



Universidade Federal de Goiás
Campus Jataí
Curso de Zootecnia

RENATO VIEIRA BAPTISTA

**INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO
ASSOCIADA À DIETA COM GORDURA PROTEGIDA EM
VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS**

JATAÍ-GO
2011

RENATO VIEIRA BAPTISTA

**INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO ASSOCIADA À DIETA COM
GORDURA PROTEGIDA EM VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS**

Relatório de Projeto
Orientado apresentado ao
Colegiado do Curso de
Zootecnia, como parte das
exigências para a obtenção do
título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador
Dr. Vinicio Araujo Nascimento

**JATAÍ-GO
2011**

RENATO VIEIRA BAPTISTA

**INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO ASSOCIADA A DIETA COM
GORDURA PROTEGIDA EM VACAS LEITEIRAS MISTIÇAS**

Relatório de Projeto
Orientado apresentado ao
Colegiado do Curso de
Zootecnia, como parte das
exigências para a obtenção do
título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADA EM 22 DE JUNHO 2011.

Dr^a Ana Luisa Aguiar de Castro – CAJ/UFG

Dr^a Marcia Dias – CAJ/UFG

Dr. Vinicio Araujo Nascimento
Orientador

**JATAÍ-GO
2011**

Dedico este trabalho ao meu pai Clécio Vieira dos Santos, minha mãe Dóris Alba Baptista Santos, aos meus irmãos Marcelo Vieira Baptista e Isabella Vieira Baptista e minha namorada Samara Rosa da Silva que me proporcionaram forças e momentos de alegria nos momentos em que mais precisei.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Vinicio Araujo Nascimento por me despertar interesses pela pesquisa e se dedicar aos ensinamentos acadêmicos.

Aos professores do curso de Zootecnia por contribuir com informações importantes para minha formação profissional.

Á todos os professores que participaram fundação do curso de zootecnia e á todos que hoje contribuem para o crescimento do curso.

Aos professores e alunos do Grupo de Produção Animal (GPA) pelo apoio, companheirismo e parceria nos projetos.

Á coordenação e secretários(a) do curso de zootecnia pela dedicação para o funcionamento e melhoria do curso.

Á Universidade Federal de Goiás por contribuir com toda a estrutura e custeio dos meus estudos.

Aos alunos do curso Técnico em Agropecuária do IFG de Quirinópolis por contribuir com a dedicação no experimento.

Á assessora da Church & Dwight Company, Catarina Nobre Lopes, por contribuir com o produto de nome comercial MEGALAC[®]-E para o experimento.

Á coordenadora técnica de vendas da Biogénesis Bagó, Veruska Santos Goulart, por fornecer os hormônios necessários para o experimento.

E a todos aqueles que fizeram parte da minha vida acadêmica que não foram citados os nomes. Muito obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF).....	3
2.2. Gordura protegida ruminal.....	5
2.3. O efeito dos ácidos graxos na reprodução.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
4. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	12
5. RESULTADOS ESPERADOS.....	13
6. REFERÊNCIAS.....	14

RESUMO

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) é uma estratégia eficiente para resolver os problemas da inseminação artificial convencional. Elimina o trabalho de observação do estro e encurta o anestro pós-parto, principais causas da baixa taxa de serviço e prenhez dos programas de inseminação artificial tradicionais. Com o presente trabalho objetiva-se avaliar a taxa de prenhez e dosagens hormonais de progesterona, glicose e nitrogênio uréico plasmático (NUP) na (IATF) associada à suplementação de gordura protegida em dietas de vacas leiteiras mestiças. O experimento será conduzido na Fazenda São Sebastião, município de Rio Verde, GO. Serão utilizadas 88 vacas mestiças leiteiras distribuídos ao acaso em dois tratamentos: TBE44 (n= 44 vacas) – inserção de um dispositivo intravaginal de progesterona (Cronipres[®]) mais aplicação intramuscular (im) de 2 mg de benzoato de estradiol (Cronibest[®]) no dia 0 (D0), retirada do Cronipres[®] no dia 8 (D8) e aplicação, im, de 0,15 mg de PGF_{2α} (Croniben[®]), mais aplicação (im) de 1 mg de benzoato de estradiol (Cronibest) e a inseminação artificial (IA) realizada 44 horas (D10) após a retirada do dispositivo de progesterona; TBE44 + Gordura protegida (n= 44 vacas) – similar ao TBE44, sendo as vacas suplementadas com 200 g/cabeça/dia de gordura inerte (Megalac[®]-e) do D-5 ao D31. As coletas de sangue serão realizadas no D0, D8, D10, D15, D25 e D31. Na análise estatística será utilizado o programa SAS[®] 9.0 a 5% de probabilidade. As variáveis quantitativas serão analisadas por análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey. As variáveis qualitativas serão avaliadas por regressão logística. Com a associação de gordura protegida ao protocolo de IATF busca-se avaliar as alterações metabólicas e endócrinas quanto à eficiência reprodutiva de vacas.

Palavras – chave: ácidos graxos essenciais poliinsaturados, hormônios, nutrição, progesterona, reprodução, sincronização da ovulação

ABSTRACT

The fixed time artificial insemination (TAI) is an effective strategy to solve the problems of conventional artificial insemination. Eliminates the work problems of conventional artificial insemination. Eliminates the work of observation of estrus and shortens postpartum anestrus, main causes of low rate of service and programs of gestation traditional artificial insemination. This study aimed to evaluate the pregnancy rate and hormone levels of progesterone, glucose and plasma urea nitrogen (PUN) in (TAI) associated with fat supplementation in crossbred dairy cows diets. The experiment will be conducted at São Sebastião *Farm*, municipality Rio Verde, GO. Eighty eight crossbred dairy cows were randomly divided into two treatments: TEB44 (n = 44 cows) - intravaginal progesterone device insertion (Cronipres[®]) plus application intramuscular (im) of 2 mg of estradiol benzoate (Cronibest[®]) on D0, withdrawal of Cronipres[®] at 8th day (D8) and application, im, 0.15 mg of PGF_{2α} (Croniben[®]), new application (im) 1 mg estradiol benzoate (Cronibest[®]) and artificial insemination (AI) performed 44 hours D10 after progesterone device removal; TEB44 + Inert fat (n = 44 cows) - similar to TEB44, being cows supplemented with 200 g/cow/day of inert fat (Megalac[®]-E) from D5 to D31 post -TAI. Blood samples will be carried out D0, D8, D10, D15, D25, D31. Statistical analysis will be performed using SAS[®] 9.0 to 5% probability. Quantitative variables are analyzed by analysis of variance and compared by Tukey test. The qualitative variables will be evaluated by logistic regression. With the association of fat by the TAI protocol seeks to evaluate the metabolic and endocrine and reproductive efficiency of cows.

Keywords: essential polyunsaturated fatty acids, hormones nutrition, progesterone, reproduction, synchronization of ovulation

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AG	Ácidos Graxos
AGNEs	Ácidos Graxos Não Esterificados
AGPs	Ácidos Graxos Poliinsaturados
ALA	Ácido Linolênico
BEN	Balanço Energético Negativo
CC	Condição Corporal
CL	Corpo Lúteo
FD	Folículo Dominante
FSH	Hormônio Folículo Estimulante
GnRH	Hormônio Liberador de Gonadotrofina
IA	Inseminação Artificial
IATF	Inseminação Artificial em Tempo Fixo
IGF-1	Fator do Crescimento Insulina 1
im	Intramuscular
IMS	Ingestão de Matéria Seca
LA	Ácido Linoléico
LH	Hormônio Luteinizante
MS	Matéria Seca
n-3	Ômega 3
n-6	Ômega 6
NUP	Nitrogênio Uréico Plasmático
P ₄	Progesterona
PGF _{2α}	Prostaglandina F _{2α}
RIA	Radioimunoensaio
TC	Taxa de Concepção
TP	Taxa de Prenhez

1- INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o Brasil buscou incrementar a viabilidade técnica e econômica frente ao mercado externo e tem despontado como exportador e produtor internacional de alimentos. Neste contexto, os produtores de leite tiveram necessidade em obter maior eficiência produtiva, índices zootécnicos e econômicos.

O manejo nutricional e reprodutivo do rebanho são dois fatores essenciais para obter melhor produção. Para isso, em rebanhos leiteiros busca-se a eficiência produtiva e reprodutiva, baseada em índices zootécnicos referenciais, como: intervalo de partos de 12 meses; período de gestação de 283 dias; período de serviço de 82 dias; involução uterina de 20 a 40 dias, primeira ovulação aos 20 dias e primeiro estro aos 40 dias pós-parto; e, período de descanso de 60 dias (CARARETO, 2010). Porém, em vacas leiteiras há consideráveis restrições reprodutivas pelo desgaste metabólico decorrente da produção de leite.

A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) é uma estratégia viável para difusão da biotécnica Inseminação Artificial (IA), visto que elimina a necessidade de detecção de estro das fêmeas e possibilita a inseminação de vacas em anestro (NASCIMENTO, 2009).

Associada a IATF, o manejo nutricional apresenta-se como alternativa para melhorar as taxas de prenhez. Dietas com gorduras podem ser utilizadas, tais como, sementes de oleaginosas (grãos integrais, triturados, tostados, extrusados); gorduras como sebo e óleo reciclado de cozinha; óleos vegetais; misturas de óleos vegetais e animais; e, óleos de peixe e gorduras modificadas com proteção contra ação dos microorganismos ruminais, como os sais de cálcio de ácidos graxos e gorduras granuladas (LOPES, 2009).

A dieta com gordura protegida consiste em fonte dos ácidos graxos poliinsaturados (AGPs), os ácidos linoléico e linolênico. Esses não são utilizados pelos microorganismos naturais do rúmen, visto que passam intactos pelo rúmen e chegam para serem metabolizados no intestino. Com a absorção no intestino, há melhor aproveitamento dos AGPS (LOPES, 2009).

Objetiva-se analisar a taxa de prenhez e dosagens hormonais de progesterona, glicose e nitrogênio uréico plasmático (NUP) em vacas leiteiras mestiças submetidas a protocolo de IATF associada à suplementação com gordura protegida na dieta.

2- REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

Com o uso de protocolo de sincronização da ovulação para a IATF, procura-se induzir nova onda e controlar a duração do crescimento folicular até o estágio pré-ovulatório; manter alto o teor de progesterona plasmática com a fonte de progesterona exógena; incrementar o efeito luteolítico pela administração de prostaglandina e induzir a ovulação sincronizada em todos os animais simultaneamente (BARUSELLI et al, 2006).

Pursley et al. (1997) desenvolveram o protocolo de IATF - Ovsynch -, o qual representou uma evolução na reprodução de bovinos por eliminar a necessidade de detecção de estro, visto como maior entrave para aplicação da IA a campo. Assim, programas de manejo reprodutivo podem ser iniciados em qualquer fase do ciclo estral, não sendo mais necessário a detecção de estro. Pelos protocolos pode-se aumentar a taxa de prenhez (TP) com o aumento do número de animais inseminados, sem necessariamente elevar a taxa de concepção (TC; PURSLEY et al., 1995; TENHAGEN et al., 2004; SARTORI, 2007).

Bó et al. (1995) demonstraram que a associação de progesterona e estrógenos no tratamento, provoca a atresia do folículo dominante e induz a emergência de onda de crescimento folicular, com uma média de 4,3 dias após a aplicação. Da mesma forma, a aplicação de ambos os hormônios apresenta também ação luteolítica, provavelmente por aumentar os níveis de prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) com ação luteolítica, agindo diretamente sobre o corpo lúteo (CL), promovendo a luteólise.

Estrogênios (estrógenos conjugados) são esteróides naturais constituídos por 18 átomos de carbono e têm como principais compostos o 17β -estradiol, a estrona e o estriol produzidos principalmente no ovário, mas também na placenta e na adrenal. Estão distribuídos em todo o organismo, se acumulam no tecido adiposo, são metabolizados no fígado e eliminados principalmente pela urina. O estradiol tem funções na fisiologia reprodutiva como expressão de

estrogênio, características sexuais secundárias e liberação de hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e hormônio luteinizante (LH) pelo hipotálamo e hipófise, respectivamente (CREPALDI, 2009).

Vários compostos sintéticos que possuem as mesmas atividades biológicas dos estrógenos naturais foram desenvolvidos e têm sido freqüentemente empregados em programas reprodutivos. O estradiol e seus ésteres são amplamente utilizados para promover o controle farmacológico do ciclo estral em fêmeas bovinas, sendo que na ausência de progesterona, a administração de estrógeno pode estimular a liberação de GnRH e causar a ovulação do folículo dominante (MOENTER et al., 1990). Alguns países têm restrições a tratamentos com estradiol, mas são bastante utilizados em países da América do Sul, como o Brasil e a Argentina. O uso de estradiol apresenta menor custo se comparado aos compostos análogos do GnRH (CREPALDI, 2009).

Segundo Sartori et al. (2010), o momento do retorno a ciclicidade após o parto em fêmeas bovinas é fundamental para determinar quão cedo essas vacas vão conceber novamente. O retorno a ciclicidade depende de diversos fatores, tais como raça, presença ou ausência de bezerro, produção leiteira, sanidade, número de partos, nutrição pré e pós-parto, condição corporal ao parto e a manutenção após o parto.

Segundo Beam & Butler (1998), o atraso na ovulação pós-parto está diretamente associado ao estado energético da vaca, ou seja, quanto maior o balanço energético negativo (BEN), maior o tempo para retorno a ciclicidade; bem como a efeitos adversos na eficiência reprodutiva da vaca. Sugerem-se que o retorno mais cedo a ciclicidade seja benéfico ao desempenho reprodutivo (STEVENSON et al., 1983; STAPLES et al., 1990; SENATORE et al., 1996; DARWASH et al., 1997) devido ao aumento no número de ciclos estrais antes da IA estar associado a maior taxa de concepção (TC) à primeira IA (THATCHER & WILCOX, 1973). Porém, quando as vacas apresentam a primeira ovulação pós-parto muito cedo (< 26 dias) há queda na eficiência reprodutiva e aumento na incidência de CL persistente, que geralmente está associado à infecção e involução uterina retardada (BALL & MCEWAN, 1998;

LAMMING & DARWASH, 1998; SMITH & WALLACE, 1998; SARTORI et al., 2004).

2.2. Gordura protegida ruminal

A gordura protegida corresponde a ácidos graxos de cadeia longa que ficam livres num processo de cisão dos triglicerídeos em óleos vegetais. Os ácidos graxos reagem com sais de cálcio, unidos na forma de um sal (R-COO-Ca), popularmente conhecidos como sabões de cálcio (NRC, 2007).

Algumas fontes concentradas de energia, como gorduras animal ou vegetal, vêm sendo utilizadas com diferentes resultados em vacas de leite e de corte, visto que os ácidos graxos podem modificar algumas vias específicas e influenciar o metabolismo de alguns hormônios que modulam os processos metabólicos nos ovários. Devido a estes problemas a suplementação de gordura pode ser considerada como uma estratégia para o aumento do desempenho reprodutivo (DIAS et al., 2010).

Segundo Gressler et al. (2009), a utilização de ácidos graxos essenciais, na forma de suplemento protegido (sais de cálcio), pode servir como ferramenta para o aumento da eficiência reprodutiva de ruminantes, pois podem modificar algumas vias específicas e influenciar o metabolismo de alguns hormônios (esteróides e eicosanóides) que modulam os processos metabólicos nos ovários e no útero, além de exercer efeitos diretos na transcrição de genes que codificam proteínas essenciais à reprodução.

Um suplemento comercial composto por ácidos graxos de cadeia longa (gordura protegida¹) é capaz de suprir as necessidades energéticas não atendidas pela dieta, influenciando positivamente na condição corporal do animal, na taxa de fertilidade e na produção de leite (GHOREISHI et al., 2007). A dieta lipídica influencia no estado lipídico folicular e no microambiente oócito/embrião *in vivo* (STURMEY et al., 2009).

A dieta com gordura protegida é trabalhada para que tenha pouco ou nenhum efeito na fermentação ruminal. As fontes mais comuns de gordura

¹ 1,0 g Gordura protegida, Megalac-E[®], Química Geral do Nordeste S.A, Minas Gerais, Brasil.

protegida são os ácidos graxos hidrogenados e os sais de cálcio de ácidos graxos de cadeia longa, o que disponibiliza AGPs para o intestino (SARTORI & MOLLO, 2007).

As principais famílias de AGPs que afetam a fertilidade são os ácidos graxos essenciais, n-3 e n-6. O ácido linoléico dietético é um dos representantes da família n-6, o qual é convertido em ácido araquidônico, precursor das prostaglandinas dienóicas, como a $PGF_{2\alpha}$. Por outro lado, o ácido linolênico (n-3) é convertido a ácido eicosapentaenóico precursor das prostaglandinas trienóicas, como $PGF_{3\alpha}$. Considera-se que a produção das prostaglandinas pode ser manipulada de acordo com a proporção de ácidos graxos presentes na dieta (WATHES et al., 2007).

Diferentes técnicas de proteção das gorduras estão sendo desenvolvidas para reduzir o efeito da hidrogenação dos lipídios no rúmen. Segundo Lopes (2009), uma dessas técnicas foi obtida em 1984 associando os ácidos graxos (AG) ao cálcio, também chamado de sais de cálcio, que originou o produto Megalac[®]-e (DOREAU & CHILLIARD, 1997). Este produto é uma gordura granular composta de sais de cálcio de óleo de palma contendo ácidos graxos saturados (palmítico e esteárico) e insaturados ácido linoléico e ácido linolênico (LA e ALA). Esta proteção é conferida com a cisão dos triglicerídeos do óleo. Os AG reagem com sais de cálcio, unidos em forma de sal, popularmente chamados de sabões de cálcio (ARM & HAMMER, s.d.). Esta gordura, por ser um produto estável em água e a alta temperatura, é digerida somente em meio ácido. No rúmen, o meio é ligeiramente ácido (pH=6,2), que faz com que ela atravesse praticamente intacta. Ao chegar ao abomaso, onde o meio é ácido (pH=2-3), ocorre o desdobramento do Megalac[®] resultando na liberação dos AG e íons de cálcio para o intestino, onde serão absorvidos (Arm & Hammer, s.d.).

Foi demonstrado que a inclusão de AGPs na suplementação dietética teve efeito positivo no desenvolvimento embrionário (THANGAVELU et al., 2007). Vacas de leite alimentadas com sais de cálcio de ácido graxo linoléico apresentaram maiores porcentagens de embriões de alta qualidade (73,5% vs

51,5%) em relação aos animais que receberam sais de cálcio de óleo de palma (CERRI et al., 2009).

2.3. O efeito dos ácidos graxos na reprodução

O nutriente que mais afeta a reprodução é a energia, seu fornecimento inadequado tem efeitos deletérios sobre a eficiência reprodutiva nas fêmeas bovinas, por mediar alterações metabólicas e endócrinas, que resultam em mudanças na atividade do ovário. Vacas que estão em BEN apresentam menores teores de glicose, insulina, fator de crescimento semelhante à insulina-I e progesterona plasmática; têm menor frequência de pulsos de hormônio luteinizante; e, apresentam alterações na atividade ovariana. Os efeitos do BEN sobre a fertilidade bovina parecem ser mediados por alterações metabólicas e endócrinas, as quais resultam em mudanças na atividade ovariana, e ainda comprometem a viabilidade do oócito a ser fecundado e a atividade do corpo lúteo resultante.

Vacas de alta produção leiteira estão geralmente em BEN mais severo no período pós-parto. Durante as últimas semanas de gestação e início da lactação esses animais apresentam período de BEN, provocado pelo de produção de leite se estabelecer semanas antes do pico de ingestão de matéria seca (IMS) e a energia utilizada para manutenção e produção de leite ser maior do que a energia adquirida pela alimentação (SARTORI et al., 2010).

Estudos associaram a nutrição à queda da fertilidade, principalmente em vacas leiteiras e identificaram como causas potenciais o BEN, evidenciado pela queda no escore de condição corporal (CC) pós-parto (MOREIRA et al., 2000; LÓPEZ-GATIUS et al., 2002); por deficiências de vitaminas e/ou minerais (INGRAHAM et al., 1987; ARECHIGA et al., 1994, 1998).

Caracteriza-se o estado de BEN, altas concentrações sanguíneas de ácidos graxos não esterificados (AGNEs), uréia e β -hidroxibutirato sofrendo um aumento, enquanto as dosagens de fator do crescimento do tipo insulina 1 (IGF-I), glicose e insulina estão baixas, já que estes últimos são destinados à síntese de leite. A alteração nos níveis sanguíneos dessas substâncias compromete a função ovariana e fertilidade das vacas.

Segundo Sartori et al. (2010), a suplementação de gordura é uma prática comum para aumentar a densidade energética da dieta, principalmente em gado de leite. Entretanto, além de fornecer calorias, a gordura possui efeito direto na reprodução pela ação dos ácidos graxos presentes em sua composição (FUNSTON, 2004; RAES et al., 2004).

Nas forragens, as gorduras estão presentes, principalmente, na forma de fosfolipídios e glicolipídios, enquanto nos grãos encontram-se na maior parte como triglicerídeos (VAN SOEST, 1994). O consumo de lipídios pelos ruminantes pode variar em dietas contendo aproximadamente 2 a 3% de ácidos graxos de cadeia longa de origem vegetal, sendo predominantemente poliinsaturados (SANTOS, 1998 citado por DIAS et al., 2010).

Sementes de oleaginosas ou óleos derivados das mesmas são fontes concentradas de energia ou gorduras. Estas têm sido utilizadas com diferentes resultados, tanto na reprodução quanto na produção de vacas de leite e de corte (SATURNINO & AMARAL, 2005). As fontes lipídicas usadas para suplementação na dieta de ruminantes podem ser de várias origens. Podem ser utilizadas gorduras insaturadas, como as provenientes de óleos vegetais (ex.: óleo de soja, farelo de arroz), ou saturadas, de origem animal (ex.: sebo, graxa amarela, farinha de peixe; COSCIONI et al., 2005). Palmquist (1976) citado por Lammoglia et al. (1997), sugere que a dieta de ruminantes não deve conter mais do que 5% de gordura desprotegida e pode ter até 10% de gordura protegida.

A administração de grandes quantidades de gordura a ruminantes (>5% do consumo de matéria seca - MS) pode provocar um efeito negativo na digestibilidade das fibras e no consumo de MS devido ao revestimento físico e à proteção da ingesta contra a ação dos microrganismos e o excesso de gordura pode atuar contra a seleção de microrganismos com capacidade celulolítica. Entretanto, o nível de gordura que pode ser administrado também depende da forma dos alimentos dos quais é derivada, e a quantidade máxima satisfatória pode não ser 5% do total de MS em todas as condições.

Williams (2001) relata que usando a gordura de sementes oleaginosas inteiras, esta pode ser administrada em níveis mais altos do que óleos livres,

pois a mastigação incompleta não libera simultaneamente todo o óleo das sementes, sendo este liberado no rúmen mais lentamente. Devido à ausência de ligações duplas, os ácidos graxos saturados passam pelo rúmen sem sofrerem degradação. Portanto, alguns dos efeitos que essas gorduras têm no metabolismo e na fisiologia dos animais são potencialmente diferentes daqueles causados pelos ácidos graxos poliinsaturados metabolizados no rúmen, apesar dos dois tipos de ácidos graxos apresentarem os mesmos valores calóricos.

Devido ao aumento na produtividade dos rebanhos bovinos, tem levado a um acréscimo na demanda por nutrientes pelos animais, tanto para produção de leite quanto de carne, esse aumento nos requerimentos nutricionais pode afetar as funções reprodutivas, se o animal houver aumento compensatório na ingestão de nutrientes (DIAS et al., 2010).

A utilização de gordura em dietas de vacas pode melhorar o desempenho reprodutivo, independentemente de sua contribuição energética. A suplementação melhora o desempenho reprodutivo, principalmente, aumentos na capacidade funcional do ovário, na concentração de progesterona circulante e na vida útil do corpo lúteo (RYAN et al., 1995; LAMMOGLIA et al., 1996, citados por SATURNINO & AMARAL, 2005; BEAM & BUTLER, 1999; MATTOS et al., 2000; ARMSTRONG et al., 2001; BELLOWS et al., 2001; BOKEN et al., 2005).

Alguns trabalhos mostraram que animais suplementados com gorduras apresentam folículos maiores pela ação da insulina (associado ao aumento de propionato no rúmen) e IGF-I, diretamente no ovário (LAMMOGLIA et al., 1996, STAPLES et al., 1998; ROBINSON et al., 2002). Talavera et al. (1985) verificaram que animais suplementados com óleo de girassol tiveram diâmetros de folículos maiores e maiores concentrações de estradiol. A ovulação de um folículo maior pode resultar em um CL maior e maior produção de progesterona (P₄), que é responsável por preparar o útero para a implantação do embrião e auxiliar na gestação (VASCONCELOS et al., 2001; SARTORI & MOLLO, 2007).

3- MATERIAL E MÉTODOS

O experimento será conduzido na Fazenda São Sebastião, localizada no município de Rio Verde, GO, de clima tropical semi-úmido, com período de chuvas entre os meses de dezembro e fevereiro. Serão utilizadas 88 vacas mestiças leiteiras, apresentando histórico de boa fertilidade, ausência de sinais clínicos de doença infecciosa ou metabólica e de alterações do trato genital no exame ginecológico.

Os animais serão pesados e determinar-se-á condição corporal (escala de um a cinco) de acordo com a Tabela proposta por Nicholson & Sayers (1987), citado por Dias (1991) na inserção do dispositivo.

Os animais, manejados em sistema extensivo, serão mantidos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e suplementados com mistura mineral à vontade. Será realizada a ordenha manual diariamente a partir das 5h00 da manhã.

O experimento será realizado em delineamento inteiramente casualizado, considerando dois tratamentos: TBE44 (n = 44 vacas) – inserção de um dispositivo intravaginal de progesterona² (Cronipres[®]) mais aplicação intramuscular (im) de 2 mg de benzoato de estradiol³ (Cronibest[®]) no dia 0 (D0), retirada do Cronipres[®] no dia 8 (D8) e aplicação, im, de 0,15 mg de PGF_{2α}⁴ (Croniben[®]), mais aplicação (im) de 1 mg de benzoato de estradiol (Cronibest[®]) e a inseminação artificial (IA) realizada 44 horas (D10) após a retirada do dispositivo de progesterona; TBE44+Gordura protegida (n= 44 vacas) – similar ao tratamento controle, sendo as vacas suplementadas em cochos coletivos, uma vez ao dia, no período da manhã, com 200 g/cabeça de gordura protegida⁵ (Megalac[®]-E) associada a 20% de sal comum 5 dias antes do início do protocolo (D-5) até 31 dias após (D31).

² 1,0 g progesterona, Cronipres[®], Biogénesis Bagó, Curitiba, Brasil.

³ 1,0 mg benzoato de estradiol, Cronibest[®], Biogénesis Bagó, Curitiba, Brasil.

⁴ 7,5 mg Cloprostenol, Croniben[®], Biogénesis Bagó, Curitiba, Brasil.

⁵ 1,0 g Gordura protegida, Megalac-E[®], Química Geral do Nordeste S.A, Minas Gerais, Brasil.

Previamente à inserção do dispositivo, realizou-se o exame ginecológico por palpação retal a fim de verificar as condições de aptidão para reprodução, e avaliou-se a presença de corpo lúteo. As vacas que não apresentaram corpo lúteo foram classificadas em anestro, considerando-se que os animais foram observados para detecção de estro nos últimos cinco dias antes do início do protocolo.

As inseminações artificiais serão realizadas pelo mesmo técnico, utilizando sêmen de touros da raça Gir de Central de sêmen associada à ASBIA.

Nos dias, D0, D8, D10, D15, D25 e D31, serão coletadas em frascos vacuolizados amostras de sangue na veia caudal de 10 vacas de cada tratamento, escolhidas aleatoriamente, no período da manhã. Em seguida, as amostras serão centrifugadas a 2500 rpm durante 15 minutos e o soro obtido será acondicionado em eppendorfs e armazenados a -20°C até a realização das análises. Nas amostras de soro sanguíneo serão determinadas as concentrações de progesterona, glicose e nitrogênio uréico plasmático (NUP). As análises de progesterona serão realizadas por meio da técnica de radioimunoensaio (RIA) em fase sólida, e a glicose e o NUP serão dosados pelo método colorimétrico-enzimático, ambos utilizando kits comerciais.

O diagnóstico de gestação será realizado 60 dias (D70) após a IATF por palpação retal. A taxa de prenhez de cada tratamento (número de vacas prenhes divididas pelo número total de vacas do tratamento) será determinada no fim do período da estação de monta.

Na análise estatística será utilizado o programa SAS 9.0 (2002) a 5% de probabilidade, considerando o delineamento inteiramente casualizado. As variáveis quantitativas serão analisadas por análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey. As variáveis qualitativas serão avaliadas por regressão logística. A análise das concentrações sanguíneas será em parcela subdividida, considerando o efeito do tratamento na parcela e dos dias de amostragem na subparcela.

5- RESULTADOS ESPERADOS

Em busca do aumento da eficiência de produção em rebanhos leiteiros, a suplementação de bovinos com gordura protegida será testada para avaliar taxa de prenhez e os teores do hormônio progesterona e dos metabólitos, glicose e nitrogênio uréico plasmático.

Com a associação de gordura protegida ao protocolo de IATF busca-se avaliar as alterações metabólicas e endócrinas quanto à eficiência reprodutiva de vacas. Essas alterações podem influenciar na viabilidade do oócito, no tamanho do folículo, na vida útil do corpo lúteo e, conseqüentemente, na taxa de prenhez. Assim, tentar-se-á certificar o quanto a associação de gordura protegida ruminal ao protocolo de IATF pode influenciar no desempenho reprodutivo de vacas com relação a taxa de prenhez, refletindo na eficiência produtiva e econômica.

6- REFERÊNCIAS

- ARÉCHIGA, C.F.; ORTÍZ, O.; HANSEN, P.J. et al. Effect of prepartum injection of vitamin E and selenium on postpartum reproductive function of dairy cattle. **Theriogenology**, v.41, n.1, p.1251-1258, 1994.
- ARÉCHIGA, C.F.; VAZQUEZ-FLORES, S.; ORTIZ, O. et al. Effect of injection of beta-carotene or vitamin E and selenium on fertility of lactating dairy cows. **Theriogenology**, v.50, n.1, p.65-76, 1998.
- ARMSTRONG, DG.; MCEVOY, TG.; BAXTER, G. et al. Effect of dietary energy and protein on bovine follicular dynamics and embryo production *in vitro*: associations with the ovarian insulin-like growth factor system. **Biology of Reproduction**, v.64, n.6, p.1624-1632, 2001
- BALL, P.J.H.; MCEWAN, E.E.A. The incidence of prolonged luteal function following early resumption of ovarian activity in post partum dairy cows. In: BRITISH SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE. **Proceedings...** Edimburgh: BSAS, 1998. p.187. Resumo.
- BARUSELLI, P.S.; AYRES, H.; SOUZA, A.H. et al. Impacto da IATF na eficiência reprodutiva em bovinos de corte. Biotecnologia da reprodução em bovinos. In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada 2ª, 2006, Londrina-PR. **Anais...** Londrina, 2006.
- BEAM S.W.; BUTLER W.R. Energy balance effects on follicular development and first ovulation in postpartum cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.54 (Suppl.), p.411-424, 1999.
- BEAM, S.W.; BUTLER, W.R. Energy balance, metabolic hormones, and early postpartum follicular development in dairy cows fed prilled lipid. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.1, p.121-131, 1998.
- BELLOWS, RA.; GRINGS, E.E.; SIMMS, D.D. et al. Effects of feeding supplemental fat during gestation to first-calf beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.17, n.2, p.81-89, 2001.
- BÓ, G.A.; ADAMS, G.P.; CACCIA, M. et al. Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestogen and estradiol in cattle. **Reproduction in: Domestic Animal Science**, v. 39, n.3, p.193-204, 1995.
- BOKEN, S.L.; STAPLES, C.R.; SOLLENBERGER L.E.; JENKINS, T.C. Effect of grazing and fat supplementation on production and reproduction of Holstein cows. **Journal Dairy Science**, v.88, n.12, p.4258-4272, 2005.
- CARARETO, R. **Índices zootécnicos que auxiliam a medir a eficiência do sistema produtivo**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/artigos->

[tecnicos/sistemas-de-producao/indices-zootecnicos-que-auxiliam-a-medir-a-eficiencia-do-sistema-produtivo-61217n.aspx](#).> Acesso em: 15/03/2010.

CERRI, R.L.A.; JUCHEM, S.O.; CHEBEL, R.C. et al. Effect of fat source differing in fatty acid profile on metabolic parameters, fertilization, and embryo quality in high-producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.4, p.1520-1531, 2009.

COSCIONI, A.C.; PEGORARO, L.M.C.; PIMENTEL, C.A. et al. Diferentes níveis de gordura na dieta de vacas Jersey em lactação influenciam a resposta superovulatória. **Ciência Rural**, v.35, n.3, p.644-649, 2005.

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

DARWASH, A.O.; LAMMING, G.E.; WOOLLIAMS, J.A. et al. The phenotypic association between the interval to post-partum ovulation and traditional measures of fertility in dairy cattle. **Animal Science**, v.65, n.1, p.9-16, 1997.

DIAS, F.M.G.N. **Efeito da condição corporal, razão peso/altura e peso vivo sobre o desempenho reprodutivo pós-parto de vacas de corte zebuínas**. 1991, 100 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 1991.

DIAS, J.C.; MARTINS, J.A.M.; EMERICK, L.L. et al. Efeitos da suplementação lipídica no aumento da eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.33, n.2, p.95-104, 2010.

DOREAU, M.; CHILLIARD, Y. Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. **British Journal of Nutrition**, v.78, n.1, p.15-35, 1997.

FERGUSON, J.D.; SKLAN, D.; CHALUPA, W.V. et al. Effect of hard fats on in vitro and in vivo rumen fermentation, milk production and reproduction in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.73, n.10, p.2864-2879, 1990.

FUNSTON, R.N. Fat supplementation and reproduction in beef females. **Journal of Animal Science**, v.82, n.13 p.154-161, 2004.

GHOREISHI, S.M.; ZAMIRI, M.J.; ROWGHANI, E. et al. Effect of a calcium soap of fatty acids on reproductive characteristics and lactation performance of fat-tailed sheep. **Journal of Biological Sciences**, v.10, n.10, p.2389-2395, 2007.

GRESSLER, M.A.L.; SOUZA, M.I.L. Efeitos da suplementação com gordura protegida sobre a foliculogênese ovariana de ruminantes. **Veterinária e Zootecnia**, v.3, n.2, p.70-79, 2009.

INGRAHAM, R.H.; KAPPEL, L.C.; MORGAN, E.B. et al. Correction of subnormal fertility with copper and magnesium supplementation. **Journal of Dairy Science**, v.70, n.1, p.167-180, 1987.

LAMMING, G.E.; DARWASH, A.O. The use of milk progesterone profiles to characterize components of subfertility in milked dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.52, n.3, p.175-190, 1998.

LAMMOGLIA, M.A.; WILLARD, S.T.; OLDHAM, J.R. et al. Effects of dietary fat and season on steroid hormonal profiles before parturition and on hormonal, cholesterol, triglycerides, follicular patterns and postpartum reproduction in Brahman cows. **Journal of Animal Science**, v.74, n.9, p.2253-2262, 1996.

LAMMOGLIA, M.A.; WILLARD, ST, HALLFORD, DM. et al. Effects of dietary fat on follicular development and circulating concentrations of lipids, insulin, progesterone, estradiol-17 β , 13,14-dihydro-15-keto-prostaglandin F2 α and growth hormone in estrous cyclic Brahman cows. **Journal of Animal Science**, v.75, n.6, p.1591-1600, 1997.

LOPES, C.N. **Suplementação de gordura protegida na Produção de progesterona, momento da Luteólise e prenhez em vacas nelore**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”/ Botucatu, 2009.

LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YANIZ, J. et al. Factors affecting pregnancy loss from gestation Day 38 to 90 in lactating dairy cows from a single herd. **Theriogenology**, v.57, n.4, p.1251-1261, 2002.

MATTOS, R.; STAPLES, C.R.; THATCHER, W.W. et al. Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. **Reviews of Reproduction**, v.5, n.1, p.38-45, 2000.

MOENTER, S. M.; CARATY, A.; KARSCH, F. J. The estradiol-induced surge of gonadotropin-releasing hormone in the ewe. **Endocrinology**, v.127, n.3, p. 1375-1384, 1990.

MOREIRA, F.; RISCO, C.; PIRES, M.F. et al. Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. **Theriogenology**, v.53, n.6, p.1305-1319, 2000.

NASCIMENTO, V.A. Inseminação artificial em tempo fixo e transferência de embriões na eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas. 2009. 160f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NRC. **Nutrients requirements of sheep**. Washington: **National Academies Press**, 362p, 2007.

PURSLEY, J. R.; MEEZ, M. O.; WILTBANK M. C. et al. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF_{2α} and GnRH. **Theriogenology**, v.44, n.7, p. 915-923, 1995.

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

RAES, K.; SMET, S.; DEMEYER, D. et al. Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. **Animal Feed Science and Technology**, v.113, n.1-4, p.199-221, 2004.

ROBINSON, R.S.; PUSHPAKUMARA, P.G.A.; CHENG, Z. et al. Effects of dietary polyunsaturated fatty acids on ovarian function in lactating dairy cows. **Reproduction**, v.124, n.6, p.119-131, 2002.

RYAN, D.P.; BAO, B.; GRIFFITH, MK. et al. Metabolic and luteal squalor to heightened dietary fat intake in undernourished, anestrus beef cows induced to ovulate. **Journal of Animal Science**, v.73, n.7, p.2086-2093, 1995.

SANTOS JEP. Efeitos da nutrição na reprodução bovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RAÇAS ZEBUÍNAS, 3, 1998, Uberaba, MG. **Anais...** Uberaba: ABCZ, p.24-75.1998.

SARTORI, R. Manejo reprodutivo da fêmea leiteira. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 2, p. 153 -159, 2007.

SARTORI, R.; GUARDIEIRO, M.M. Fatores nutricionais associados à reprodução da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.39, p.422-432, 2010. supl

SARTORI, R.; LOPEZ, H.; WILTBANK, M.C. et al. Ovarian function in the postpartum period of dairy cows. In: international congress on animal reproduction, 15., 2004, Porto Seguro. Porto Seguro: 2004b. p.76-81. 2004.

SARTORI, R.; MOLLO, M.R. Influencia da ingestão alimentar na fisiologia reprodutiva da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, BH, v.31, n.2, p.197-204, 2007.

SATURNINO, H.M.; AMARAL, T.B. **Perspectivas para uso eficiente da interação nutrição-reprodução em fêmeas bovinas de corte**. In: Grupo de Estudos de Nutrição de Ruminantes, 2005. Botucatu, SP: UNESP, 2005. Disponível em: <http://www.fca.unesp.br/nutrir/artigos/Perspectivasfemeasbovinas.PDF>. > Acessado em: 12 nov. 2005.

SENATORE, E.M.; BUTLER, W.R.; OLTENACU, P.A. et al. Relationships between energy balance and post-partum ovarian activity and fertility in first lactation dairy cows. **Animal Science**, v.62, p.17-23, 1996.

SMITH, M.C.; WALLACE, J.M. Influence of early post partum ovulation on the re-establishment of pregnancy in multiparous and primiparous dairy cattle. **Reproduction, Fertility and Development**, v.10, n.2, p.207-216, 1998.

STAPLES, C.R.; THATCHER, W.W.; CLARK, J.H. et al. Relationship between ovarian activity and energy status during the early postpartum period of high producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.73, n.4, p.938-947, 1990.

STAPLES, C.R.; BURKE, J.M.; THATCHER, W.W. et al. Influence of supplemental fats on reproductive tissues and performance of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.3, p.856-871, 1998.

STEVENSON, J.S.; SCHMIDT, M.K.; CALL, E.P. et al. Factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks postpartum. **Journal of Dairy Science**, v.66, n.5, p.1148-1154, 1983.

STURMEY, D.G.; REIS, A.; LEESE, H.J. et al. Role of fatty acids in energy provision during oocyte maturation and early embryo development. **Reproduction in Domestic Animals**, v.44, n.3, p.50-58, 2009.

TALAVERA, F.; PARK, C.S.; WILLIAMS, G.L. et al. Relationships among dietary lipid intake, serum cholesterol and ovarian function in Holstein heifers. **Journal of Animal, Science**, v.60, n.4, p.1045-1051. 1985.

TENHAGEN, B.A.; DRILLICH, M.; SURHOLT, R. et al. Comparison of timed AI after synchronized ovulation to AI at estrus: reproductive and economic considerations. **Journal of Dairy Science**, v.87, n.1, p.85 - 94, 2004.

THANGAVELU, G.M.; COLAZO, G.; AMBROSE, D.J. et al. Diets enriched in unsaturated fatty acids enhance early embryonic development in lactating Holstein cows. **Theriogenology**, v.68, n.7, p.949-957, 2007.

THATCHER, W.W.; WILCOX, C.J. Postpartum estrus as na indicator of reproductive status in the dairy cow. **Journal of Dairy Science**, v.56, n.5, p.608-610, 1973.

VAN SOEST PJ. **Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed.** Ithaca: Cornell University Press, 476p. 1994.

VASCONCELOS, J.L.M.; SARTORI, R.; OLIVEIRA, H.N. et al. Reduction in size of the ovulatory follicle reduces subsequent luteal size and pregnancy rates. **Theriogenology**, v.56, n.2, p.307 - 314, 2001.

WATHES, D.C.; ABAYASEKARA, D.R.; AITKEN, R.J. et al. Minireview: polyunsaturated fatty acids in male and female reproduction. **Biology of Reproduction**, v.77, n.2, p.190-201, 2007.

WILLIAMS GL. Suplementação de gordura na dieta como estratégia para aumento da eficiência reprodutiva em bovinos. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 5, 2001, Uberlândia, MG. **Anais...** Uberlândia: Conapec Jr; Botucatu: UNESP, p.95-101. 2001.