficiência reprodutiva de vacas nelore primíparas acíclicas em relação ao uso de somente monta natural com touros. Além disso, vacas primíparas submetidas a IATF no início da estação reprodutiva apresentaram menor período de serviço e maior taxa de gestação ao final da estação de monta do que fêmeas submetidas apenas à monta natural.

Palavras-chave: primíparas; pós parto; IATF

ABSTRACT

CUNHA, Rodrigo Ribeiro. **Fixed Time Artificial Insemination in Lactating Primiparous Acyclic Nelore Cows**. Advisor: Marilu Martins Gioso. Co-advisor: Carlos Antônio de Carvalho Fernandes. Alfenas: UNIFENAS, 2011. Dissertation (Master's degree in Animal Reproduction).

The objective of this experiment was to evaluate the efficiency of a Fixed Time Artificial Insemination (TAI) protocol in an attempt to improve the reproductive performance of primiparous lactating acyclic Nelore cows. The experiment was conducted for a period of breeding season (BS) of 180 days. Were used 350 Nelore cows with body condition score (BCS) greater than 2.5 (average 2.65 ± 0.01) and days postpartum average of 67.35 ± 1.0 days. The animals were divided into four groups: G1 (n = 61) and G3 (n = 116) - cows with ovarian follicles smaller than 8mm in diameter and absence of CL. G2 (n = 57) and G4 (n = 116) - cows with follicles greater than 8mm and absence of CL. G1 and G2 remained with the bulls in the management of natural mating (NM) throughout the experimental period, from day 0 of BS. The G3 and G4 were treated (Day 0) with an intravaginal device containing 1.0 g of P4 for 8 days and 2mg (2ml) of estradiol benzoate (EB) IM. The withdrawal of P4 (Day 8) were applied IM 400 IU (2ml) of eCG and 75 μ g (2ml) of cloprostenol and 24 hours later (Day 9), administered 1mg (1ml) IM BE. The TAI was performed between 51-54 hours after withdrawal of P4 (Day 10) using semen from a single bull. After five days of the TAI, cows in groups G3 and G4 were submitted with bulls in the management of NM. All animals were evaluated by ultrasound for cyclicity rates (presence of CL) and pregnancy diagnosis at 45 and 210 days after onset of BS. For the analysis of the presence of CL and pregnancy rates at 45 and 210 days, between groups, were performed a chi-square. For the variable: period of service was used ANOVA and Duncan. At 45 days of BS, the G3 (42.24% A) and G4 (51.70%) presented higher rates of pregnancy ($P < 0.05$) than G1 (0% B) and G2 (3.5% B). A greater number of ovulations was also found ($P < 0.05$) in G3 and G4 when compared to animals maintained only during NM (6.56% C, 28.07% B 50.86% A, 62, 93%, for G1, G2, G3 and G4, respectively). Pregnancy rates at 210 days were: 22.95% C (G1), 45.61% B (G2),

40.51% B (G3) and 65.51% A (G4). For percentage of animals with CL at 180 days of MS, the G4 (71.55% A) obtained better results than Groups 1, 2 and 3 (42.62% B 56.14% B 48.27% B, respectively). Additionally, groups of TAI + eCG had shorter periods of service (days, $P < 0.05$): G1 (134.00 ± 11.70 A), G2 (119.65 ± 8.27 A), G3 ($79, 91 \pm 5.38$ B) and G4 (81.40 ± 4.59 B). The work suggests that the TAI was effective to improve the reproductive efficiency of primiparous lactating acyclic Nelore cows in compared to females subjected only NM. In addition, primiparous cows subjected to TAI at the beginning of BS had the reduced postpartum anoestrus period and increased pregnancy rates than cows subjected only to NM.

Keywords: primiparous; postpartum, IATF

LISTA DE TABELAS

TABELA 01. Média \pm erro padrão das variáveis dias pós-parto e avaliação de escore corporal, avaliados nos dias 0, 45 e 210 do início do experimento, nos diferentes grupos experimentais.....	28
TABELA 02. Taxas de gestação e presença de corpo lúteo, aos 45 dias do início da estação de monta, comparando os grupos G1 e G2 controle (touro) e tratamento G3 e G4 (IATF+touro).....	29
TABELA 03. Taxas de gestação final e presença de corpo lúteo, aos 210 dias de Estação de monta, comparando os grupos controle G1 e G2 (touro) e tratamento G3 e G4 (IATF + touro).....	31
TABELA 04. Taxas de gestação aos 45 e 210 dias de EM e período de Serviço (dias) comparando os diferentes grupos experimentais.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS

BE- Benzoato de Estradiol

CL- Corpo Lúteo

DPP- Dias Pós-parto

ECC- Escore de Condição Corporal

eCG- Gonadotrofina Coriônica Equina

EM- Estação de Monta

FSH- Hormônio Folículo-estimulante

GnRH- Hormônio Liberador de Gonadotrofina

IA- Inseminação Artificial

IATF- Inseminação Artificial em Tempo Fixo

IGF-1- Fator de Crescimento Semelhante à Insulina Tipo 1

IM- Intramuscular

LH- Hormônio Luteinizante

MN- Monta Natural

P4- Progesterona

PGF 2 α - Prostaglandina F 2alpha

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01. Esquema de ultrassonografia, estação de monta e administração dos hormônios para realização da IATF nos tratamentos grupos 3 e 4.....25

FIGURA 02. Esquema de estação de monta e ultrasonografia nos grupos 1 e 2.....25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS	13
3. HIPÓTESE.....	14
4. REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 Critérios de seleção e estação de monta.....	15
4.2 Relação entre escore de condição corporal e anestro pós parto.....	16
4.3 Uso de inseminação artificial em tempo fixo (IATF).....	18
4.4 Protocolos hormonais.....	19
4.4.1 Fase inicial: sincronização da emergência folicular	19
4.4.2 Fase intermediária do protocolo: queda da progesterona e dominância folicular.....	21
4.4.3 Fase final do protocolo hormonal: ovulação e inseminação artificial.....	21
4.5 Protocolos hormonais.....	22
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
5.1 Período e local de realização do experimento.....	24
5.2 Animais.....	24
5.3 Manejo nutricional.....	24
5.4 Ultrassonografia.....	24
5.5 Delineamento experimental.....	25
5.6 Grupos de tratamento.....	26
6. ANÁLISES ESTATÍSTICA.....	27
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
7.1 Dias pós-parto e escore de condição corporal.....	28
7.2 Taxas de gestação aos 45 dias de estação de monta	29
7.3 Presença de corpo lúteo aos 45 dias de estação de monta.....	30

7.4	Taxas de gestação final aos 210 dias de estação de monta.....	31
7.5	Período de serviço.....	33
8.	CONCLUSÃO.....	35
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro representa uma importante fatia do produto interno bruto (PIB) brasileiro, gerando em torno de 20% de toda a riqueza produzida pelo País. A pecuária tem um importante papel dentro do agronegócio, com aproximadamente 8,5% do PIB total (CEPEA, 2005).

Dados da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu ABCZ (2006) demonstraram a evolução da raça nelore na pecuária nacional, constatando uma grande adaptabilidade do nelore ao ambiente brasileiro, constituído, em sua maioria, por clima tropical e vegetação de cerrado. A interação do nelore neste ambiente foi responsável pela alta competitividade de nossa pecuária de corte, apresentando um dos menores custos de produção do mundo, sendo 60% mais baixo que o australiano, 50% menor que o americano e apenas um terço do custo britânico. Porém, como consequência dos sistemas de criação estabelecidos (condições naturais), onde os animais recebem com a máxima intensidade os efeitos diretos e indiretos do clima; o rebanho brasileiro apresenta o que se chama de tolerância ao ambiente tropical, porém com queda na qualidade produtiva. Este aspecto pode ser comprovado ao se observar a baixa taxa de desfrute do rebanho brasileiro, que se deve aos baixos índices produtivos e reprodutivos de nossa pecuária.

Assim, elevados índices de produção, associados à alta eficiência reprodutiva, devem ser metas a serem seguidas pelos técnicos e criadores, para alcançarem maior produtividade e custo-benefício satisfatório na atividade. Neste contexto, a otimização da mão de obra e a manutenção da eficiência reprodutiva são os principais fatores que contribuem para a melhoria do desempenho produtivo e lucratividade dos rebanhos comerciais (VASCONCELOS E MENEGHETTI, 2006).

Neste contexto, para melhorar a produtividade do rebanho nacional, inúmeras biotécnicas reprodutivas são destacadas, dentre elas a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), que visa a inseminar animais em tempo pré-determinado, facilitando o manejo, reduzindo a mão de obra e concentrando as atividades, principalmente no gado de corte, onde a estação de monta é utilizada como método de manejo.

Sabe-se ainda que a categoria de vacas primíparas apresenta maiores dificuldades para retornar à ciclicidade ovariana pós-parto, devido à demanda energética que a mesma exige em manutenção, crescimento e amamentação. Nestas ocasiões, o retorno do animal à atividade

reprodutiva pós-parto fica prejudicada, aumentando o período de serviço e o intervalo de partos.

Desta maneira, este estudo visou a trabalhar com a IATF na tentativa de contribuir para o retorno da atividade ovariana luteal cíclica de vacas primíparas, na tentativa de aumentar as taxas de gestação no início da estação de monta, o que diminui o intervalo de partos, aumentando a produtividade.

2. OBJETIVO

O objetivo deste experimento foi avaliar a eficiência de um protocolo hormonal para inseminação artificial em tempo fixo (IATF), no início da estação de monta, na tentativa de melhorar o desempenho reprodutivo de vacas primíparas nelore acíclicas.

3. HIPÓTESE

Protocolos hormonais utilizados para inseminação artificial em tempo fixo são eficientes, mesmo em vacas primíparas nelore lactantes acíclicas.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Critérios de seleção e estação de monta

A seleção e o manejo de vacas para reprodução contemplam uma série de decisões que devem estar atreladas a características particulares de cada animal, como por exemplo: idade e peso corporal, época de parição, escore de condição corporal e condição uterina/ovariana; fatores esses determinantes para a fertilidade geral do rebanho. Além disso, uma seleção mais acurada de fêmeas passa pela avaliação da precocidade sexual (idade ao primeiro cio), habilidade materna (desmamar bezerros pesados) e capacidade de produzir um bezerro por ano (TORRES-JUNIOR *et al.*, 2009).

Pesquisando vacas da raça Guzerá criadas em regime extensivo, Winkler (1993) considerou adultas, fêmeas com dois ou mais partos, sendo que o segundo parto ocorreu em média aos cinco anos e meio de idade. Além disso este pesquisador concluiu que vacas de tamanho médio foram mais eficientes em termos reprodutivos.

De acordo com Stagg *et al.* (1995) a fêmea, quando mantida em condições favoráveis, tem o potencial para produzir um bezerro por ano, com um intervalo de 12 meses entre partos. Para atingir este índice de partos, as vacas devem conceber dentro de 75 a 85 dias após o parto.

O objetivo principal da estação de monta (EM) é aumentar a eficiência reprodutiva. O segredo dessa condição está na palavra sincronismo. O que a EM pretende é sincronizar o período de maior requerimento nutricional da vaca, que é o período de lactação, com o período de maior oferta de pastagens de boa qualidade, e com isso obter melhores índices reprodutivos (ROCHA *et al.*, 2005).

O método mais utilizado no Brasil Central é aquele em que o touro permanece com o rebanho durante o ano todo; como consequência, os nascimentos se distribuem ao longo do ano e em épocas inadequadas, prejudicando o desenvolvimento dos bezerros, devido à maior incidência de doenças e menor disponibilidade de pastagens para as matrizes durante o período de lactação. Porém a maior desvantagem da utilização da monta durante todo o ano diz respeito à dificuldade do controle zootécnico e sanitário do rebanho, devido à falta de uniformidade (idade e peso) dos animais. Estes fatores prejudicam a seleção dos bovinos de maior potencial reprodutivo, em detrimento da fertilidade do rebanho (EMBRAPA, 2005).

Segundo Santos *et al.* (2003) a EM é uma das primeiras medidas de manejo a ser implantada em uma fazenda, quando se busca melhorar a eficiência reprodutiva. O primeiro impacto desta prática é permitir ao final da estação conhecer a real situação reprodutiva de cada vaca, tornando fácil para o técnico o planejamento e a eliminação das matrizes indesejáveis, isto é, aquelas que nas mesmas condições das outras não ficaram gestantes e, com isto, selecionar para fertilidade.

4.2 Relação entre escore de condição corporal e anestro pós-parto

Meneghetti *et al.* (2009) observaram que o desafio mais importante em vacas de corte lactantes, principalmente bovinos *Bos taurus indicus* em climas tropicais, é a longa duração de aciclicidade pós-parto.

Após o parto, há um aumento dramático do hormônio folículo-estimulante (FSH) que é seguido pelo surgimento da primeira onda folicular de 2 a 7 dias pós-parto (revisado por WILTBANK *et al.*, 2002) e com a presença de folículos dominantes aos 10 a 21 dias. Geralmente, o primeiro folículo dominante não é liberado e torna-se atrésico, o que leva ao surgimento de novas ondas foliculares consecutivas (MURPHY *et al.*, 1990; STAGG *et al.*, 1995).

Porém, alguns pesquisadores indicaram que é o hormônio luteinizante (LH), e não o FSH, o hormônio limitante para o reinício da atividade ovariana, e que os pulsos de LH se restabelecem por volta dos 15 a 30 dias após o parto (YAVAS e WALTON, 2000).

O crescimento dos folículos bovinos além 4-5 mm de diâmetro, e sua capacidade de produzir quantidades consideráveis de estradiol, são dependentes de FSH e LH, e que o FSH controla o crescimento de folículos em emergência, enquanto o LH está associado com a manutenção do folículo dominante e sua capacidade de produzir quantidades necessárias de estradiol para indução do estro, pico de LH pré-ovulatório e principalmente a ovulação (DRIANCOURT, 1991; FORTUNE, 2004).

Adicionalmente, o estado nutricional e o aleitamento também são fatores que interferem na ovulação em vacas de corte lactantes, inibindo a secreção de GnRH e consequente diminuição dos pulsos de LH (JOLLY *et al.*, 1995).

Os efeitos da nutrição sobre a duração do anestro lactacional são, aparentemente, inconsistentes em vacas de corte (WETTEMANN *et al.*, 1986; WRIGHT *et al.*, 1992). Essa inconsistência pode refletir interações entre nutrição pré-parto, balanço

energético negativo, ECC, produção de leite e amamentação, bem como outros fatores ambientais que influenciam na duração do anestro pós-parto.

Investigações sobre a reprodução em bovinos indicaram que o escore de condição corporal (ECC), é um indicador útil para avaliar o balanço energético do animal (DEROUEN *et al.*, 1994) e que a má nutrição é uma causa reconhecida de redução da fertilidade em bovinos criados em áreas tropicais (BÓ *et al.*, 2003).

Nas regiões tropicais, as vacas com ECC aceitável no parto, e que o mantém posteriormente, obtiveram melhor desempenho reprodutivo quando comparadas com vacas que apresentavam baixo ECC no mesmo período (GALINA e ARTHUR, 1989), devido à maior função hipofisária e, conseqüentemente, um maior potencial reprodutivo, que se traduz em um retorno precoce ao estro após o parto (RUTTER e RANDEL, 1984).

Seguindo esta linha de raciocínio, D'occhio *et al.* (1990) e Viscarra *et al.* (1998) descreveram que os escores de condição corporal têm sido de grande utilidade na avaliação do estado nutricional dos bovinos. Essas medidas refletem o grau de armazenamento de energia do animal e estão relacionadas ao tempo de retorno à ciclicidade e aos resultados de gestação em programas de IATF.

Em relação à diferença entre vacas primíparas e múltíparas sobre duração do anestro lactacional, alguns pesquisadores comentaram que tal fato é provavelmente devido à maior perda de energia no pós-parto. Vacas primíparas criadas em sistemas extensivos de pastagens apresentam longos períodos de anestro devido às suas maiores exigências nutricionais associadas ao crescimento e lactação (WILTBANK *et al.*, 1970).

A grave subnutrição em vacas de corte no último trimestre de gestação e do pós-parto pode resultar na ausência de folículos ovarianos iguais ou superiores a 5 mm de diâmetro, folículos estes que podem produzir uma quantidade apreciável de estradiol, e o crescimento de folículos iguais ou superiores a 8 mm de diâmetro foi praticamente abolido em vacas de corte alimentadas com uma dieta de baixa energia, antes e após o parto e, também, o baixo consumo de energia após o parto resultou em uma taxa reduzida de folículos médios (5,0-7,9 mm de diâmetro), que persistiram nos ovários durante períodos prolongados, possivelmente refletindo na ausência de um folículo dominante. Da mesma forma, Jolly *et al.* (1992) comentaram que em vacas *Bos taurus indicus* não haviam animais desnutridos com folículos maiores que 8 mm de diâmetro, e metade deles não apresentavam folículos maiores que 5 mm presentes em ambos os ovários em 06 a 10 semanas após o parto. Assim, a desnutrição crônica em vacas de corte amamentando após o parto pode induzir um estado de anestro,

suprimindo totalmente o amadurecimento dos folículos, que são, dependentes do apoio de gonadotrofinas (PERRY *et al.*, 1991; JOLLY, 1992).

4.3 Uso de inseminação artificial em tempo fixo (IATF)

A inseminação artificial (IA) convencional se consagrou mundialmente, e provou ser uma técnica viável e economicamente eficaz para acelerar o ganho genético e o retorno econômico da pecuária. Dentre suas vantagens, destacam-se a padronização do rebanho, o controle de doenças sexualmente transmissíveis, a organização do trabalho na fazenda, a diminuição do custo de reposição de touros, etc. Outra vantagem são os programas de cruzamento industrial com touros de raças altamente precoces e com alto ganho de peso, e ainda, o uso de sêmen de touros após a sua morte. Adicionalmente, o principal benefício desta técnica é o melhoramento genético por meio do uso de touros provados para obtenção de crias com maior potencial de produção e reprodução (ASBIA, 2007).

Porém, com a evolução e o estabelecimento da técnica de IA, os problemas, como detecção de cios, baixo número de animais inseminados e principalmente a necessidade de mão de obra em tempo integral, conduziram a busca por algumas alternativas, sem comprometer os índices reprodutivos (BARUSELLI *et al.*, 2004).

Assim, surgiram as técnicas de inseminações de animais sem necessidade de observação de cios, o que leva a tornar gestante um grande número de animais nos primeiros dias de estação de monta, aumento na eficiência reprodutiva, redução do intervalo de partos e concentração dos nascimentos nas melhores épocas do ano (MALUF, 2002).

Estudos realizados com vacas Brangus lactantes nos primeiros 45 dias de estação de monta, indicaram aumento significativo da taxa de gestação em animais inseminados em tempo fixo, quando comparados a animais submetidos à detecção de cio e à IA convencional (detecção de estro 2 vezes ao dia com IA 12 horas após). Após 45 dias de estação de monta, todos os animais foram colocados com touros. A IATF reduziu em 39,3 dias o período de serviço em relação à inseminação convencional, antecipando o parto e beneficiando a estação de monta do próximo ano (BARUSELLI *et al.*, 2002). Da Silva *et al.* (2007) observaram que o intervalo médio, em dias, do parto até a nova concepção (dias abertos) foi de $79,00 \pm 24,82$ dias para animais submetidos à IATF.

Adicionalmente, Torres-Júnior *et al.* (2009) observaram que os animais inseminados em tempo fixo obtiveram antecipação de aproximadamente 22 dias na concepção e parto subsequente, aumento de 8,2% na taxa de gestação final, além do aumento no número de

gestações obtidas por IA. A taxa média de gestação à inseminação artificial em tempo fixo (IATF) foi de 52,5%, e as taxas de gestação nos lotes sem IATF vs. com IATF foram, respectivamente, de 33,8% vs. 69,4% aos 45 dias de estação de monta e de 84,1% vs. 92,3% aos 90 dias de estação de monta. A sincronização da ovulação para inseminação artificial em tempo fixo possibilita que as vacas sejam inseminadas e se tornem gestantes no início da estação de monta, diminuindo o período de serviço e aumentando a eficiência reprodutiva do rebanho.

Almeida *et al.* (2006) encontraram efeito quando comparadas as taxas de gestação entre primíparas e múltiparas, submetidas à IATF ($P < 0,01$) e ao final da estação de monta utilizando IA. A taxa de gestação após a IATF foi de 35% para primíparas e 52,7% para múltiparas, e a taxa de gestação ao final da EM foi de 71,9% e 90,2% para primíparas e múltiparas, respectivamente. Observou-se que em fêmeas primíparas as taxas de gestação foram menores durante toda a estação de monta quando comparadas as múltiparas.

4.4 Protocolos hormonais

Diversos protocolos hormonais têm sido elaborados na tentativa de controlar funções foliculares e luteais ovarianas, possibilitando a IA em tempo pré-determinado. Muitos são os hormônios utilizados para este fim em rebanhos de corte, dentre eles destacam-se: 1= na fase inicial do protocolo: as Progesteronas (P4) e benzoato de estradiol (BE), com a finalidade de sincronizar a onda da emergência folicular; 2= fase intermediária do protocolo: a remoção do dispositivo P4 e as prostaglandinas, para assegurar a luteólise, e 3= fase final do protocolo: o BE 24 horas após a remoção do P4, para induzir a ovulação sincronizada (BO *et al.*, 2002). A ovulação também pode ser induzida com Hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) ou LH, administrada 12 horas antes da IATF (MARTINEZ *et al.*, 2002). Além disso, a gonadotrofina coriônica equina (eCG) também pode ser administrada na fase intermediária do protocolo, para estimular o crescimento final folicular até ovulação (SOUMANO *et al.*, 1997).

4.4.1 Fase inicial: sincronização da emergência folicular

O desenvolvimento folicular de bovinos ocorre em um padrão de ondas. Cada onda de crescimento folicular é caracterizada por um grupo de pequenos folículos que são recrutados (emergência folicular) e iniciam uma fase de crescimento comum por cerca de três dias

(GUINThER *et al.*, 2003). Destes, apenas um continua seu desenvolvimento (folículo dominante), enquanto os outros sofrem decréscimo de tamanho (folículos subordinados) (LUCY *et al.*, 1992), estabelecendo-se então, o fenômeno da divergência folicular; e, de acordo com Guinter *et al.* (1996), folículos ovarianos atingem o estado de dominância a partir dos 8,5 mm de diâmetro.

Um aumento do número de folículos presentes nos ovários pode estar relacionado ao sistema IGF (fator de crescimento semelhante à insulina). Existem evidências de que o sistema IGF difere entre grupos genéticos. Estudos realizados com vacas Brahman foram sugestivos de que esses animais apresentaram maiores concentrações plasmáticas de IGF-I (SIMPSON *et al.*, 1994, ALVAREZ *et al.*, 2000) e menores concentrações de FSH, quando comparadas com vacas Angus (ALVAREZ *et al.*, 2000). Alguns autores levantaram a hipótese de que o maior número de folículos presentes no ovário de *Bos taurus indicus* pode ser devido à elevada concentração de IGF-I, mesmo na presença de baixos níveis de FSH (BÓ *et al.*, 2003).

Os tratamentos com progestágenos associados ao estradiol apresentam vantagens sobre outros programas de sincronização da ovulação, uma vez que previnem a formação de um corpo lúteo de curta duração (BREUEL *et al.*, 1993). Eles podem ser utilizados em qualquer fase do ciclo estral, sem prejuízo na sua eficiência (BÓ *et al.*, 1994) e induzem vacas em anestro a ovular (MCDUGALL *et al.*, 1995), pois o mecanismo de liberação gradual da P4 promove o crescimento e a maturação do folículo dominante e torna-o capaz de ovular, mesmo em animais nestas condições (RHODES *et al.*, 2002). Além disso, a formação de um corpo lúteo de curta duração é prevenida pela progesterona liberada pelo dispositivo hormonal (BREUEL *et al.*, 1993). Desta forma, a ovulação precedida pelo tratamento com progesterona estimula a formação de um corpo lúteo com atividade normal e permite o desenvolvimento e a manutenção da gestação (WILTBANK *et al.*, 2002).

O estradiol induz a regressão luteínica e, por esta razão, foi incorporado aos tratamentos com progestágeno (ou progesterona). Posteriormente, foi constatado que o estradiol atua suprimindo o crescimento do folículo antral e sincronizando a nova onda de crescimento folicular de 3 a 4 dias (BÓ *et al.*, 1994) após a sua administração exógena.

Meneghetti *et al.* (2009) verificaram maior eficiência nos protocolos para sincronização da emergência da onda folicular com estradiol adicionado ao P4, quando comparado ao GnRH adicionado ao P4. Indicando que o tratamento com estradiol mais progesterona melhorou o crescimento folicular e sincronizou a emergência da onda folicular, independente do estágio de desenvolvimento folicular no início do tratamento.

4.4.2 Fase intermediária do protocolo: queda da progesterona e dominância folicular

Xu *et al.* (1995) relataram que durante a divergência folicular há um aumento significativo na concentração de RNA-mensageiro para os receptores de LH, nas células da granulosa, em folículos que estão com diâmetro de 10,8 mm, onde o primeiro folículo a adquirir receptores para LH será o folículo dominante. Adicionalmente para Wiltbank *et al.* (2002), os folículos adquirem sensibilidade ao LH, mas é possível que haja outros mecanismos envolvidos para indução da dominância folicular, como a participação de IGF-1 e proteínas de ligação do IGF, tanto na seleção como no desvio.

A fase intermediária de um protocolo de IATF corresponde à diminuição das concentrações séricas de P4, permitindo o desenvolvimento folicular final. A forma para a diminuição das concentrações de progesterona endógena e exógena tem sido através da remoção dos implantes de P4 e utilização de prostaglandina f 2alpha (PGF 2 α), fazendo com que ocorra a regressão do corpo lúteo (CL), simulando a ação da prostaglandina natural liberada pelo endométrio. Porém, para que a administração de PGF 2 α seja eficaz, as fêmeas devem apresentar ciclos estrais normais, e devem receber o tratamento entre os dias 6 a 17 do ciclo estral, onde o CL se mostra sensível à PGF 2 α (LAUDERDALE *et al.*, 1974).

Como alternativa para estimular o crescimento folicular, as gonadotrofinas podem ser incluídas nos protocolos de sincronização no momento da remoção de P4, com finalidade de melhorar os pulsos de LH. Por exemplo, gonadotrofina coriônica equina (eCG) é um hormônio que apresenta função de FSH e LH, hormônios estes que estimulam o crescimento folicular e ovulação (SOUMANO *et al.*, 1997). A elevada quantidade de ácido siálico presente em sua composição molecular, especialmente na subunidade β , confere uma meia vida longa (MURPHY *et al.*, 1991).

Portanto, a administração de eCG na retirada do progestágeno, tem sido sugerida como uma alternativa para aumentar as taxas de gestação em programas de IATF, para as vacas lactantes com uma alta prevalência de anestro (BARUSELLI *et al.*, 2004).

4.4.3 Fase final do protocolo hormonal: ovulação e inseminação artificial

A indução da ovulação é a terceira etapa de um protocolo de IATF e pode ser realizada com drogas que visam à ovulação de folículos pré-ovulatórios.

O controle preciso do momento da ovulação é fundamental para a IATF. Em bovinos, os indutores da ovulação mais utilizados são o benzoato de estradiol (BE) e o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), porém, os ésteres de estradiol são mais utilizados principalmente pela sua eficiência e menor custo que os outros indutores (MENEGETTI *et al.*, 2009). Após a aplicação do BE (24h após a retirada do dispositivo com progestágeno), ocorre a liberação de um pico de LH em um intervalo de 16 a 30h, e com isto todos os animais devem ser inseminados 30h a partir desta administração (LAMMOGLIA *et al.*, 1998).

A aplicação de GnRH induz um pico de LH que se inicia logo após sua administração (em torno de 15 minutos), o GnRH deve ser aplicado entre 36-48h após a retirada dos dispositivos com progestágeno e a IA deverá ser realizada 12-18 h após sua aplicação. (TWAGIRAMUNGU *et al.*, 1995; AMBROSE *et al.*, 2005).

4.5 Protocolos hormonais

Baruselli *et al.* (2003) avaliaram o efeito do eCG no momento da remoção do dispositivo P4, em vacas pós-parto submetidas à IATF. As raças testadas envolvidas foram Braford, Nelore e mestiços Nelore com 60 a 90 dias pós-parto e com ECC entre 1,5 e 2,5 (escala de 1 a 5) e foram classificadas como: aquelas com um CL; aquelas com média de folículos grandes (maior ou igual a 8 mm de diâmetro) e aquelas com os ovários não contendo estruturas detectáveis ou seja, pequenos folículos (menores que 8 mm de diâmetro). Os tratamentos consistiram de inserção de um dispositivo de P4 + 1 mg de BE no dia 0. No Dia 8 foram retirados os dispositivos de P4 e os animais receberam PGF 2 α , e as vacas dos grupos eCG receberam 400 UI no dia 8. Todos os animais receberam 1 mg de BE no dia 9 e foram inseminados 52 a 56 horas após a remoção do dispositivo P4. A atividade ovariana foi estimada pela ultrassonografia no Dia 0, e os resultados referentes à taxa de gestação obtidos foram: grupo CL sem eCG (55,5%) e com eCG (64%) ($P>0,05$) ; grupo folículos maiores ou iguais à 8 mm sem eCG (34,4%) e com eCG (50%) e o grupo folículos menores que 8 mm sem eCG (29,4%) e com eCG (56,5%) apresentaram diferença; indicando que o eCG foi eficiente em melhorar o crescimento, maturação folicular e ovulação.

Sá filho *et al.* (2009) verificaram que vacas lactantes primíparas que receberam 400 U.I de eCG na IATF obtiveram média de 30% gestação. O escore corporal foi avaliado e verificou-se que vacas com ECC entre 2,25 e 2,75 não apresentaram diferenças na taxa de

gestação. Referente aos dias pós-parto (DPP) na IATF, não houve interação com a taxa de gestação, mostrando que vacas submetidas à IATF com 60 dias pós-parto obtiveram taxas de gestação de 47,6%, e vacas com 61 a 90 dias pós-parto obtiveram taxas de 51%, e 91 a 150 dias pós parto apresentaram taxas de 50,8%.

Em vacas mestiças *Bos taurus indicus* primíparas pós-parto, Marques *et al.* (2003) mostraram claramente que o tratamento com eCG aumentou as concentrações plasmáticas de P4 aos 12 dias após o término de tratamento (76% ovulação pós-IATF+eCG), sem aumentar significativamente o diâmetro do folículo ovulatório dominante e a área do CL medida pela ultrassonografia. Estes dados indicaram que o tratamento com eCG aumentou a produção de P4 pelo CL e pode ser uma alternativa para melhorar o desempenho reprodutivo de vacas em anestro pós-parto, submetidas à IATF.

Segundo Rossa *et al.* (2002), o eCG atua promovendo o desenvolvimento folicular final, evento este que favorece as taxas de gestação, principalmente em primíparas, onde um menor desempenho reprodutivo é esperado. Deve-se considerar que vacas primíparas ainda não completaram sua fase de crescimento e devem disponibilizar energia para a amamentação. De fato, neste estudo verificou-se uma interação entre o número de parições (primíparas ou múltiparas) e a condição corporal ($P < 0,05$).

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Período e local de realização do experimento

Este experimento iniciou dia 01 de dezembro de 2009, encerrando dia 05 de julho de 2010 (210 dias). Foi realizado em animais de uma única propriedade (Fazenda Santa Fé), localizada na região de João Pinheiro- MG (Noroeste do estado de Minas Gerais), região esta que apresenta altitude mínima de 535m e máxima de 923m, temperatura média 22,5° Celsius e índice pluviométrico anual de 1.442mm (IBGE, 2000).

5.2 Animais

Foram utilizadas 350 vacas Nelore primíparas, com escore de condição corporal a partir de 2,5 (1= magro, 5= obesa) e período pós parto entre 66 a 71 dias.

5.3 Manejo nutricional

Os animais foram mantidos à pasto (*Brachiaria brizantha*), em sistema de criação extensiva, divididos em 10 alqueires cada; foi oferecido aos animais sal mineral composto de, 180 g Cálcio, 90 g Fósforo, 5 g Magnésio, 12 g Enxofre, 125 g Sódio, 1.500 mg Cobre, 2.000 mg Ferro, 5.000 mg Zinco, 1.200 mg Manganês, 100 mg Iodo, 110 mg Cobalto, 25 mg Selênio, 900 mg Flúor (máx.) e milho moido na proporção de 25%.

5.4 Ultrassonografia

Os animais foram avaliados sempre pelo mesmo técnico, através de ultrassonografia transretal (Ultrassom Pie Medical Falcon), considerando a condição ovariana no dia 0 do início do experimento (01 dezembro de 2009), aos 45 dias (35 dias após a IATF) e aos 210 dias (30 dias após os encerramento da EM, aos 180 dias). Foram feitas avaliações mensais para diagnóstico de gestação a partir do dia 0 da estação de monta.

De acordo com avaliações ultrassonograficas e ECC, os animais foram divididos em

grupo controle (MN) e grupo tratamento (IATF + MN) e, dentro de cada grupo, os animais foram divididos em categorias de folículos maiores ou menores que 8 mm de diâmetro.

5.5 Delineamento experimental

Os animais pertencentes ao grupo controle, que apresentaram ECC a partir de 2,5 e folículos ovarianos maiores (N= 61) ou menores (N= 57) que 8 mm de diâmetro no dia 0 do experimento, foram liberadas no mesmo dia para estação de monta e soltas com touros que apresentaram potencial satisfatório ao exame andrológico. A relação foi de 25 vacas por touro, permanecendo por 180 dias (figura 02).

Os animais pertencentes ao grupo tratamento, que apresentaram ECC a partir de 2,5 e folículos maiores (N= 116) ou menores (N= 116) que 8 mm de diâmetro no dia 0 do experimento, receberam neste mesmo dia, 2mg (2ml) de benzoato de estradiol IM e um dispositivo intravaginal contendo 1,0g de progesterona por 8 dias; após retirada do implante no 8º dia do experimento administram-se 400 UI (2ml) de eCG e 75µg (2ml) de cloprostenol IM; no dia 9 do experimento, receberam 1mg (1ml) de benzoato de estradiol IM. A IATF foi realizada no dia 10 do experimento, entre 51-54 horas após a retirada do dispositivo, utilizando sêmen da mesma partida de um touro da raça Aberdeen (ANHBB 73994). As vacas foram posteriormente liberadas para estação de monta e soltas com touro, a partir do 5º dia após o término da IATF (15 de dezembro de 2009), em uma relação de 25 vacas por touro durante 165 dias (figura 01).

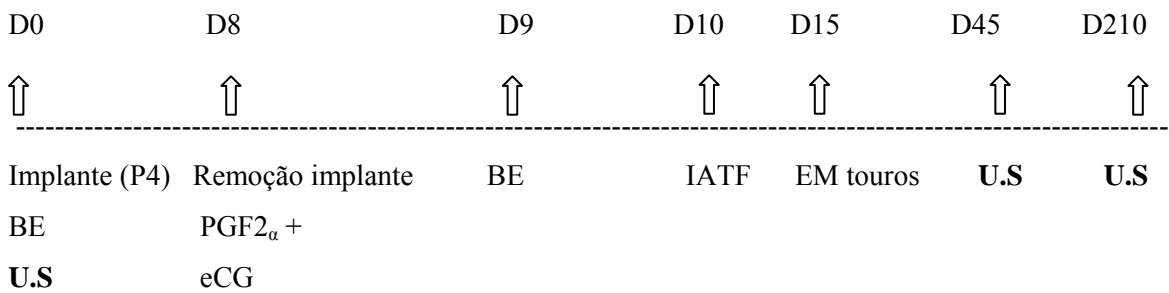
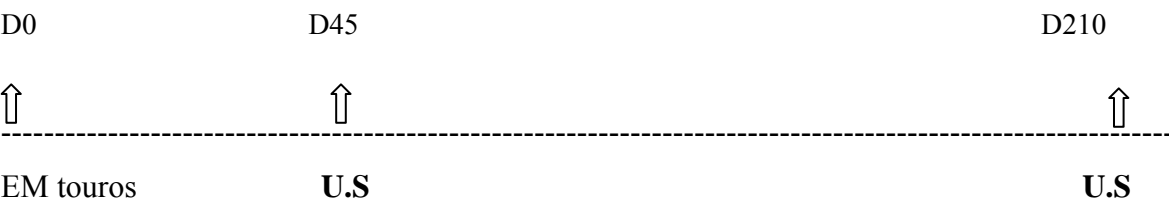


FIGURA 01 - Esquema de ultrassonografia, estação de monta e administração dos hormônios para realização da IATF nos tratamentos grupos 3 e 4.



U.S

FIGURA 02 - Esquema de ultrassonografia e estação de monta nos grupos 1 e 2.

5.6 Grupos de tratamento

Grupo controle:

Grupo 1: G1 < 8 mm (n=61) vacas do grupo controle, com presença de folículos menores que 8 mm de diâmetro e ECC acima de 2,5 no dia 0 do experimento (figura 02).

Grupo 2: G2 > 8 mm (n=57) vacas do grupo controle, com presença de folículos maiores que 8 mm de diâmetro e ECC acima de 2,5 no dia 0 do experimento (figura 02).

Grupo tratamento:

Grupo 3: G3 < 8 mm (n=116) vacas do grupo tratamento, com presença de folículos menores que 8 mm de diâmetro no dia 0 da estação de monta (figura 01).

Grupo 4: G4 > 8 mm (n=116) vacas do grupo tratamento, com presença de folículos maiores que 8 mm de diâmetro no dia 0 da estação de monta (figura 01).

Todos os medicamentos foram administrados por via IM, utilizando seringa (3ml) e agulhas descartáveis (tamanho 40x12 para aplicação de B.E e 25x7 para restante dos hormônios).

As variáveis estudadas em função dos tratamentos foram: dias pós parto, escore de condição corporal nos dias 0, 45 e 210 dias após o início da estação de monta, presença de CL aos 45 e 210 dias, taxas de gestação aos 45 e 210 dias, período de serviço avaliado através de diagnóstico de gestação mensal. Todos os animais considerados gestantes foram contabilizados nas variáveis taxa de gestação e presença de CL.

6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram digitados em planilhas eletrônicas e posteriormente submetidos às análises estatísticas, utilizando o programa SAEG (RIBEIRO JUNIOR, 2001).

Para as variáveis dias pós-parto e período de serviço, foram realizados testes de normalidade e homogeneidade, e posteriormente foram submetidas à análise de variância (ANAVA) e, caso significativas, aos testes de médias de Duncan.

Para os dados referentes às informações de presença de corpo lúteo aos 45 dias de estação de monta e 210 dias (30 dias após o final da estação de monta); e taxas de concepção aos 45 e 210 dias, foram realizados os testes de qui-quadrado.

Para as avaliações do ECC aos dias 0, 45 e 210 foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Para todas as análises acima empregadas, considerou-se nível de significância a 5% de probabilidade e os dados serão representados pela média \pm erro padrão da média.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 Dias pós-parto e escore de condição corporal

Não houve diferença ($P>0,05$) no ECC entre os grupos em todos os dias de avaliação. O mesmo foi observado para o número de dias pós-parto; situação que mostra a não influência destas variáveis nos resultados.

TABELA 01

Média \pm erro padrão das variáveis dias pós-parto e avaliação de escore corporal avaliados nos dias 0, 45 e 210 do início do experimento nos diferentes grupos experimentais.

Grupos	(N)	DPP*	ECC dia 0**	ECC 45 dias**	ECC 210 dias**	ECC (Final-inicial)**
G1(controle<8mm)	61	68,69 \pm 2,4	2,66 \pm 0,03	2,62 \pm 0,04	2,43 \pm 0,06	-0,22 \pm 0,07
G2 (controle>8mm)	57	68,37 \pm 2,8	2,69 \pm 0,03	2,55 \pm 0,04	2,48 \pm 0,05	-0,21 \pm 0,05
G3(tratamento<8m)	116	67,41 \pm 1,8	2,62 \pm 0,02	2,51 \pm 0,03	2,32 \pm 0,04	-0,30 \pm 0,04
G4(tratamento>8m)	116	66,08 \pm 1,2	2,65 \pm 0,02	2,50 \pm 0,03	2,37 \pm 0,05	-0,29 \pm 0,04
Total	350	67,35 \pm 1,0	2,65 \pm 0,01	2,53 \pm 0,02	2,38 \pm 0,03	-0,27 \pm 0,02

*: Dados na mesma coluna não diferem por anava ($p>0,05$)

**: Dados na mesma coluna não diferem por kruskall-wallis ($p>0,05$)

Os quatros grupos avaliados neste experimento não apresentaram aumento no ECC durante a estação de monta, provavelmente por se tratar de um grupo especial em um rebanho de corte, que são as primíparas lactantes, já que esta categoria animal sofre mais por apresentar um maior efeito do balanço energético negativo pós-parto (WILTBANK *et al.*, 1970).

7.2 Taxas de gestação aos 45 dias de estação de monta

Na avaliação do primeiro diagnóstico de gestação, isto é, aos 45 dias após o início da estação de monta (tabela 02), os grupos G1 (0%) versus G2 (3,5%) apresentaram resultados estatisticamente semelhantes, e os grupos G3 (42,24%) versus G4 (51,70%) não apresentaram diferença entre si nos resultados; porém apresentaram significativa diferença entre grupos controle (G1 e G2) versus grupo tratamento (G3 e G4), indicando maior taxa de gestação aos 45 dias nos grupos tratamento, devido aos resultados obtidos pela IATF no início da EM.

TABELA 02

Taxas de gestação e presença de corpo lúteo (CL) aos 45 dias do início da estação de monta comparando os grupos G1 e G2 controle (touro) e tratamento G3 e G4 (IATF + touro)

Grupos	(N) animais	(N) Gestantes	Taxa gestação 45 dias *	(N) CL	Presença CL 45 dias *
G1 (controle<8mm)	61	0	(0,00%) B	4	(6,56%) C
G2 (controle>8mm)	57	2	(3,50%) B	16	(28,07%) B
G3(tratamento<8mm)	116	49	(42,24%) A	59	(50,86%) A
G4(tratamento>8mm)	116	60	(51,70%) A	73	(62,93%) A
Total	350	111	(31,71%)	152	(43,43%)

*: Dados na mesma coluna diferem por qui-quadrado ($p < 0,05$)

Resultados semelhantes a este experimento foram obtidos por Baruselli *et al.* (2003), que verificaram que o grupo tratamento IATF + eCG em vacas nelore pós-parto, com folículos menores que 8 mm de diâmetro, apresentou taxas de gestação de 56%, e o grupo apresentando folículos maiores 8 mm de diâmetro obteve taxas de gestação de 50%.

Os dados deste presente experimento sugerem que as gonadotrofinas como o eCG podem ser incluídas nos protocolos de sincronização para melhorar os pulsos de LH, pois o eCG contém funções semelhantes ao FSH e LH, estimulando o crescimento folicular e ovulação, revelando ser importante principalmente em vacas não ciclando (SOUMANO *et al.*, 1997).

7.3 Presença de corpo lúteo aos 45 dias da estação de monta

Na avaliação da presença de corpo lúteo aos 45 dias do início da estação de monta (tabela 02), os grupos G1 e G2 apresentaram diferença nos resultados (6,56% e 28,07%, respectivamente; $P < 0,05$); com um maior número de animais do G2 apresentando CL aos 45 dias de estação de monta. Estes achados podem estar relacionados com a presença de folículos mais desenvolvidos no início da EM, apresentando maior sensibilidade ao LH e maiores participações do IGF-1 (WILTBANK *et al.*, 2002), já que os folículos ovarianos atingem o estado de dominância a partir de 8,5 mm de diâmetro (GUINTER *et al.*, 1996), podendo atribuir para estas vacas menores sensibilidades ao balanço energético negativo, já que o período pós-parto destes animais é semelhante ao dos outros grupos ($P > 0,05$).

Os tratamentos G3 e G4 não apresentaram diferença entre eles, porém diferiram dos grupos anteriores (G1 e G2; $P < 0,05$), o que indicou maior taxa de ovulação aos 45 dias nos grupos que receberam IATF no início da EM. De acordo com Marques *et al.* (2003), vacas mestiças *Bos taurus indicus* primíparas no pós-parto tratadas com IATF aumentaram as concentrações plasmáticas de P4 aos 12 dias após o término de tratamento, obtendo taxas de ovulação em 76% dos animais, e que a utilização do eCG melhorou as taxas de ovulação, o que explica os resultados obtidos no presente experimento nos grupos G3 e G4.

7.4 Taxas de gestação final aos 210 dias de estação de monta

Em relação ao diagnóstico de gestação aos 210 dias, os grupos 1 e 2 diferiram ($P < 0,05$; tabela 03), enquanto que os grupos 2 e 3 apresentaram resultados semelhantes, e o tratamento 4 obteve resultados superiores aos outros grupos experimentais, indicando melhor resposta ao tratamento nos animais do G4, por apresentarem, no início do protocolo, folículo superior a 8 mm de diâmetro, como mencionado anteriormente.

TABELA 03

Taxas de gestação final e presença de corpo lúteo aos 210 dias de estação de monta comparando os grupos controle G1 e G2 (touro) e tratamento G3 e G4 (IATF + touro).

Grupos	(N) Animais	(N) Gestantes	Taxa Gestação 210dias*	(N) CL	Presença CL210 dias*
G1 (controle<8mm)	61	14	(22,95%) C	26	(42,62%) B
G2 (controle>8mm)	57	26	(45,61%) B	32	(56,14%) B
G3(tratamento<8mm)	116	47	(40,51%) B	56	(48,27%) B
G4(tratamento>8mm)	116	76	(65,51%) A	83	(71,55%) A
Total	350	163	(46,57%)	197	(56,28%)

*: Dados na mesma coluna diferem por qui-quadrado ($p < 0,05$)

Estudos recentes Almeida *et al.* (2006) encontraram diferença no desempenho reprodutivo, incluindo taxa de gestação final, quando foram comparadas as categorias primíparas versus múltiparas, mostrando que em fêmeas primíparas as taxas de gestação foram menores durante toda a estação de monta e, de acordo com Rossa *et al.* (2002), o eCG atuou promovendo o desenvolvimento folicular final, melhorando as taxas de gestação, principalmente em animais desta categoria.

Ao final da estação de monta, os animais do grupo G1 (controle < 8 mm) apresentaram resultados inferiores ao restante dos grupos, provavelmente por apresentarem folículos

menores que 8 mm de diâmetro no início da estação de monta, onde permaneceram em anestro, provavelmente por não alcançarem folículos com diâmetros compatíveis à divergência folicular, supostamente devido a fatores hormonais, ambientais, genéticos ou uma combinação entre eles.

Os animais do grupo G3 (tratamento < 8 mm) apresentaram resultados semelhantes ao G2 (controle > 8mm), devido à IATF aplicada a este grupo no início da estação de monta, mostrando que este tratamento contribuiu para aumentar as taxas de gestação inicial aos 45 dias, porém por apresentarem folículos de qualidade inferior, foi verificado que, ao final da EM, os animais deste grupo apresentaram taxas de gestação inferiores às obtidas no início da EM, provavelmente devido à pior qualidade dos seus folículos e corpo lúteo, apresentando perdas embrionárias e baixa ovulação pós-tratamento.

Os animais do G4 (tratamento > 8mm) apresentaram melhores taxas de gestação final devido à presença de folículos maiores que 8 mm de diâmetro no início do tratamento, portanto mais próximo da divergência folicular, o que possibilitou aos animais tornarem-se gestantes mais rápido que os animais do lote com folículos menores que 8 mm de diâmetro, principalmente devido à IATF no início da EM, que contribuiu para o aumento do diâmetro do folículo pré-ovulatório, melhora nas taxas de ovulação e retorno ao estro dos animais não gestantes.

Na avaliação corpo lúteo aos 210 dias do início da estação de monta dos protocolos, de acordo com tabela 03, o grupo G4 (71,55%) apresentou diferença quando comparado aos outros grupos G1 (42,62%), G2 (56,14%) e G3 (48,27%); indicando maior taxa de ovulação no G4 ($P < 0,05$). Os animais do grupo 3 (tratamento < 8 mm) apresentaram menor número de CL aos 210 dias, quando comparado aos 45 dias, provavelmente devido à presença de folículos com qualidade inferior, portanto não atingiram a dominância e ovulação.

7.5 Período de serviço

Na avaliação dos resultados sobre o período de serviço (tabela 04), não houve diferença entre os grupos G1 e G2, o que também ocorreu entre os grupos G3 e G4. Porém, quando comparados os grupos controle versus tratamento, verificou-se diferença, indicando menor período de serviço nos animais submetidos à IATF no início da EM.

TABELA 04

Taxas de gestação aos 45 e 210 dias de EM e período de serviço (dias) comparando os diferentes grupos experimentais

Grupos	(N) Animais	Taxa gestação 45dias ****	Taxa gestação 210dias ****	Período de Serviço*** (dias)
G1 (controle<8mm)	61	0 (0,00%) B	14 (22,95%) C	134,00±11,70 A
G2 (controle>8mm)	57	2 (3,50%) B	26 (45,61%) B	119,65±8,27 A
G3(tratamento<8mm)	116	49 (42,24%) A	47 (40,51%) B	79,91±5,38 B
G4(tratamento>8mm)	116	60 (51,70%) A	76 (65,51%) A	81,40±4,59 B
Total	350	111 (31,71%)	163 (46,57%)	91,65±3,44

***: Dados na mesma coluna diferem por teste de duncam ($p<0,05$)

****: Dados na mesma coluna diferem por qui-quadrado ($p<0,05$)

Estes resultados indicaram que a sincronização da ovulação, para inseminação artificial em tempo fixo no início da EM, possibilitou que as vacas fossem inseminadas, e que tivessem a oportunidade de se tornarem gestantes ao início da estação de monta, diminuindo o período de serviço e aumentando a eficiência reprodutiva do rebanho.

Segundo Stagg *et al.* (1995), para atingir índices satisfatórios, referentes ao período de serviço, as vacas devem conceber dentro de 75 à 85 dias após o parto; resultados estes conseguidos neste presente experimento, devido à utilização do tratamento IATF no início da EM, mesmo em animais apresentando folículos menores que 8 mm de diâmetro; porém os animais do lote não tratado G1 e G2, submetidos somente à monta natural, não conseguiram atingir o período de serviço ideal, ocorrendo um atraso de 40 a 50 dias, o que ocasiona a maior taxa de descarte no final da estação de monta.

O efeito do tratamento no período de serviço se deveu a grande parte dos animais tratados se tornarem gestantes aos 45 dias de estação de monta, e deve-se destacar que a IATF nos animais do grupo G4 levou ao aumento na taxa de vacas gestantes no início e final da

estação de monta e diminuição do período de serviço, quando comparadas aos animais do grupo G2, que apresentaram as mesmas condições ovarianas mas não receberam os tratamentos hormonais. Quando se comparavam os grupos G3 e G1 com mesma condição ovariana, menor que 8 mm de diâmetro, observou-se um aumento de vacas gestantes no início e final da estação de monta, com diminuição do período de serviço no grupo tratamento.

Concordando com os achados deste presente experimento, Baruselli *et al.* (2002) trabalhavam com vacas Brangus lactantes nos primeiros 45 dias de estação de monta e indicaram um aumento significativo da taxa de gestação em animais submetidos à IATF, e redução de 39,3 dias no período de serviço em relação à inseminação convencional, antecipando o parto e beneficiando a estação de monta do próximo ano.

8. CONCLUSÃO

A utilização de inseminação artificial em tempo fixo no início da estação de monta em vacas primíparas lactantes, em diferentes fases de desenvolvimento folicular, foi efetivo na melhoria das taxas de ovulação e gestação, reduzindo o anestro pós-parto, período de serviço e intervalo pós-parto, quando comparadas aos animais submetidos apenas à monta natural.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE ZEBU - ABCZ. *O Zebu Nunca Parou de Crescer*. Uberaba. Disponível em: <http://www.abcz.org.br/>. Acesso em: 11 fev. 2006.

ALMEIDA, A.B. et al. Avaliação da reutilização de implanteauriculares contendo norgestomet 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, p. 456-465, 2006.

ALVAREZ P; SPICER LJ; CHASE JR CC. Ovarian and endocrine characteristics during the estrous cycle in Angus, Brahman and Senepol cows in a subtropical environment. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.78, p.1291-1302, 2000.

AMBROSE, J.D. et al. Progesterone (CIDR)-based timed AI protocols using GnRH, porcine LH or estradiol cypionate for dairy heifers: Ovarian and endocrine responses and pregnancy rates. *Theriogenology*, v.53, p.1121-1134, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL – ASBIA. *Relatório Técnico Anual*. Disponível em: <<http://www.asbia.org.br>>. Acesso em: 28 ago.2007.

BARUSELLI, P. S. et al. 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, n. 3, p. 218-221, 2002.

BARUSELLI, P.S. et al. Effect of eCG on pregnancy rates of lactating zebu beef cows treated with cidr-b devices for timed artificial insemination. *Theriogenology* v.59, p.214, 2003.

BARUSELLI, PS. et al. Adequação da dose de FSH (Folltropin-v) em protocolos de superovulação de vacas nelore (*Bos taurus indicus*) com inseminação artificial em tempo fixo (SOTF). *Acta Sci Vet*, v.31, p.244-245, 2003.

BARUSELLI, P.S. et al. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. *Animal Reproduction Science*, v. 82/83, p.479-486, 2004.

BÓ, G. A. et al. Follicular wave dynamics after estradiol-17 α treatment of heifers with or without progestogenimplant. *Theriogenology*, v. 41, p. 1555-1569, 1994.

BÓ, G.A. et al. The control of follicular wave development for self appointed embryo transfer programs in cattle. *Theriogenology*, v.57, p.53-72, 2002.

BÓ, G.A. et al. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. *Animal Reproduction Science*, v.78, p.307-326, 2003.

BREUEL, K. F. Et al. Endocrine profiles and follicular development in early-weaned postpartum beef cows. *Journal of Reproduction and Fertility*, v. 97, p. 205-212, 1993.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. PIB *No Agronegócio Brasileiro*. Piracicaba, SP. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/>. Acesso em: 31 dez. 2005.

DA SILVA, Ailson Sebastião et al. Avaliação do custo/benefício da inseminação artificial convencional e em tempo fixo de fêmeas bovinas pluríparas de corte. *Revista Brasileira Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.31, n.4, p.443-455, out./dez, 2007.

D'OCCHIO, M.J.; NEISH, A.; BROADHURST, L.. Differences in gonadotrophin secretion postpartum between Zebu and European breed cattle. *Animal Reproduction Science*, v.22, p.311-317, 1990.

DEROUEEN, S.M. et al. Prepartum body condition and rate influences on reproductive performance of first-calf beef cows. *Journal of Animal Science*, v.72, p.1119-1125, 1994.

DRIANCOURT, M.A., Follicular dynamics in sheep and cattle. *Theriogenology* v.35, p. 55-79, 1991.

EMBRAPA. *Planejamento Sanitário de Gado de Corte*. Disponível em <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicações/>. Acesso em: 07 de setembro de 2005.

FORTUNE JE, RIVERA GM, YANG MY. Follicular development: the role of the follicular microenvironment in selection of the dominant follicle. *Animal Reproduction Science*, v.82-83, p.109-126, 2004.

GALINA, C.S., ARTHUR, G.H. Review of cattle reproduction in the tropics. 2. Parturition and calving intervals. *Animal Breed.*, v.57, p.679-686, 1989.

GUINTER, O.J. et al. Selection of the dominant follicle in cattle. *Biology of Reproduction*, v.55, p.1187-1941, 1996.

GUINTEHER OJ, Beg MA, Donadeu FX, Bergfelt DR. Mechanism of follicle deviation in monovular farm species. *Animal Reproduction Science*, v.78, p.239-257, 2003.

JOLLY, P.D. *Physiological and Nutritional Aspects of Postpartum Acyclicity in Bos indicus Cows*. (Thesis), James Cook University of North Queensland, Townsville, 1992.

JOLLY, P.D. et al. Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus in cows. *J. Reprod. Fert.*, v.49, p.477-492, 1995.

LAMMOGLIA, M.A. et al. Induced and synchronized estrus in cattle: dose titration of estradiol benzoate in peripubertal heifers and postpartum cows after treatment with an intravaginal progesterone-releasing insert and prostaglandin F2a. *Journal of Animal Science*, 1998, v.76, p.1662-1670.

LAUDERDALE, J.W. et al. Fertility of cattle following PGF2a injection. *Journal of Animal Science*, v.38, p.964-967, 1974.

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

MARQUES, M.O. et al. Efeitos da administração de eCG e de Benzoato de Estradiol para sincronização da ovulação em vacas zebuínas no período pós-parto. In: *SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL 5*, 2003, Argentina. Abstrac... Cordoba, 2003. p. 392.

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

MARTINEZ, M.F. et al. The use of a progesterone-releasing device (CIDR-B) or melengestrol acetate with GnRH, LH, or estradiol benzoate for fixed-time AI in beef heifers. *Journal of Animal Science*, v.80, p.1746–1751, 2002.

MCDUGALL, S.; WILLIAMSON, N. B.; MACMILLAN, K. L. GnRH induces ovulation of a dominant follicle in primiparous dairy cows undergoing anovulatory follicle turnover. *Animal Reproduction Science*, v. 39, p. 205-214, 1995.

MENEGHETTI, M. et al. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cattle: I. Basis for development of protocols. *Theriogenology*, v.72, p.179-189, 2009.

MURPHY BD, MARTINUK SD. Equine chorionic gonadotrophin. *Endocrin Rev*, v.12, p.27–44, 1991.

MURPHY, M.G.; BOLAND, M.P.; ROCHE, J.F.. Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in post-partum beef suckled cows. *J. Reprod. Fertil.*, v.90, p.523–533, 1990.

PERRY, R.C. et al. Influence of dietary energy on follicular development, serum gonadotrophins, and first postpartum ovulation in suckled beef cows. *Journal of Animal Science*, v.69, p.3762–3773, 1991.

ROCHA, G. P, RATTI JÚNIOR, J. *Estação de Monta: algumas considerações de importância*. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br>; radares tecnicos/. Acesso em: 27 maio 2005.

RHODES, F.M. et al. Effect of treatment with progesterone and oestradiol benzoate on ovarian follicular turnover in postpartum anoestrus cows and cows which have resumed oestrous cycle. *Animal Reproduction Science*, v.69, p.139–150, 2002.

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

RUTTER, L.M.; RANDEL, R.D. Postpartum nutrient intake and body condition: effect on pituitary function and onset of estrus in beef cattle. *Journal of Animal Science*, v.58, p.265–274, 1984.

SA' FILHO, O.G.; THATCHER, W.W.; VASCONCELOS, J.L.M.. Effect of progesterone and/or estradiol treatments prior to induction of ovulation on subsequent luteal lifespan in anestrous Nelore cows. *Animal Reproduction Science*, v.112, p.95–106, 2009.

SANTOS, K. J. G, et al. Estação de monta: Técnica para Melhorar e Eficiência Reprodutiva. *Jornal das Cidades*, São Luis Montes Belos-GO. 2003, 3p.

SIMPSON R.B; CHASE Jr C.C; SPICER L.J. Effect of exogenous insulin on plasma and follicular insulin-like growth factor I, insulin-like growth factor binding protein activity, follicular estradiol and progesterone, and follicular growth in superovulated Angus and Brahman cows. *J. Reprod. Fertil*, v.102, p.483-492, 1994.

SOUMANO, K.; PRICE, C.A.. Ovarian follicular steroidogenic acute regulatory protein, low-density lipoprotein receptor, and cytochrome P450 side-chain cleavage messenger ribonucleic acids in cattle undergoing superovulation. *Biology Reproduction*, v.56, p.516–22, 1997.

STAGG, K. et al. Follicular development in long-term anestrous suckled beef cows fed two levels of energy postpartum. *Animal Reproduction Science*, v.38, p.49–61, 1995.

SZÉCHY, M.L.M., BENEVIDES FILHO, I.M., SOUZA, L.M. Idade ao primeiro parto, intervalo de partos e peso ao nascimento de um rebanho Nelore. *Revista Brasileira de Ciências Veterinária*, v.2, n.2, p.47-49, 1995.

TWAGIRAMUNGU, H. et al. Synchronization of ovarian follicular waves with a gonadotropin-releasing hormone agonist to increase the precision of estrus in cattle: a review. *Journal of Animal Science*, v.73, p.3141–3151, 1995.

TORRES-JÚNIO et al. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. *Revista Brasileira Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.33, n.1, p.53-58, jan./mar. 2009.

VASCONCELOS, J.L.M.; MENEGHETTI, M. *Sincronização de ovulação como estratégia para aumentar a eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas, em larga escala. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE 5*, 2006, Viçosa, MG. Anais...: Viçosa: UFV, 2006, p.529-541.

VISCARRA, J.A. et al. Body condition at parturition and postpartum weight gain influence luteal activity and concentrations of glucose, insulin and non-esterified fatty acids in plasma of primiparous beef cows, *Journal of Animal Science*, v.76, p.493–500, 1998.

WETTEMANN, R.P. et al. Reproductive performance of postpartum beef cows after short-term calf separation and dietary energy and protein supplementation. *Theriogenology*, v.26, p.433–443, 1986.

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

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

WINKLER, R. *Tamanho corporal e suas relações com algumas características reprodutivas em fêmeas adultas da raça Guzerá*. 116 fls. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1993.

WRIGHT, I.A. et al. Effects of body condition at calving and feeding level after calving on LH profiles and the duration of the post-partum anoestrous period in beef cows. *Anim. Prod.*, v.55, p.41–46, 1992.

XU, Z.Z. et al. Expression of fsh and lh receptores messenger ribonucleic acids in bovine follicles during the first follicular wave. *Biology of reproduction*, v.53, p.951-957, 1995.

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