

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

MOMENTO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO SOBRE A
FERTILIDADE E SEXO DA CRIA EM NOVILHAS DA RAÇA NELORE

Artur Emilio Freitas e Silva
Orientador: Prof. Dr. Miguel Joaquim Dias

GOIÂNIA
Fevereiro/2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Artur Emilio Freitas e Silva

MOMENTO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO SOBRE A
FERTILIDADE E SEXO DA CRIA EM NOVILHAS DA RAÇA NELORE

Dissertação apresentada para
obtenção do grau de Mestre em
Ciência Animal junto à Escola
de Veterinária da Universidade
Federal de Goiás

Área de Concentração:
Produção Animal

Orientador:

Prof. Dr. Miguel Joaquim Dias

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. José Ricardo Almeida de Andrade

Prof^a. Dra. Maria Lúcia Gambarini Meirinhos

GOIÂNIA
Fevereiro/2006

Artur Emilio Freitas e Silva

Dissertação defendida e aprovada em _____ de _____ de _____, pela
seguinte Banca Examinadora:

Prof. Dr. Miguel Joaquim Dias – EV/UFG
Presidente da Banca

Prof. Dr. Gilson Hélio Toniollo – FCAV/UNESP
Membro da Banca

Prof. Dr. Juliano José de Resende Fernandes – EV/UFG
Membro da Banca

Dedico este trabalho
a Roselene Q. Chaves
minha esposa,
minha companheira,
minha razão de vida,
meu porto seguro...

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela graça do perdão e por me conduzir pelo caminho certo.

A Roselene, minha esposa, pelo amor, pelo carinho, pelo exemplo de vida, pela compreensão, pelo apoio, pela paz que sinto ao estar ao seu lado.

Aos meus pais, por me conduzirem pelo rumo certo.

Aos meus irmãos, Leonardo, Sávio e Sérvio Túlio pelo companheirismo.

Ao professor Miguel Joaquim Dias pela orientação, ensinamentos e exemplo de dedicação.

A professora Darci Silva de Oliveira Dias pelo incentivo, apoio e amizade.

Ao professor José Ricardo A. Andrade pelas contibiuições e amizade.

Ao Dr. Júlio R. M. Bernardes por sempre apoiar a pesquisa e ceder a propriedade, os animais e as instalações para a realização desta pesquisa.

Ao Marquinhos e Maria pela ajuda na conduta e lida diária com os animais na propriedade, pela amizade e alegre convivência.

A empresa Tecnopec pelo apoio fundamental no desenvolvimento deste trabalho.

A empresa Nutricell, pelo voto de confiança no projeto e apoio na realização deste trabalho.

Ao professor João Batista Duarte da Escola de Agronomia da UFG, pela contribuição e orientações na estatística deste trabalho.

Ao professor José Carlos Seraphin pelas contribuições para aprimoramento deste trabalho.

Ao amigo Tírcio da Fonseca Neto pela preciosa ajuda, dedicação e colaboração na condução do experimento.

A Universidade Federal de Goiás através da Escola de Veterinária pela oportunidade de desenvolver este trabalho e aprimorar meus conhecimentos.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação da Escola de Veterinária da UFG pelos ensinamentos e convivência durante o curso.

Aos colegas, funcionários, e a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1	Fisiologia do ciclo estral	4
2.2	Controle hormonal do ciclo estral	6
2.2.1	Sincronização de estro com uso de prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$)	6
2.2.1.1	Protocolos de aplicação de $PGF_{2\alpha}$	7
2.2.2	Sincronização de estro com uso de Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH) e Prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) - (protocolo OVSYNCH)	10
2.2.3	Sincronização de estro com uso de progesterona (P_4)	12
2.3	Inseminação Artificial	15
2.4	Melhor momento para inseminar	17
2.5	Proporção de sexo da cria	18
2.6	Condição corporal e eficiência reprodutiva	20
2.7	Mortalidade embrionária	21
3	MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1	Local	23
3.2	Animais	24
3.3	Tratamentos	25
3.4	Diagnóstico de gestação e sexo fetal	26
3.5	Avaliação de mortalidade embrionária	28
3.6	Delineamento experimental	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5	CONCLUSÕES	36
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama esquemático do crescimento folicular em fêmeas bovinas com duas ondas foliculares (TECNOPEC, 2002)	5
Figura 2	Efeito do escore de condição corporal na taxa de concepção de fêmeas bovinas, inseminadas em tempo fixo	20
Figura 3	Posição do TG próximo ao cordão umbilical em feto do sexo masculino (imagem látero-lateral)	27
Figura 4	Posição do TG próximo a cauda em feto do sexo feminino (imagem látero-lateral)	27
Figura 5	Posição do TG próximo ao cordão umbilical em feto do sexo masculino (imagem em corte sagital)	27
Figura 6	Posição do TG próximo a cauda em feto do sexo feminino (imagem em corte sagital)	28
Figura 7	Análise de regressão da proporção de machos e o intervalo entre a aplicação do GnRH e o momento da IA	33
Figura 8	Análise de regressão da relação M/F e o intervalo entre a aplicação do GnRH e o momento da IA	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Aplicações em três etapas utilizando GnRH e PGF _{2α} (Protocolo Ovsynch)	10
Tabela 2	Percentuais de vacas que ovularam após a primeira e segunda aplicação de GnRH	11
Tabela 3	Taxa de prenhez em novilhas pré-puberes e em vacas de corte em anestro (até 3 dias após a remoção do implante)	14
Tabela 4	Taxa de prenhez em novilhas e vacas ciclando (até 3 dias após a remoção do implante)	14
Tabela 5	Porcentagem de observação de estro em função do método de detecção	16
Tabela 6	Duração do estro e intervalo estro-ovulação de vacas Nelore, Angus e Nelore x Angus, avaliados por radiotelemetria	16
Tabela 7	Percentual de fêmeas bovinas que começaram (C) terminaram (T) ou que começaram e terminaram (CT) o estro durante o dia ou a noite	17
Tabela 8	Protocolo de IATF utilizado	25
Tabela 9	Momento da inseminação de acordo com os tratamentos	25
Tabela 10	Taxa de concepção à primeira e segunda IATF, e taxa de concepção acumulada de acordo com o tratamento	30
Tabela 11	Taxa de concepção à primeira e segunda IATF, e taxa de concepção acumulada de acordo com o touro	31
Tabela 12	Proporção de sexo da cria à primeira e segunda IATF, e proporção de sexo da cria acumulada de acordo com o tratamento	32
Tabela 13	Correlação entre a relação M/F o intervalo GnRH – IA	34
Tabela 14	Proporção de sexo da cria à primeira e segunda IATF, e proporção de sexo da cria acumulada de acordo com o touro	35

LISTA DE ABREVIATURAS

BE	Benzoato de Estradiol
CL	Corpo Lúteo
DIB	Dispositivo Intra-vaginal Bovino
E ₂	Estradiol
ECC	Escore de Condição Corporal
eCG	Gonadotrofina Coriônica Eqüina
FIV	Fecundação <i>In Vitro</i>
FSH	Hormônio Folículo Estimulante
GnRH	Hormônio Liberador de Gonadotrofinas
GC	Grupo Controle
GT6	Grupo com IA 6h após aplicação de GnRH
GT12	Grupo com IA 12h após aplicação de GnRH
GT18	Grupo com IA 18h após aplicação de GnRH
GT24	Grupo com IA 24h após aplicação de GnRH
IA	Inseminação Artificial
IATF	Inseminação Artificial em Tempo Fixo
IM	Intramuscular
LH	Hormônio Luteinizante
M/F	Relação Macho/Fêmea
mg	Miligramas
P ₄	Progesterona
PGF _{2α}	Prostaglandina F _{2α}
PO	Puro de Origem
TE	Transferência de Embriões
TG	Tubérculo Genital
UI	Unidades Internacionais
µg	Micrograma
χ ²	Qui-quadrado

RESUMO

Em sistemas de produção de bovinos, a possibilidade de modificar a relação de sexo da cria pode resultar em aumento significativo da produtividade, ou seja, mais leite ou mais carne por hectare. O momento da inseminação é um aspecto importante para o sucesso da mesma, com reflexos sobre a fertilidade, duração do período de serviço e também sobre a proporção de sexo da cria. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito do momento da inseminação artificial (IA) sobre a fertilidade e a proporção de sexo da cria em novilhas da raça Nelore submetidas a protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). O experimento foi conduzido na Fazenda Tarumã, localizada no município de Jussara, Estado de Goiás, no período de dezembro de 2004 a março de 2005. Foram utilizadas 200 novilhas com idade média de 2,5 anos, peso corporal médio de 342 kg, escore corporal seis (em escala de um a nove pontos). As novilhas foram distribuídas de forma aleatória em cinco grupos, segundo o momento da inseminação, sendo esta realizada utilizando-se sêmen de cinco touros da raça Nelore. O protocolo de IATF utilizado foi, D0 – inserção de dispositivo intra-vaginal bovino (DIB) com progesterona, seguido de aplicação de 2,0 mg de benzoato de estradiol (BE); D8 – retirada do DIB, seguida de aplicação de 0,150 mg de prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) e 300 UI de gonadotrofina coriônica eqüina (eCG); D10 – aplicação de 25 mg de hormônio liberador de gonadotropinas (GnRH). O momento da inseminação artificial foi diferente para cada grupo, GC (grupo controle) – com IA no momento da aplicação de GnRH; GT6 – IA seis horas após aplicação de GnRH; GT12 – IA 12 horas após aplicação de GnRH; GT18 – IA 18 horas após aplicação de GnRH; GT24 – IA 24 horas após aplicação de GnRH. O diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após inseminação com auxílio de ultrassonografia. As novilhas que tiveram o diagnóstico de gestação negativo foram resincronizadas utilizando-se o mesmo protocolo de IATF. As taxas de concepção acumulada ao final das duas IATF foram 87,5%, 82,5%, 77,5%, 85,0% e 77,5%, para GC, GT6, GT12, GT18 e GT24 respectivamente. Não houve diferença estatística ($p>0,05$) entre as taxas de concepção nos cinco tratamentos. Não houve influência do momento da IA na fertilidade de novilhas Nelore inseminadas em tempo fixo. A sexagem fetal foi realizada no período de 55 a 85 dias de gestação das novilhas. A proporção acumulada de machos foi 38,2%, 48,5%, 45,2%, 55,9% e 58,6%, para GC, GT6, GT12, GT18 e GT24 respectivamente. A relação macho/fêmea acumulada foi 0,62, 0,94, 0,82, 1,27 e 1,42 para GC, GT6, GT12, GT18 e GT24 respectivamente. Houve diferença significativa ($p<0,05$) na relação macho/fêmea entre cinco tratamentos. Portanto, o momento da inseminação artificial influenciou significativamente a relação macho/fêmea, em favor dos machos na medida em que as inseminações foram sendo realizadas mais tardiamente.

Palavras-chave: diagnóstico de gestação, gado de corte, manejo, sexagem, ultrassonografia.

ABSTRACT

In cattle breeding, the possibility of altering the sex ratio can considerably increase the productivity of either milk or beef. Timing is an important aspect for the success of the insemination, as it influences fertility, days open and sex ratio of the calves. The aim of this work is to study the effect of the time of artificial insemination (AI) on the fertility and sex ratio in Nelore heifers under a protocol of timed artificial insemination (TAI). The experiment took place at Tarumã farm, in Goiás, Brazil, from December 2004 to March 2005. The sample consisted of 200 heifers, with average age of 2.5 years, body weight of 342 kg, and body condition scored six (ranging from one to nine). The heifers were randomly divided into five groups of 40, having each group a different insemination time. The semen came from five Nelore bulls. The TAI protocol consisted of Day 0 – insertion of an intravaginal progesterone-releasing device (DIB) on a random stage of estrus cycle, and an injection of 2.0 mg of Estradiol Benzoate (EB). On Day 8, the DIB implants were removed and the heifers received an injection of 0.150 mg of PGF_{2α} and 300 UI of eCG. On Day 10, they received an injection of 25 mg of GnRH agonist. The moment of artificial insemination was different for each group, being the control group (CG) inseminated at the time of injection of GnRH, and the groups named GT6, GT12, GT18 and GT24 inseminated 6, 12, 18 and 24 hours after the injection of GnRH, respectively. The pregnancy test by ultrasound was carried out 30 days after the insemination. The heifers which were not pregnant were submitted to the resynchronization under the same protocol. The cumulative conception rates were 87.5%, 82.5%, 77.5%, 85.0% e 77.5%, for GC, GT6, GT12, GT18 and GT24, respectively. There was no statistical difference ($p>0.05$) in the cumulative conception rates between the five treatments and, therefore, no observable influence of the timing of AI on the fertility of the Nelore heifers under timed insemination. The fetal sexing was performed between 55 and 85 days of the heifers pregnancy. The cumulative percentage of calved males was 38.2%, 48.5%, 45.2%, 55.9% and 58.6%, for GC, GT6, GT12, GT18 and GT24 respectively. The cumulative male/female ratio was 0.62, 0.94, 0.82, 1.27 and 1.42, for GC, GT6, GT12, GT18 and GT24, respectively. There was statistical difference ($p<0.05$) in the cumulative male/female ratio between the five treatments. Therefore, the timing of artificial insemination had a significant influence on the sex ratio, showing an increase in the proportion of calved males as the insemination was progressively delayed.

Keywords: beef cattle, management, pregnancy test, sexage, ultrasound.

1 INTRODUÇÃO

O aumento da demanda por alimentos (produtos de origem animal), principalmente nos países superpopulosos, como China, Índia, e Rússia, vem pressionando o setor produtivo mundial, especialmente o Brasil por ser um país com grande potencial agropecuário. Transformações como o crescimento das exportações, avanço das lavouras sobre as áreas de pastagens e intensificação da exploração pecuária, vêm causando mudanças no setor da pecuária brasileira.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2004), o Brasil já ultrapassou os 204 milhões de cabeças de bovinos, das quais, segundo RIBEIRO FILHO et al. (2002), cerca de 80% são zebuínos puros ou cruzados, atingindo em 2003 a condição de maior exportador de carne bovina do mundo. Contrapondo a grande quantidade de animais está a baixa produtividade dos rebanhos, que como causas responsáveis se incluem, o sistema de produção extensivo adotado pela maioria dos criadores, o baixo nível tecnológico adotado, aliados às deficiências de ordem nutricional, sanitária e de manejo geral, em que o rebanho se encontra submetido (ANDRADE, 1999b).

A intensificação dos sistemas de produção de bovinos de corte, com o objetivo de aumentar os índices produtivos implica na necessidade crescente da adoção de tecnologias que favoreçam a exploração racional da pecuária de corte. A eficiência reprodutiva, reflexo de fatores multidisciplinares, tais como, nutrição, manejo, sanidade e genética, é considerada característica importante, influenciando no desfrute geral do rebanho (FARIA, 1999; GODOY et al., 2004).

Várias tecnologias têm sido utilizadas no rebanho bovino brasileiro visando melhorar a eficiência reprodutiva como, inseminação artificial (IA), transferência de embriões (TE) e fecundação *in vitro* (FIV), entre estas, ressalta-se a inseminação artificial, a qual é amplamente difundida em todo mundo e comprovadamente uma prática eficiente na melhoria dos rebanhos bovinos. Apesar desta biotecnologia representar um grande avanço para a pecuária mundial, segundo a Associação Brasileira de Inseminação Artificial – ASBIA (2005), apenas 6 a 7% das fêmeas em idade reprodutiva são inseminadas no Brasil. Esse índice é inferior àqueles encontrados na maioria dos países

desenvolvidos, onde o uso da inseminação artificial varia de 60 a 90% em bovinos (MARTINEZ et al., 2000).

Para o sucesso da técnica, é essencial que o momento da inseminação coincida com o momento fértil do estro. Desta forma, a determinação do momento ideal para inseminar, requer uma correta e criteriosa identificação dos sinais de estro, motivo pelo qual um menor número de pecuaristas fazem uso da técnica (NEBEL et al., 1994). A dificuldade na detecção do estro é uma das principais causas da baixa fertilidade dos rebanhos devido aos baixos índices de manifestação, intensidade e duração do estro (VALLE & EUCLIDES FILHO, 1996).

Apesar da existência de vários estudos sobre o assunto, o momento ideal da IA ainda não foi totalmente estabelecido, principalmente em se tratando de fêmeas das raças zebuínas, visto que, na maioria dos trabalhos desenvolvidos, foram utilizadas raças taurinas e conduzidos em países de clima temperado (DINIZ et al., 1983).

Em rebanhos comerciais de pecuária de corte, historicamente, a cria do sexo masculino é mais valorizada em termos econômicos do que a fêmea, devido a maior taxa de ganho em peso que o macho possui. Segundo McMANUS et al. (2002) há um consenso na literatura de que o potencial de ganho em peso dos bovinos machos é superior ao das fêmeas. Desta forma, é mais interessante o nascimento, em sua maioria, de machos do que de fêmeas.

Na pecuária leiteira, como o objetivo é a produção de leite, prefere-se o nascimento em maior número de fêmeas do que de machos, permitindo assim realizar maior pressão de seleção nas fêmeas, obter mais fêmeas em lactação, aumentar a produção de leite da propriedade e reduzir os custos provenientes dos nascimentos de machos, que na pecuária leiteira têm pouco valor comercial.

Em sistemas de produção animal, especialmente em bovinos, a possibilidade de modificar a proporção de sexo da cria pode resultar em aumento significativo da produção nas fazendas, mais leite ou mais carne por hectare. Além disso, a manipulação da proporção de sexo pode aumentar sensivelmente a eficiência de programas de melhoramento genético (SEIDEL JR, 2003).

O presente estudo teve como objetivo estudar o efeito do momento da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e do touro sobre a fertilidade e sexo da cria em novilhas da raça Nelore.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Fisiologia do ciclo estral

O período entre dois estros consecutivos é denominado de ciclo estral e tem intervalo médio de 21 dias em fêmeas bovinas. Durante o ciclo estral ocorrem mudanças características na morfologia dos ovários. O crescimento dos folículos ovarianos nas fêmeas da espécie bovina ocorre de forma cíclica denominada ondas de crescimento folicular e normalmente ocorrem a emergência de duas ou três ondas (Figura 1). O número de ondas em um ciclo é determinado pelo momento da regressão luteal. Animais que exibem duas ondas de desenvolvimento folicular apresentam o ciclo estral mais curto (FORTUNE et al., 1991). O estímulo ao crescimento folicular é exercido pelo hormônio folículo estimulante (FSH) secretado pela hipófise, sob estímulo do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) secretado pelo hipotálamo. Próximo ao momento do estro, o folículo dominante produz quantidades crescentes de estradiol (E_2). Em determinado momento, o E_2 na corrente sanguínea induz o estro comportamental e o pico de hormônio luteinizante (LH), responsável pela ovulação. O tamanho do folículo ovulatório é altamente variável entre as vacas. GINTHER et al. (1989) observaram folículos com tamanho ovulatório de $16,5 \pm 0,4$ mm em novilhas com duas ondas foliculares e $13,9 \pm 0,4$ mm em novilhas com três ondas foliculares. Após o pico de LH a ovulação deverá ocorrer em torno de 24-32 horas mais tarde (WILTBANK et al., 2002).

Após a ovulação, há formação do Corpo Lúteo (CL) a partir das células foliculares remanescentes, contribuindo assim para o aumento progressivo dos níveis de Progesterona (P_4) no sangue à medida que o CL cresce, sendo que este atinge seu tamanho máximo no 10^o dia do ciclo estral. As concentrações de P_4 permanecem elevadas (acima de 1 ng/mL) durante toda a vida do CL, o que é fundamental para o desenvolvimento do embrião e a manutenção da prenhez (WILTBANK et al., 2002).

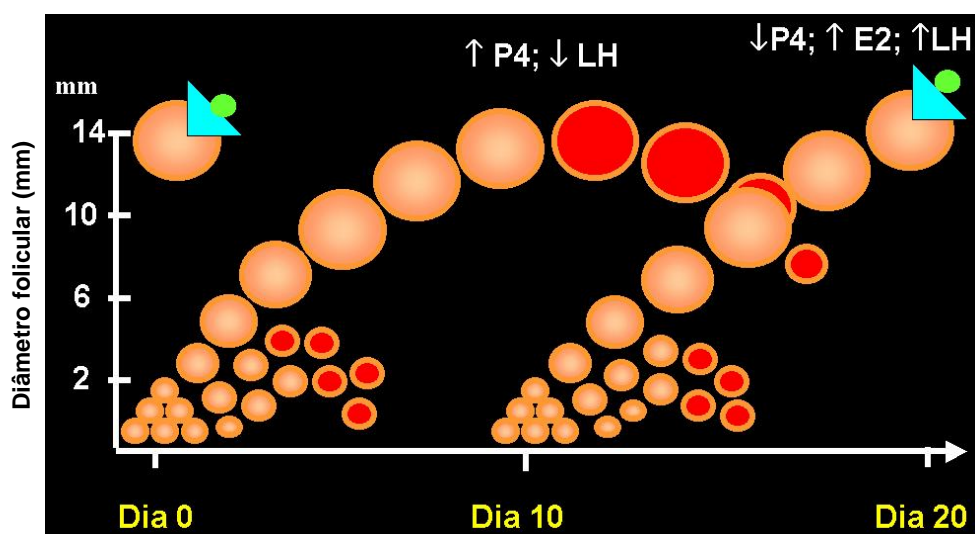


FIGURA 1 – Diagrama esquemático do crescimento folicular em fêmeas bovinas com duas ondas foliculares (TECNOPEC, 2002).

A P_4 na corrente sangüínea também bloqueia a ocorrência de picos de LH e conseqüentemente as ovulações. O momento da regressão do CL ou luteólise é determinado pelo momento da secreção de prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) no útero, no caso de uma não prenhez, ou por ocasião da parição (WILTBANK et al., 2002). Se não houver a fertilização do ovócito, o ciclo se repetirá. Caso haja fertilização do ovócito, o processo luteolítico deverá ser bloqueado.

Segundo HAFEZ (1995) os bovinos têm duração de estro de 18 a 20 horas em raças taurinas e duração de 11 horas em zebuínos, com ovulação variando de oito a 15 horas após o término do estro.

Trabalhando com vacas da raça Nelore, VALLE et al. (1994) encontraram ovulações em média 11,6 horas após término do estro natural e 18 horas após o estro induzido.

2.2 Controle hormonal do ciclo estral

A sincronização de estro é a biotécnica reprodutiva que permite através de substâncias químicas (hormônios) manipular o ciclo estral (MAPLETOFT et al., 2000).

Existem dois grandes grupos de hormônios para sincronização de estro, as prostaglandinas e os progestágenos. Os primeiros protocolos de sincronização de estro focavam a alteração do ciclo estral através da regressão do CL após uma aplicação de $\text{PGF}_{2\alpha}$ seguida da detecção do estro entre dezoito e oitenta horas após a sua administração (LAMB, 2004). Os progestágenos na sincronização de estro são utilizados para aumentar a vida útil do CL, permitindo que as vacas apresentem regressão do CL, e conseqüentemente estro, em um mesmo período do ciclo (MORAES et al., 2002). Este método, além de sincronizar o estro de vacas e novilhas com ciclo estral regular, tem se mostrado eficiente também na indução e sincronização de fêmeas em anestro (VALLE, 1991).

2.2.1 Sincronização de estro com uso de prostaglandina $\text{F}_{2\alpha}$ ($\text{PGF}_{2\alpha}$)

A $\text{PGF}_{2\alpha}$ provoca somente a regressão do CL funcional, e não influencia diretamente a onda de desenvolvimento folicular. Quando a $\text{PGF}_{2\alpha}$ é aplicada no sétimo ou oitavo dia do ciclo estral, as vacas manifestam cio 63 ± 8 horas após aplicação, todavia quando aplicada no décimo dia do ciclo estral, as vacas manifestam cio 100 ± 35 horas após aplicação (VASCONCELOS, 2000).

Em alguns casos o CL pode responder a $\text{PGF}_{2\alpha}$ a partir de cinco a seis dias depois do estro, porém há maior probabilidade de que a resposta ao tratamento com $\text{PGF}_{2\alpha}$ ocorra de sete a oito dias após o estro (BÓ, 2000). Estes dados comprovam que o estro decorrente da aplicação de $\text{PGF}_{2\alpha}$ depende da fase de desenvolvimento do folículo no momento da administração do hormônio e é necessário que o animal apresente CL funcional (SILVA, 2002).

2.2.1.1. Protocolos de aplicação de PGF_{2α}

a) Com avaliação da condição ovariana: ovários com presença de CL

A avaliação da condição dos ovários deve ser feita por palpação retal ou ultra-sonografia com a finalidade de detectar ou não a presença de CL para então, em caso positivo, efetuar a aplicação de PGF_{2α} somente nas fêmeas que estiverem no diestro (CL entre o sexto e décimo quarto dia do ciclo), causando manifestação de estro e ovulação entre dois a cinco dias após a aplicação de PGF_{2α} (MORAES et al., 2002).

PELLEGRINO et al. (2001) utilizaram um análogo de PGF_{2α} para induzir o estro em vacas da raça Nelore, com presença de CL detectado através de ultra-sonografia, alcançando 90% de eficácia na luteólise, mostrando a necessidade da presença de um CL ativo em um dos dois ovários, para que ocorra resposta ao tratamento com PGF_{2α}.

A principal vantagem deste esquema é o fato de se realizar a avaliação reprodutiva de todas as fêmeas do rebanho. A partir dessa avaliação, pode-se evitar o uso da inseminação, em caso da permanência de muitos animais em anestro, ou optar por outras formas de sincronização de estro, utilizando PGF_{2α} ou progestágenos, de modo a antecipar a retomada da ciclicidade (MADUREIRA & BARUFI, 2000).

b) Sem avaliação da condição ovariana e controle de ciclo estral

Segundo SILVA (2002), a escolha de um determinado método de sincronização de estro utilizando PGF_{2α} depende de alguns fatores, tais como: objetivo do programa de IA, custo do sêmen, tamanho do rebanho, tempo disponível para observação de estro e número de vezes em que os animais serão manejados.

- Aplicação de $\text{PGF}_{2\alpha}$ em dois momentos com um período de observação de estro

Dentre os diferentes protocolos utilizados na sincronização de estro o mais comum é o de duas aplicações de $\text{PGF}_{2\alpha}$ com intervalo de 11 dias. Não requer a observação de estro antes ou entre as duas aplicações, somente após a segunda aplicação será feita a observação de estro, considerando que todos os animais deverão responder após a segunda aplicação, independente da fase do ciclo estral em que se encontram por ocasião da primeira aplicação (VALLE, 1991).

Existem evidências mais recentes indicando que a fertilidade é melhor quando se faz duas aplicações de $\text{PGF}_{2\alpha}$ com um intervalo de 12 a 14 dias (BÓ, 2000).

Este tratamento tem como desvantagem o custo com a aplicação de duas doses de $\text{PGF}_{2\alpha}$, porém concentra maior número de fêmeas em estro após a segunda aplicação de $\text{PGF}_{2\alpha}$, facilitando a sua observação (SILVA, 2002).

- Aplicação de $\text{PGF}_{2\alpha}$ em dois momentos com dois períodos de observação de estro

Neste programa aplica-se uma dose de $\text{PGF}_{2\alpha}$ em todas as fêmeas que serão sincronizadas, inseminando somente aquelas que manifestarem estro. Após onze dias, aplica-se $\text{PGF}_{2\alpha}$ nas fêmeas que não manifestaram estro, inseminando assim as fêmeas que manifestarem estro após a segunda aplicação (VALLE, 1991).

Este programa requer menor número de aplicações de $\text{PGF}_{2\alpha}$, mas o período de observação de estro é superior ao do método anterior (SILVA, 2002).

- Aplicação única de $\text{PGF}_{2\alpha}$ com dois períodos de observação de estro

Deve-se observar a manifestação de estro durante cinco dias consecutivos e inseminar as fêmeas à medida que forem sendo detectadas em estro. No sexto dia, deve-se aplicar $\text{PGF}_{2\alpha}$ em todas as fêmeas que não foram inseminadas até então. Assim, deverá ocorrer uma concentração de estros nos cinco dias subseqüentes à aplicação da $\text{PGF}_{2\alpha}$. Quando menos de 15% das fêmeas são detectadas em estro nos cinco dias que antecedem à aplicação de $\text{PGF}_{2\alpha}$, o tratamento deve ser suspenso em virtude de que as fêmeas podem não estar ciclando e/ou a detecção de estro pode estar deficiente (MADUREIRA & BARUFI, 2000).

Este esquema é bastante vantajoso, pois implica num gasto reduzido de hormônio. Entretanto, deve-se levar em consideração o fato de que as vacas em estro que não forem detectadas nos primeiros cinco dias de observação não responderão à aplicação (MADUREIRA & BARUFI, 2000).

A inseminação dos animais sincronizados com prostaglandina pode ser efetuada da maneira convencional de acordo com o modelo proposto por TRIMBERGER (1948), ou seja, 12 horas após a observação do estro, ou em horário predeterminado (duas inseminações: 82 e 96 horas após a última aplicação da prostaglandina; ou inseminação única entre 72 e 80 horas após a última aplicação). Os melhores resultados têm sido obtidos com a inseminação efetuada da forma convencional (VALLE, 1991).

MAHFUZ et al. (2001) realizaram IA em novilhas de corte com média de 33 meses de idade, sem observação de estro, 78 a 82 horas após o tratamento que consistiu de uma dose de 75 μg de $\text{PGF}_{2\alpha}$ na submucosa vulvar, alcançando 36,8% de prenhez.

LIMA et al. (2003) realizaram IA com observação de cio após tratamento com $\text{PGF}_{2\alpha}$ e obtiveram taxa de concepção de 77,8%, confirmando que após tratamento com $\text{PGF}_{2\alpha}$, obtém-se melhores resultados com observação de estro.

2.2.2 Sincronização de estro com uso de Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH) e Prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) - (protocolo OVSYNCH)

O protocolo Ovsynch consiste em três aplicações hormonais, sendo uma aplicação de GnRH em fase aleatória do ciclo estral, seguida de uma aplicação de PGF_{2α} sete dias após e uma segunda aplicação de GnRH dois dias após a aplicação de PGF_{2α} (Tabela 1). Este protocolo sincroniza o desenvolvimento folicular, regressão do CL e tempo de ovulação, sendo que a segunda aplicação de GnRH sincroniza a ovulação 24 a 32 horas após sua aplicação, em aproximadamente 90% das vacas, permitindo a IA sem a necessidade de detecção de estro (PURSLEY et al., 1995).

TABELA 1 – Aplicações em três etapas utilizando GnRH e PGF_{2α} (Protocolo Ovsynch).

Dia	Hora	Tratamento
DO	16:00hs	Aplicar 100 µg de GnRH, via intramuscular
D7	16:00hs	Aplicar 500 µg de PGF _{2α} , via intramuscular
D9	16:00hs	Aplicar 100 µg de, GnRH via intramuscular
D10	8:00hs	Inseminar todo o lote entre 8:00 e 12:00 horas

Fonte: TECNOPEC, (2002).

Com o intuito de avaliar se o dia do ciclo estral em que se inicia o protocolo Ovsynch influenciaria na taxa de ovulação ao primeiro GnRH, VASCONCELOS (2000) acompanhou 156 fêmeas bovinas de dois rebanhos e observou que após a primeira aplicação de GnRH 64% das vacas ovularam, variando ($P < 0,01$) por fase do ciclo estral (Tabela 2), com menor taxa de ovulação nos dias 1 a 4 (23%) e maior taxa de ovulação entre os dias 5 a 9 (96%).

A resposta ao protocolo Ovsynch é diferente entre novilhas e vacas em lactação. A atresia do folículo dominante é mais rápida em novilhas e conseqüentemente a resposta a primeira aplicação de GnRH é menor devido a maior proporção de animais com três ondas foliculares, ou seja, novilhas que não

respondem à primeira aplicação de GnRH por estarem no início da onda, estariam provavelmente nos três primeiros dias da próxima onda folicular no dia da aplicação PGF_{2α}, não respondendo a segunda aplicação de GnRH (PURSLEY et al., 1995).

TABELA 2 – Percentuais de vacas que ovularam após a primeira e segunda aplicação de GnRH.

Dias do ciclo estral	Número de vacas	Ovulação após 1º GnRH	Ovulação após 2º GnRH
1-4	31	23% ^a	94% ^{n.s.}
5-9	47	96% ^c	89% ^{n.s.}
10-16	52	54% ^b	85% ^{n.s.}
17-21	26	77% ^{bc}	81% ^{n.s.}

Valores com letras diferentes dentro da coluna são significantes, (P<0,05).

Fonte: Adaptado de VASCONCELOS (2000).

FRAGA et al. (2001) utilizaram o protocolo de sincronização de ovulação GnRH – PGF_{2α} – Benzoato de Estradiol (BE) com o intuito de compará-lo com o protocolo Ovsynch. Foram utilizados 47 animais divididos em dois tratamentos, em que 23 foram tratadas segundo o protocolo Ovsynch e 24 foram tratados segundo o protocolo GnRH- PGF_{2α}-BE, recebendo o mesmo tratamento, exceto que no lugar da segunda dose de GnRH receberam 1 mg de BE, concluindo que os dois tratamentos foram eficientes em sincronizar a ovulação, e que não houve diferença entre os tratamentos.

BARROS et al. (2000) utilizaram o protocolo GnRH-PGF_{2α}-GnRH e GnRH-PGF_{2α}-BE em vacas Nelore obtendo 47,7% e 43,3% de prenhez para cada tratamento respectivamente. Estes resultados mostram que os dois tratamentos apresentam taxas de prenhez semelhantes, estando em conformidade com FRAGA et al. (2001).

2.2.3 Sincronização de estro com uso de progesterona (P₄)

Na medida em que os conhecimentos sobre a dinâmica folicular e os efeitos de P₄ e progestágenos sobre o desenvolvimento folicular foram sendo difundidos, alteraram-se os princípios empregados na concepção de protocolos de sincronização de estro. Talvez um dos principais conceitos introduzidos, neste momento, tenha sido o de que incrementos na taxa de concepção poderiam ser, obtidos com a atresia do folículo dominante, no início do tratamento com progestágenos, impedindo-se assim a formação de folículos persistentes, permitindo o desenvolvimento de uma nova onda folicular, da qual resultaria o folículo dominante ovulatório apto à fertilização (MADUREIRA, 2000).

Segundo MORAES et al. (2002), a utilização de progestágenos, na sincronização de estro em bovinos, inicialmente era administrada por um período de 11 a 14 dias, entretanto apresentava baixos índices de fertilidade.

WILTBANK & KASSON (1968) observaram que os tratamentos com progestágenos por menos de 14 dias não reduziam a taxa de concepção, mas para serem eficientes, um agente luteolítico deveria ser incorporado ao sistema de sincronização.

O uso do estrógeno em conjunto com progestágenos, foi inicialmente explorado por WILTBANK et al. (1965) e esta combinação resultou no sistema Syncro-mateB (SMB). WILTBANK & GONZALES-PADILHA (1975) relataram a indução e sincronização de estro, em novilhas que não estavam ciclando, após a utilização do sistema SMB, que consistiu na inserção de um implante auricular contendo seis mg de Norgestomet, que permaneceu por nove dias, associado a uma aplicação intramuscular (IM) de cinco mg de Valerato de Estradiol e três mg de Norgestomet, administrado no momento da colocação do implante. O implante de Norgestomet serviria como um CL artificial e as injeções inibiriam a formação ou iniciaria a regressão do CL.

O sistema SMB resulta em altas porcentagens de resposta ao estro (77-100%), sendo que taxas superiores a 90% são encontradas na maioria dos trabalhos. Entretanto, as taxas de concepção deste sistema variam de 33 a 68% (ODDE, 1990).

Um protocolo semelhante ao SMB é o Crestar. Este protocolo consiste na colocação de um implante auricular contendo três mg de norgestomet juntamente com a aplicação de cinco mg de Valerato de Estradiol mais três mg de norgestomet. Após nove dias o implante é removido e as inseminações são realizadas 48 a 56 horas após. MURTA et al. (2001), utilizando o protocolo Crestar em bovinos de corte, obtiveram média de 62,8% de gestação.

Segundo BARROS et al. (2000) além dos implantes auriculares existem os dispositivos intravaginais liberadores de P_4 .

PRAÇA et al. (2001) utilizaram dispositivo intravaginal (CIDR) associado com aplicação de duas doses de BE, sendo uma no momento da colocação do dispositivo e outra na retirada do dispositivo e obtiveram média de 90% de estro e 40,66% de concepção.

SÁ FILHO et al. (2003) trabalhando com novilhas de corte submetidas a protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), que consistiu na colocação de um dispositivo intra-vaginal (CIDR) associado a aplicação de 2,0 mg de BE no dia zero (D0), aplicação de $PGF_{2\alpha}$ no dia sete (D7), retirada do dispositivo no dia nove (D9), aplicação de 0,8 mg de BE no dia dez (D10) e IA 36 horas após, observaram uma taxa de concepção de 64,7%.

BORGES & GREGORY (2001) utilizaram tratamento hormonal que consistiu na colocação de um dispositivo intravaginal contendo 1,38g de P_4 (CIDR) por 9 dias e duas aplicações IM de BE, sendo uma dose de 2 mg no dia da colocação do CIDR e outra dose de 1 mg 24 horas após sua retirada, e uma aplicação de 50 mcg de Gonadorelina no momento da IA alcançaram 48,3% de taxa de prenhez.

BARREIROS et al. (2003) aplicaram em 84 vacas da raça Nelore, implantes intravaginais (CIDR) associados a 2,0 mg de BE por via IM. No oitavo dia os implantes foram retirados, os animais receberam aplicação de 25 mg de $PGF_{2\alpha}$, 400 UI de gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) por via intramuscular e após 24 horas mais uma aplicação de 1 mg de BE. Todos os animais foram inseminados 52 a 56 horas após a retirada dos implantes, o que resultou em 54,76% de concepção.

Segundo LUCY et al. (2001) a associação de progestágenos com $PGF_{2\alpha}$ além de sincronizar o estro e a ovulação de fêmeas com ciclos estrais

regulares, estimula também a manifestação de estro e a ovulação de novilhas pré-puberes e vacas em anestro (Tabela 3).

TABELA 3 – Taxa de prenhez em novilhas pré-puberes e em vacas de corte em anestro (até 3 dias após a remoção do implante)

	Novilhas	Vacas
Controle	6%(6/107) ^a	4%(6/151) ^a
P ₄ + PGF _{2α}	28%(29/105) ^b	26%(36/141) ^b

Valores com letras diferentes dentro da coluna são significantes, (P<0,05).

Fonte: Adaptado de LUCY et al. (2001).

Porém quando se trabalha com animais que estão ciclando a resposta é significativamente maior (Tabela 4).

TABELA 4 – Taxa de prenhez em novilhas e vacas ciclando (até 3 dias após a remoção do implante)

	Novilhas	Vacas
Controle	9%(13/144) ^a	11%(15/134) ^a
P ₄ + PGF _{2α}	49%(57/116) ^b	46%(64/140) ^c

Valores com letras diferentes dentro da coluna são significantes, (P<0,05).

Fonte: Adaptado de LUCY et al. (2001).

De acordo com VILELA et al. (2003) a utilização de implantes de P₄ em vacas em anestro, mantem a progesterona a níveis subluteais aumentando a pulsatilidade de LH, permitindo que o folículo continue crescendo e, devido a maior produção de E₂, possa ocorrer pico de LH e ovulação. Já em vacas ciclando, devido à presença de CL, o implante pode aumentar a concentração de P₄ a níveis que diminua a pulsatilidade de LH, o que diminuirá o tempo de dominância e conseqüentemente o tamanho do folículo dominante, mostrando que o implante pode ter atuação diferente em vacas ciclando e em anestro.

2.3 Inseminação artificial

A inseminação artificial (IA) é um método de reprodução, com sêmen obtido do macho para introduzi-lo posteriormente no sistema genital da fêmea por meio de instrumentos e equipamentos específicos, visando a fecundação dos gametas (VASCONCELLOS, 1990).

A inseminação artificial é uma das biotecnologias da reprodução mais difundidas, e desde o seu início tem alcançado maiores dimensões a cada dia. Com a sua utilização pode-se obter vantagens como a introdução de material genético melhorador de forma mais rápida em vários rebanhos, a padronização do rebanho, o controle de doenças sexualmente transmissíveis, a ordenação do trabalho da fazenda, a diminuição do custo de reposição de touros, entre outras. Porém a principal vantagem dessa técnica está diretamente ligada ao melhoramento genético, e a obtenção de animais com maior potencial de produção e reprodução (BARUSELLI et al., 2004).

Um dos fatores de grande importância no êxito da IA é a detecção do estro. Muitas pesquisas têm sido desenvolvidas objetivando discutir, aprimorar e criar novas técnicas para detecção do estro. A observação dos eventos fisiológicos e comportamentais do estro tem grande eficiência no auxílio à detecção do mesmo. Dentre estes incluem o comportamento de monta; mudança na atividade física (aumento); modificações nas características iônicas do trato reprodutivo; alterações hormonais (SENGER, 1994). O uso de rufiões (machos modificados cirurgicamente com o objetivo de não conseguirem realizar monta completa) tem sido bastante utilizado como método de auxílio na identificação de fêmeas em estro (HAFEZ, 1995).

Quanto ao comportamento, pode-se observar inicialmente inquietação, nervosismo, mugidos constantes e tentativas de monta, não deixando ser montada. Alguns sinais podem ser observados também como micção frequente e presença de muco cristalino e transparente na região da vulva, que se apresenta edemaciada e hiperêmica. O estro caracteriza-se pelo momento em que a fêmea aceita a monta passivamente, associado aos mesmos sinais anteriormente mencionados (SENAR, 1998; ABS PECPLAN, 2003). Entretanto, esta aceitação

corresponde a apenas 1% do período do estro, devendo-se sempre considerar os sinais em conjunto (SENGER, 1994).

A Tabela 5 ilustra o baixo percentual de estros detectados no esquema de duas observações ao dia, comprovando que um dos principais gargalos da IA consiste na dificuldade de observação de estro.

TABELA 5 – Percentagem de observação de estro em função do método de detecção.

Método de observação	Percentagem de estros detectados
Observação casual	43
Observação por ordenhador	50
Observadores treinados (2 vezes ao dia)	50
Observação + buçal marcador	71
Observação 24 horas/dia	89

Fonte: BO et al. (2002).

Este baixo percentual de detecção de estro é um problema ainda maior em vacas zebuínas, cujo comportamento reprodutivo apresenta particularidades, como estro de curta duração (Tabela 6) e elevado percentual de manifestação noturna (Tabela 7) (GALINA et al., 1996; PINHEIRO et al., 1998).

TABELA 6 – Duração do estro e intervalo estro-ovulação de vacas Nelore, Angus e Nelore x Angus, avaliados por radiotelemetria.

Características	Grupo Genético		
	Nelore	Nelore x Angus	Angus
Duração do estro (horas)	12,9 ± 2,9 (n=25)	12,4 ± 3,3 (n=35)	16,3 ± 4,8 (n = 26)
Intervalo início estro-ovulação (horas)	27,1 ± 3,3 (n = 8)	25,7 ± 7,6 (n =10)	26,1 ± 6,3 (n = 7)

Fonte: MIZUTA et al. (2003).

TABELA 7 – Percentual de fêmeas bovinas que começaram (C) terminaram (T) ou que começaram e terminaram (CT) o estro durante o dia ou a noite.

	C	T	CT
Noite	53,8%	46,1%	30,7%
Dia	46,1%	53,8%	23,0%

Fonte: PINHEIRO et al. (1998).

Diante dessas limitações vários pesquisadores vêm desenvolvendo protocolos que visam a sincronização da ovulação através da aplicação de fármacos, possibilitando assim o emprego da IA em tempo fixo. Estes protocolos têm sido empregados com sucesso, a fim de otimizar os índices reprodutivos atenuando problemas de manejo como falha na detecção de estro (MADUREIRA et al., 2002).

2.4 Melhor momento para inseminar

O momento da inseminação é um aspecto importante para o sucesso da mesma, com reflexos sobre a duração do período de serviço e intervalo de parto. Este momento depende basicamente de três fatores fisiológicos: duração do estro e momento da ovulação, tempo requerido pelo espermatozóide no trato genital feminino para sua capacitação e sobrevivência de ambos os gametas (óvulo e espermatozóide) (FONSECA, 1995).

A duração do estro e o momento de ovulação são características variáveis e individuais, o que torna necessário observar a variação de horários para produzir bons resultados (HAFEZ, 1995), uma vez que de seis a oito horas após a ovulação os oócitos tornam-se incapazes de produzir embriões viáveis e os espermatozóides, em média de 15 horas após a IA não são capazes de fertilizá-los (McDONALD & PINEDA, 1979).

LAMOTHE-ZAVALETA et al. (1991) observaram em fêmeas zebuínas a ocorrência da ovulação de 25 a 30 horas após o início do estro que durou 10,3 a

14,8 horas. Nas raças européias, segundo BARROS et al. (1995) o estro dura cerca de 16 a 18 horas e a ovulação ocorre de 10 a 12 horas após o final do mesmo.

PINHEIRO et al. (1998) trabalhando com novilhas da raça Nelore, observaram a ocorrência da ovulação $26,1 \pm 1,2$, $27,7 \pm 2,4$ e $26,0 \pm 2,9$ horas após início do estro em novilhas com estro natural, tratadas com PFG_{2 α} e tratadas com progestágeno e BE, respectivamente.

TRIMBERGER & DAVIS (1943) concluíram que nas vacas inseminadas do meio para o final do estro a taxa de concepção foi mais elevada. Melhores índices de concepção foram obtidos por inseminações realizadas em torno de 12 a 24 horas, após o início do estro (TRIMBERGER, 1948).

FONSECA et al. (1981) observaram em vacas zebuínas índices mais elevados de fertilidade quando os animais foram inseminados de 12 a 14 horas após a primeira observação do estro, concordando com TRIMBERGER (1948).

MAATJE et al. (1997) observaram que as inseminações realizadas no período de seis a 17 horas após o início do estro tinham maior chance de resultar em prenhez (83,0%) que aquelas efetuadas, em média, 24 horas após o início do estro (18%).

Baseando-se em experimentos TRIMBERGER (1948) sugeriu um modelo de inseminação, em que vacas observadas em estro pela manhã devem ser inseminadas à tarde do mesmo dia, e aquelas observadas em estro à tarde devem ser inseminadas na manhã do dia seguinte, procedimento mais utilizado atualmente.

2.5 Proporção de sexo da cria

As tecnologias de sexagem atuais baseiam-se nas diferenças fisiológicas entre espermatozóides X e Y, favorecendo a presença do tipo desejado de espermatozóides no momento da fertilização, promovendo alteração na proporção normal de sexo. As técnicas mais precisas incluem o uso de citometria de fluxo para separar os espermatozóides X e Y, usando o sêmen

sexado para realizar inseminação artificial (FUGGER, 1999; SEIDEL JR et al., 1999).

A citometria de fluxo promove a separação dos espermatozóides, baseada na quantidade total de DNA contida nos espermatozóides X e Y. Entretanto, esta técnica provoca danos aos espermatozóides e possui uma taxa de separação espermática lenta, limitando seu uso, principalmente na inseminação artificial, além de requerer equipamentos caros (CAMARGO, 2003).

Por outro lado, alguns pesquisadores têm estudado a relação entre o intervalo do acasalamento e ovulação sobre a variação do sexo da cria (RORIE, 1999; RORIE et al., 1999; SEIDEL JR, 2003; MARTINEZ et al., 2004). Em cervos de cauda-branca (*Odocoileus virginianus*) VERME & OZOGA (1981) notaram que acasalamentos ocorridos próximo ao início do estro produziram uma proporção maior de fêmeas, e que acasalamentos tardios produziram uma proporção maior de machos. Este efeito também foi observado em outras espécies como, ovelha (GUTIERREZ-ADAM et al., 1999).

Em bovinos, os resultados são controversos, sendo que alguns autores não comprovaram a relação entre o intervalo do acasalamento e ovulação sobre a variação do sexo da cria (RORIE et al., 1999), já outros autores indicaram que a proporção de sexo pode ser alterada levando em consideração o início do estro (WEHNER et al., 1997). Devido a esta falta de consenso, faz-se necessária a realização de mais pesquisas no sentido de obter mais informações sobre o assunto. Entretanto, foi observado que o atraso da inseminação pode afetar negativamente a fertilidade (DRANSFIELD et al., 1998; MARTINEZ et al., 2004).

Segundo PELLEGRINO et al. (2003), o controle fisiológico do sexo do bezerro parece estar mais relacionado à capacitação espermática, que é necessária para a ocorrência da fertilização. Foi observado que os espermatozóides carreadores do cromossomo Y capacitam-se mais cedo pós-inseminação devido a uma maior sensibilidade à concentração iônica no útero em relação aos espermatozóides com o cromossomo X. Esta característica é indicativa de que a seleção do sexo do embrião pode ocorrer no ambiente uterino. Inseminação pré-ovulatória mais prematura para obtenção de embrião fêmea poderia ser embasada nesta teoria (PARRISH, 1992 citado por PELLEGRINO et al., 2003)

Assim, inseminando-se mais cedo em relação à ovulação, os espermatozoides carreadores do cromossomo Y serão capacitados mais cedo, não resistindo até a chegada do ovócito na ampola e, por conseguinte, somente os espermatozoides com o cromossomo X sobreviveriam e conseguiriam fertilizar o ovócito (PUGH et al., 1999).

2.6 Condição Corporal e eficiência reprodutiva

O desempenho reprodutivo de bovinos de corte depende basicamente do percentual de fêmeas que ciclam e ficam gestantes durante a estação reprodutiva. O retorno à atividade cíclica pós-parto depende da condição corporal ao parto, expressa pela quantidade relativa de gordura subcutânea, o que é afetado pela condição nutricional no pré-parto (ANDRADE, 1999a).

É importante ressaltar que o escore de condição corporal (ECC) dos animais é de fundamental importância para o sucesso da IATF (Figura 2). O comprometimento do estado nutricional é uma das principais causas na redução da fertilidade de rebanhos bovinos (BARUSELLI et al., 2004).

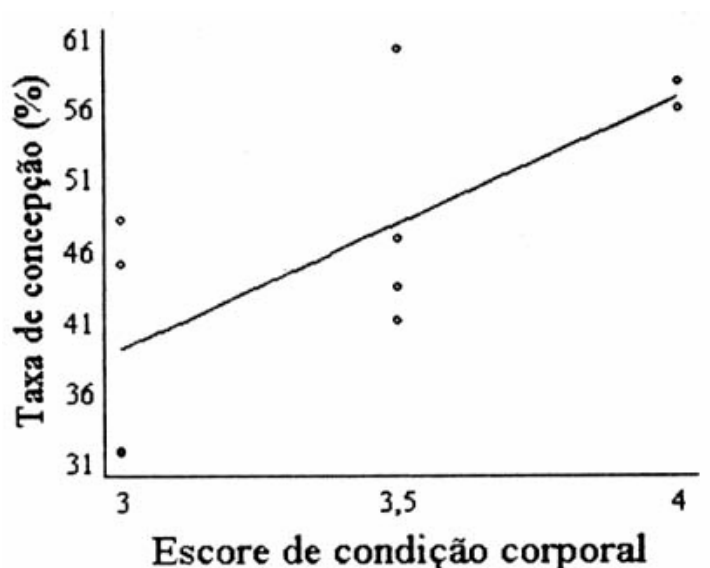


FIGURA 2 – Efeito do escore de condição corporal na taxa de concepção de fêmeas bovinas, inseminadas em tempo fixo

Fonte: BARUSELLI et al. (2004).

Muitos estudos demonstram que o escore da condição corporal está altamente correlacionado com a quantidade de gordura corporal. Portanto é uma forma confiável de se avaliar o estado nutricional do rebanho (WILTBANK, 1991).

A baixa condição corporal pós-parto, resultante dos inadequados níveis nutricionais em que as fêmeas comumente são submetidas, juntamente com os efeitos da amamentação, são responsáveis pelos baixos índices reprodutivos. Isto é devido ao efeito depressor exercido pelo baixo nível nutricional associado à amamentação sobre o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (ANDRADE, 1999b).

Tem sido observado que níveis nutricionais inadequados comprometem a condição corporal dos animais, causando um atraso no aparecimento do primeiro cio pós-parto (GENHO, 1984) resultando assim em grande número de fêmeas vazias após a estação de monta, principalmente nos casos em que se utiliza estação de monta com período determinado.

WILTBANK & COOK (1978) demonstraram que a incidência de cio é maior entre os 80 e 90 dias pós-parto e que é diferenciada para vacas de diferentes situações corporais.

WILTBANK (1978) observou que vacas perdendo peso após o parto, apenas 43% conceberam ao primeiro serviço, comparadas com 60% daquelas ganhando peso e que 14% das vacas perdendo peso após o parto permaneceram em anestro ao final da estação de monta comparadas com 0% para aquelas ganhando peso. Portanto, vacas que chegam ao parto e iniciam a estação de monta em boas condições corporais e que mantêm a condição corporal durante a estação de monta apresentam melhor eficiência reprodutiva.

2.7 Mortalidade embrionária

A mortalidade embrionária refere-se a perda do embrião ocorrida durante o período compreendido entre a fertilização e o final do estado de diferenciação. Este último período, no bovino, ocorre por volta do 45^o dia de gestação (GONZÁLEZ, 2002).

Nos bovinos, bem como na maioria das espécies, as principais causas de perdas reprodutivas para o início da gestação são, a falha na fertilização e a

morte embrionária. Considera-se a morte embrionária como sendo a causa mais importante destas perdas, com uma incidência de aproximadamente 30% (GONZÁLEZ, 2002). Nos animais domésticos, a mortalidade embrionária constitui importante fator de perda econômica, visto que contribui para redução da eficiência reprodutiva dos rebanhos face à baixa taxa de natalidade, idade avançada ao primeiro parto e longos intervalos de partos (ANDRADE, 1999b). Em se tratando de rebanhos de corte, o atraso para o início da gestação implica diretamente na taxa de desfrute do rebanho. Em rebanhos leiteiros o aumento do intervalo de partos resulta em redução da produtividade e aumento considerável nos custos de produção.

Estudos recuperando embriões em várias etapas após o serviço revelaram que as mortes embrionárias ocorridas entre 8^o e 18^o dia pós-serviço correspondem de 75 a 80% do total das perdas na fase embrionária (GONZÁLEZ, 2002).

De acordo com HAFEZ (1995), aproximadamente 25 a 40% dos embriões bovinos, ovinos e suínos morrem entre o período de penetração dos espermatozoides no óvulo e o processo final de implantação, estando em conformidade com LÓPEZ-GATIUS et al. (1996), que estimaram a taxa de mortalidade embrionária em bovinos como de 20 a 40%.

Em se tratando de mortalidade fetal, esta tem uma taxa de incidência em torno de 5% (LAMBERT et al., 1991), podendo exceder a 10% (LÓPEZ-GATIUS et al., 1996). Em revisão sobre o assunto FORAR et al. (1995) encontraram variação de 0,4 a 10,6% de perdas fetais em 26 estudos realizados ao longo de cinco décadas. Estimativas econômicas a respeito das perdas reprodutivas decorrentes de mortalidade embrionária chegam a 640 dólares por perda segundo FORAR et al. (1995), o que representa um forte impacto econômico sobre a cadeia produtiva do leite.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

O experimento foi realizado na Fazenda Tarumã, localizada no município de Jussara, Estado de Goiás, no período de dezembro de 2004 a março de 2005.

A fazenda Tarumã está localizada em região de clima tropical com duas estações definidas, sendo uma quente e chuvosa de outubro a março e outra caracterizada por um período seco de abril a setembro. A propriedade tem área de 2.640 ha, sendo 2.100 destes ocupados por pastagens, divididas em piquetes de aproximadamente 50 ha cada em sistema de pastejo rotacionado. As pastagens são formadas pelos capins *Brachiaria brizantha* Hochst, *Andropogon gayanus* Kunth e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, onde os animais são criados e recebem suplementação mineral de acordo com as exigências para cada categoria animal existente na propriedade.

O rebanho da fazenda é formado por animais puros de origem da raça Nelore distribuídos entre animais de cria e recria, num total de 3.800 cabeças.

O manejo reprodutivo adotado na fazenda compreende uma estação de acasalamento com duração de 120 dias, durante os meses de dezembro a março.

O método de cobertura ou de reprodução adotado é inseminação artificial com ou sem repasse de touros. O repasse de touros é realizado nas fêmeas que após duas inseminações repetem o cio.

O manejo sanitário compreende a vermifugações periódicas de todos os animais e vacinações contra aftosa duas vezes ao ano, brucelose nas fêmeas de 3 a 7 meses de idade, clostridioses e carbúnculo sintomático, de acordo com o calendário oficial estabelecido pelas autoridades competentes.

3.2. Animais

Foram utilizadas 200 novilhas da raça Nelore, puras de origem (PO), com idade média de 2,5 anos, peso médio de 342,46 kg (60% do peso médio adulto das fêmeas da propriedade), ECC igual a seis, em escala de 1 a 9 pontos, segundo NICHOLSON & BUTTERWORTH (1986), distribuídas de forma aleatória em cinco grupos, segundo o momento da inseminação. Os animais de cada grupo foram identificados com colares plásticos de cores diferentes, sendo uma cor para cada tratamento, além de terem seus números de registro anotados para melhor identificação. Os animais foram mantidos em sistema de pastejo rotacionado de *Brachiaria brizanta*, cv. Marandu, e *Panicum maximum* cv. Tanzânia, sendo suplementados com mistura mineral de acordo com as exigências nutricionais da categoria animal em estudo.

Por ocasião da seleção e preparação dos animais a serem utilizados no experimento, além dos critérios de peso e escore corporal já mencionados, foi realizada avaliação ginecológica nas fêmeas, segundo proposto por RIBEIRO FILHO et al. (2002), visando selecionar novilhas que apresentavam sinais de ciclicidade ovariana (presença de corpo lúteo e/ou folículos), além de identificar e descartar animais problema.

Foi utilizado protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) para sincronizar a ovulação de todas as novilhas selecionadas, para que estas fossem inseminadas de acordo com seus respectivos tratamentos. As fêmeas que não ficaram gestantes na primeira sincronização foram novamente submetidas ao mesmo protocolo de IATF visando atingir taxa de prenhez de 80%.

As fêmeas selecionadas para participarem do experimento foram submetidas, em estágio aleatório do ciclo estral, ao seguinte protocolo de IATF, dia zero (D0) – colocação de dispositivo intra-vaginal de P₄ (DIB; 3,33 g de P₄, Syntex S.A., Argentina), seguida da aplicação de 2,0 mg de BE IM (RIC-BE, Syntex S.A., Argentina); dia oito (D8) – retirada do dispositivo intra-vaginal, seguida de aplicação de 0,150 mg de análogo da PGF_{2α} IM (D-cloprostenol; Prolise, ARSA S.R.L., Argentina) e 300 UI de eCG IM (Novormon 5000 UI, Syntex S.A., Argentina); dia dez (D10) – aplicação de 25 mg de análogo GnRH IM (Gestran Plus, ARSA S.R.L., Argentina) (Tabela 8).

TABELA 8 – Protocolo de IATF utilizado

Dia	Hora	Tratamento
D0	8:00hs	Implante P ₄ + 2 ml de BE
D8	8:00hs	Retira implante + 2 ml de PGF _{2α} + 1,5 ml de eCG
D10	6:00 e 10:00hs	1 ml de GnRH (+ IA para grupo controle)

O horário da inseminação variou de acordo com os tratamentos.

No momento da colocação do DIB as novilhas foram contidas no brete e tiveram a região vulvar higienizada com água corrente e secas com papel toalha. As aplicações dos hormônios injetáveis (GnRH, PGF_{2 α} e eCG) foram feitas por via intramuscular, após contenção do animal em tronco, utilizando seringas e agulhas descartáveis.

3.3. Tratamentos

As novilhas foram homogeneizadas e distribuídas ao acaso em cinco tratamentos com 40 fêmeas cada, sendo todas submetidas ao protocolo de IATF descrito na Tabela 8, com alteração somente no horário da IA (Tabela 9).

TABELA 9 – Momento da inseminação de acordo com os tratamentos

Grupo	Momento da IA
Grupo Controle (GC)	IA ao momento da aplicação de GnRH
Grupo 6 h (GT6)	IA seis horas após a aplicação de GnRH
Grupo 12 h (GT12)	IA doze horas após a aplicação de GnRH
Grupo 18 h (GT18)	IA dezoito horas após a aplicação de GnRH
Grupo 24 h (GT24)	IA vinte e quatro horas após a aplicação de GnRH

A inseminação foi realizada por um único inseminador. Com a finalidade de avaliar se poderia haver alguma influência do touro sobre o sexo da cria, foi utilizado sêmen de cinco touros da raça Nelore, de forma que em cada tratamento foram inseminados o mesmo número de fêmeas com sêmen de cada touro. Foram utilizadas as mesmas partidas de sêmen para cada touro. Todas as partidas de sêmen foram examinadas, procurando-se estabelecer a padronização na qualidade do sêmen. Os acasalamentos foram feitos de forma aleatória. O sêmen foi descongelado em água aquecida a 35°C por 30 segundos. No momento da IA as novilhas foram devidamente contidas em brete e tiveram a região vulvar higienizada e seca com papel toalha.

Após a inseminação artificial as novilhas permaneceram sem presença de touros e após 30 dias foi efetuado o diagnóstico de gestação com auxílio de ultra-som. As novilhas que tiveram o diagnóstico de gestação negativo foram ressinchronizadas utilizando-se o mesmo protocolo de IATF, respeitando os respectivos tratamentos pelo qual cada animal foi submetido anteriormente.

3.4. Diagnóstico de gestação e sexo fetal

O diagnóstico precoce de gestação foi realizado 30 dias após as inseminações, através da observação dos batimentos cardíacos do feto, com auxílio de aparelho de ultra-som PieMedical 100 Falco Vet, equipado com transdutor linear de 6 MHz e 8 MHz (transretal).

A sexagem fetal foi realizada no período de 55 a 85 dias de gestação, através da identificação do tubérculo genital (TG) pela ultra-sonografia, sendo que, quando o TG estiver posicionado próximo ao cordão umbilical, o feto é do sexo masculino, e feminino quando o TG estiver posicionado ventralmente à inserção da cauda (Figuras 3, 4, 5 e 6), de acordo com CURRAN et al. (1989).

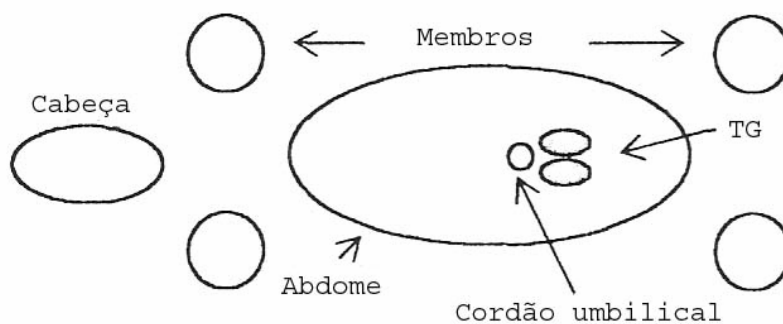


FIGURA 3 – Posição do TG próximo ao cordão umbilical em feto do sexo masculino (imagem látero-lateral)

Fonte: FERNANDES (2004).

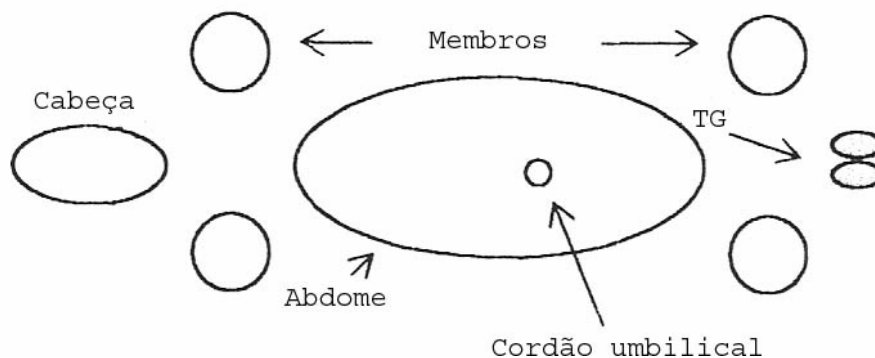


FIGURA 4 – Posição do TG próximo a cauda em feto do sexo feminino (imagem látero-lateral)

Fonte: FERNANDES (2004).

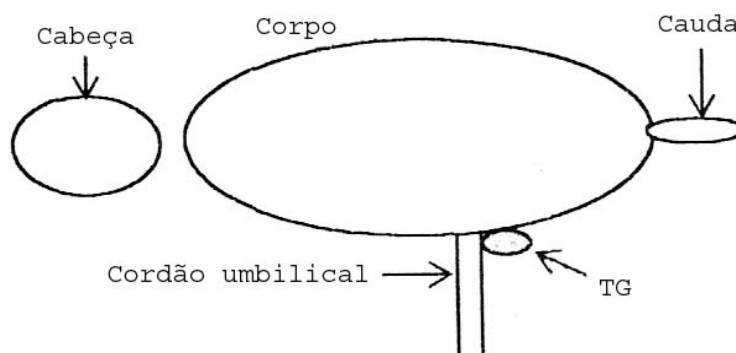


FIGURA 5 – Posição do TG próximo ao cordão umbilical em feto do sexo masculino (imagem em corte sagital)

Fonte: FERNANDES (2004).

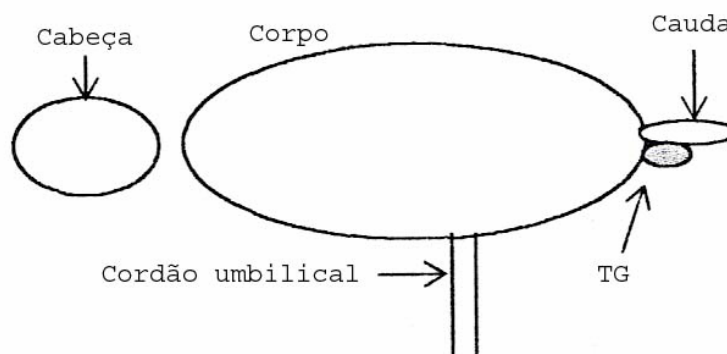


FIGURA 6 – Posição do TG próximo a cauda em feto do sexo feminino (imagem em corte sagital)

Fonte: FERNANDES (2004).

3.5. Avaliação de mortalidade embrionária

O índice de mortalidade embrionária foi avaliado por ocasião da realização da sexagem fetal, pela constatação da morte embrionária com auxílio de ultra-sonografia.

3.6. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, sendo cinco blocos (touros) e cinco tratamentos.

As respostas qualitativas referentes à fertilidade e proporção de sexo da cria para cada tratamento e para cada touro foram analisadas utilizando-se o teste de Qui-quadrado (χ^2) e tabela de contingência ao nível de significância de 5%. A relação de sexo macho/fêmea foi avaliada pela análise de regressão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vários pesquisadores têm estudado o efeito do momento da inseminação sobre a fertilidade (DINIZ et al., 1983; VALLE & EUCLIDES FILHO, 1996; VASCONCELOS, 2000; MARTINEZ et al., 2004), mas os resultados são controversos.

As taxas de concepção à primeira IATF entre os tratamentos GC (62,5%), GT6 (55,0%), GT12 (57,5%), GT18 (60,0%) e GT24 (57,5%) não foram diferentes entre si ($P>0,05$), mostrando que o momento da IA não teve influência sobre a fertilidade das novilhas. Resultados semelhantes foram obtidos por DINIZ et al. (1983) trabalhando com vacas zebuínas inseminadas em cio natural, em horários que variaram de oito a mais de 14 horas após a detecção do estro. Da mesma forma, os resultados obtidos para concepção para a primeira IATF foram similares aos encontrados por diferentes autores utilizando protocolos com progestágenos em *Bos indicus* (VALLE & EUCLIDES FILHO, 1996; RIBEIRO FILHO et al., 2002; BARUSELLI et al., 2002).

As taxas de concepção à segunda IATF não apresentaram diferença significativa entre si ($P>0,05$), sendo 66,7%, 61,1%, 47,1%, 62,5% e 47,1% nos tratamentos GC, GT6, GT12, GT18 e GT24 respectivamente, sendo semelhantes às encontradas na primeira IATF, o que está de acordo com os resultados encontrados por RIBEIRO FILHO et al. (2001) que trabalharam com ressincronização. A taxa de concepção acumulada ao final das duas IATF foi de 87,5%, 82,5%, 77,5%, 85,0% e 77,5% nos tratamentos GC, GT6, GT12, GT18 e GT24, respectivamente, não apresentando diferença significativa ($P>0,05$) entre si (Tabela 10). Embora a análise não tenha resultado significativo, supondo que, ao se trabalhar com maior número de fêmeas estas variações nos valores percentuais podem representar diferenças significativas em termos econômicos.

Ao contrário, MARTINEZ et al. (2004) avaliando dados de inseminações obtidos em vários rebanhos leiteiros constataram queda na fertilidade quando as vacas eram inseminadas tardiamente (mais de 30h após início do estro).

TABELA 10 – Taxas de concepção à primeira e segunda IATF, e taxas de concepção acumuladas de acordo com o tratamento

Tratamentos	Taxa de concepção (%)		
	1ª IATF	2ª IATF	Acumulada
GC	62,5 (25/40) ^{aA}	66,7 (10/15) ^{aA}	87,5 (35/40) ^{aA}
GT6	55,0 (22/40) ^{aA}	61,1 (11/18) ^{aA}	82,5 (33/40) ^{aA}
GT12	57,5 (23/40) ^{aA}	47,1 (8/17) ^{aA}	77,5 (31/40) ^{aA}
GT18	60,0 (24/40) ^{aA}	62,5 (10/16) ^{aA}	85,0 (34/40) ^{aA}
GT24	57,5 (23/40) ^{aA}	47,1 (8/17) ^{aA}	77,5 (31/40) ^{aA}
TOTAL	58,5 (117/200) ^{aA}	56,6 (47/83) ^{aA}	82,0 (164/200) ^{aA}

Valores seguidos pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de χ^2 .
Valores seguidos pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de χ^2 .

De acordo com RIBEIRO FILHO et al. (2001), os protocolos de controle hormonal do ciclo estral disponíveis proporcionam taxas de prenhez inferiores ou apenas semelhantes às aquelas observadas quando do uso da IA convencional, porém, a taxa de concepção acumulada obtida ao final das duas IATF no presente experimento atingiu resultado similar ao observado em rebanhos bem manejados com programas de inseminação artificial convencional, com a vantagem da redução do tempo de serviço quando da utilização de IATF. A prévia seleção das novilhas pelas características reprodutivas, ou seja, novilhas que apresentavam sinais de ciclicidade ovariana, além dos critérios de ECC pode ter contribuído para este resultado.

Segundo VASCONCELOS (2000), a ovulação ocorre em média 24 horas após administração de GnRH, portanto, de acordo com DINIZ et al. (1983) o melhor momento para realizar a IA é próximo ao final do estro, o que irá coincidir com o intervalo de 12h antes da ovulação. Desta forma, o esperado seria que o GT12 com IA 12 h após aplicação de GnRH, obtivesse melhor resultado de concepção. No entanto, os resultados foram semelhantes para todos os tratamentos.

Isto provavelmente pode estar relacionado à qualidade do sêmen dos touros utilizados, que neste caso, foram cuidadosamente escolhidos buscando um padrão de alta fertilidade. Isso pode explicar o fato de que o grupo inseminado

24 h após a aplicação de GnRH, ou seja, quando a inseminação foi realizada muito próximo do momento da ovulação, obteve resultados semelhantes aos demais grupos.

Da mesma forma, o grupo inseminado no momento da aplicação de GnRH, 24 h antes da ovulação estimada, apresentou taxas de concepção também equivalentes.

Em se tratando de raças zebuínas, estas apresentam estro mais curto que de raças taurinas (MIZUTA et al. 2002), e por conseqüência devem ovular mais cedo. Tal fato, além da alta fertilidade do sêmen utilizado, pode explicar a igualdade nos resultados de fertilidade entre os tratamentos.

As taxas de concepção à primeira e segunda IATF, bem como a taxa de concepção acumulada de novilhas Nelore inseminadas com diferentes touros encontram-se na Tabela 11.

TABELA 11 – Taxas de concepção à primeira e segunda IATF, e taxa de concepção acumulada de acordo com o touro

Touros	Taxa de concepção (%)		
	1ª IATF	2ª IATF	Acumulada
To1	67,5 (27/40) ^{aA}	61,5 (8/13) ^{aA}	87,5 (35/40) ^{aA}
To2	55,0 (22/40) ^{aA}	72,2 (13/18) ^{aA}	87,5 (35/40) ^{aA}
To3	57,5 (23/40) ^{aA}	52,9 (9/17) ^{aA}	80,0 (32/40) ^{aA}
To4	60,0 (24/40) ^{aA}	56,3 (9/16) ^{aA}	82,5 (33/40) ^{aA}
To5	52,5 (21/40) ^{aA}	42,1 (8/19) ^{aA}	72,5 (29/40) ^{aA}
TOTAL	58,5 (117/200) ^{aA}	56,6 (47/83) ^{aA}	82,0 (164/200) ^{aA}

Valores seguidos pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si (P>0,05) pelo teste de χ^2 .
Valores seguidos pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si (P>0,05) pelo teste de χ^2 .

Como pode ser observado não houve diferença significativa (P>0,05) nas taxas de concepção quando da utilização de diferentes touros. Tal resultado pode ser atribuído ao fato do sêmen utilizado ter sido cuidadosamente examinado com o objetivo de padronizar a qualidade dos mesmos.

O índice de mortalidade embrionária avaliado por ocasião da realização da sexagem fetal com auxílio de ultra-sonografia foi de 2,86% (1/35) e 6,45% (2/31) para os tratamentos GC e GT24 respectivamente, e de 1,83% (3/164) quando considerados todos os tratamentos. Este resultado está abaixo do encontrado por outros pesquisadores (LAMBERT et al., 1991; FORAR et al., 1995).

Outras perdas fetais, como aborto, também foram avaliadas, de forma que o índice de aborto obtido foi de 2,86% (1/35) e 2,94% (1/34) para os tratamentos GC e GT18 respectivamente, e de 1,22% (2/164) quando considerados todos os tratamentos. As perdas gestacionais foram consideradas como ocorridas dentro do esperado e de forma ocasional sem influência do tratamento ou do touro.

Os resultados da proporção de sexo da cria da primeira e segunda IATF, bem como o resultado acumulado de acordo com o tratamento estão resumidos na Tabela 12. A análise dos dados pelo teste de Qui-quadrado (χ^2) revelou não haver diferenças significativas ($p>0,05$) entre os tratamentos, estando em conformidade com RORIE et al. (1999), que também não constataram influência do momento da IA sobre o sexo da cria.

TABELA 12 – Proporção de sexo da cria à primeira e segunda IATF, e proporção de sexo da cria acumulada de acordo com o tratamento

Trat.	Proporção de sexo da cria (%)					
	1ª IATF		2ª IATF		Acumulado	
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
GC	60,0 (15/25) ^{aA}	40,0 (10/25) ^{aA}	66,7 (6/9) ^{aA}	33,3 (3/9) ^{aA}	61,8 (21/34) ^{aA}	38,2 (13/34) ^{aA}
GT6	50,0 (11/22) ^{aA}	50,0 (11/22) ^{aA}	54,5 (6/11) ^{aA}	45,5 (5/11) ^{aA}	51,5 (17/33) ^{aA}	48,5 (16/33) ^{aA}
GT12	56,5 (13/23) ^{aA}	43,5 (10/23) ^{aA}	50,0 (4/8) ^{aA}	50,0 (4/8) ^{aA}	54,8 (17/31) ^{aA}	45,2 (14/31) ^{aA}
GT18	45,8 (11/24) ^{aA}	54,2 (13/24) ^{aA}	40,0 (4/10) ^{aA}	60,0 (6/10) ^{aA}	44,1 (15/34) ^{aA}	55,9 (19/34) ^{aA}
GT24	34,8 (8/23) ^{aA}	65,2 (15/23) ^{aA}	66,7 (4/6) ^{aA}	33,3 (2/6) ^{aA}	41,4 (12/29) ^{aA}	58,6 (17/29) ^{aA}
TOTAL	49,6 (58/117) ^{aA}	50,4 (59/117) ^{aA}	54,5 (24/44) ^{aA}	45,5 (20/44) ^{aA}	50,9 (82/161) ^{aA}	49,1 (79/161) ^{aA}

Valores seguidos pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de χ^2 .
Valores seguidos pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de χ^2 .

Resultados diferentes foram obtidos por MARTINEZ et al. (2004), em que o momento da IA influenciou significativamente a proporção de sexo da cria, sendo maior o percentual de fêmeas (73,05%) quando as inseminações foram realizadas entre 8 e 18 h após a detecção do estro, e menor (27,94%) quando realizadas com mais de 30 h após a detecção do estro.

Pelo fato dos resultados sobre a proporção de sexo da cria obtidos no presente estudo não acusarem diferença significativa ao teste de Qui-quadrado (χ^2), foi realizada análise de regressão da proporção de machos e o intervalo entre a aplicação do GnRH e o momento da IA (Figura 7). Embora não significativa a 5% de probabilidade, há tendência nítida, não captada por limitação no número de pontos para ajuste da regressão.

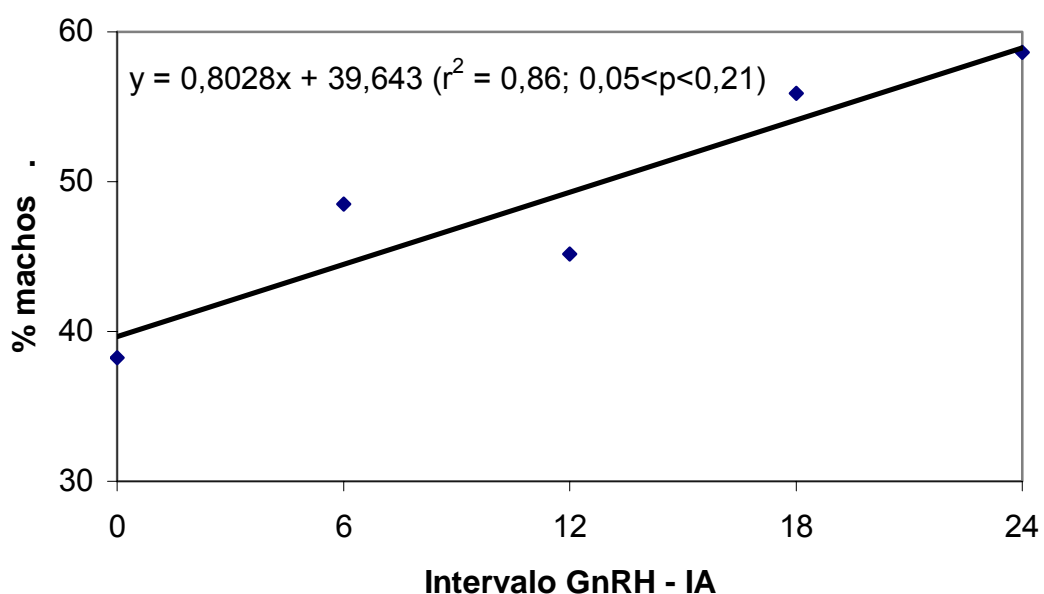


FIGURA 7 – Análise de regressão da proporção de machos e o intervalo entre a aplicação do GnRH e o momento da IA

A correlação do momento da IA com a relação macho/fêmea (M/F) foi significativa ($p < 0,05$) conforme dados apresentados na Tabela 13.

TABELA 13 – Correlação entre a relação M/F o intervalo GnRH - IA

Intervalo GnRH - IA	Relação M/F	Correlação
0 hora	0,62	
6 horas	0,94	
12 horas	0,82	(r = 0,93; p<0,05)
18 horas	1,27	
24 horas	1,42	

Outros trabalhos de pesquisa sobre o mesmo tema comprovaram a existência desta influência (WEHNER et al., 1997; PUGH et al., 1999; PELLEGRINO et al., 2003; MARTINEZ et al., 2004), mas não há relatos em literatura de pesquisas no sentido de avaliar esta influência em fêmeas submetidas a protocolo de sincronização de ovulação.

A análise de regressão da relação M/F e o intervalo entre a aplicação do GnRH e o momento da IA foi significativa a 5% de probabilidade (Figura 8), mostrando que a relação M/F tende a crescer em 3% para cada hora em relação ao grupo controle.

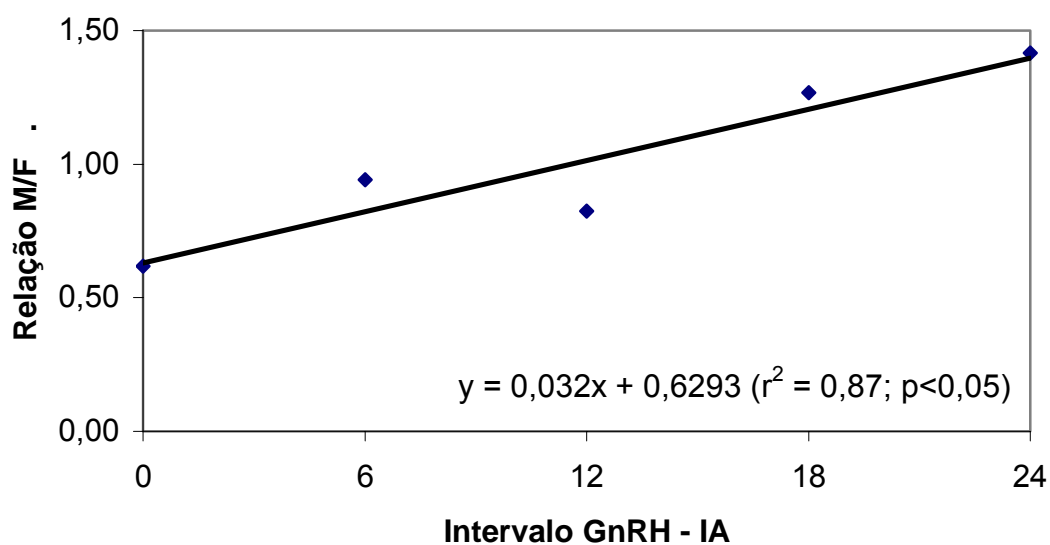


FIGURA 8 – Análise de regressão da relação M/F e o intervalo entre a aplicação do GnRH e o momento da IA

Foram utilizados sêmen de cinco touros da raça Nelore com o intuito de testar se o touro utilizado poderia influenciar na proporção de sexo da cria. Os resultados relativos aos touros utilizados, e a proporção de sexo da cria da primeira e segunda IATF, assim como o resultado acumulado estão resumidos na Tabela 14.

TABELA 14 – Proporção de sexo da cria à primeira e segunda IATF, e proporção de sexo da cria acumulada de acordo com o touro

Proporção de sexo da cria (%)						
Touro	1ª IATF		2ª IATF		Acumulado	
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
To1	51,9 (14/27) ^{aA}	48,1 (13/27) ^{aA}	50,0 (4/8) ^{aA}	50,0 (4/8) ^{aA}	51,4 (18/35) ^{aA}	48,6 (17/35) ^{aA}
To2	40,9 (9/22) ^{aA}	59,1 (13/22) ^{aA}	63,6 (7/11) ^{aA}	36,4 (4/11) ^{aA}	48,5 (16/33) ^{aA}	51,5 (17/33) ^{aA}
To3	52,2 (12/23) ^{aA}	47,8 (11/23) ^{aA}	62,5 (5/8) ^{aA}	37,5 (3/8) ^{aA}	54,8 (17/31) ^{aA}	45,2 (14/31) ^{aA}
To4	45,8 (11/24) ^{aA}	54,2 (13/24) ^{aA}	55,6 (5/9) ^{aA}	44,4 (4/9) ^{aA}	48,5 (16/33) ^{aA}	51,5 (17/33) ^{aA}
To5	42,9 (9/21) ^{aA}	57,1 (12/21) ^{aA}	75,0 (6/8) ^{aA}	25,0 (2/8) ^{aA}	51,7 (15/28) ^{aA}	48,3 (14/29) ^{aA}
TOTAL	47,0 (55/117) ^{aA}	53,0 (62/117) ^{aA}	61,4 (27/44) ^{aA}	38,6 (17/44) ^{aA}	50,9 (82/161) ^{aA}	49,1 (79/161) ^{aA}

Valores seguidos pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de χ^2 .
Valores seguidos pelas mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste de χ^2 .

A análise dos dados revelou não haver diferenças significativas entre os touros utilizados, mostrando que não houve influência dos touros sobre a proporção de sexo da cria. Desta forma a alteração da proporção M/F pode ser atribuída ao momento da IA.

5 CONCLUSÕES

A fertilidade de novilhas da raça Nelore não foi influenciada pelo momento da inseminação artificial.

A fertilidade e a proporção de sexo da cria não foram influenciadas pelos touros utilizados.

O momento da inseminação artificial influenciou significativamente a relação macho/fêmea, em favor dos machos na medida em que as inseminações foram sendo realizadas mais tardiamente.

O número amostral pode ter sido fator limitante para a não significância do teste de Qui-quadrado (χ^2). Portanto, novos estudos devem ser conduzidos no sentido de avaliar a influência do momento da inseminação artificial sobre a relação de sexo da cria, sob condições similares ao presente estudo, mas com o cuidado de se trabalhar com um número amostral superior ao trabalhado neste experimento.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABS PECPLAN, **Inseminação artificial** [online], 2003. Disponível em: <http://www.abspecplan.com.br>. Acesso em: 10 set. 2003.
2. ANDRADE, V. J. **Condição corporal e desempenho reprodutivo de vacas de corte**, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, 1999a. 14p. [Apostila]
3. ANDRADE, V. J. Manejo reprodutivo de fêmeas de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999. Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p.85-135, 1999b.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL - ASBIA, Informações técnicas, Informativo ASBIA, ASBIA divulga comercialização de sêmen de 2004 [online], 2005. Disponível em: <http://www.asbia.org.br>. Acesso em: 27 dez. 2005.
5. BARREIROS, T. R. R.; SENEDA, M. M.; BARUSELLI, P. S.; BALARIN, O. F. Comparação entre ECG e desmame temporário na Inseminação Artificial em Tempo Fixo com uso de CIDR em vacas Nelore Lactantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 27, n. 3, p. 418-419, 2003.
6. BARROS, C. M.; FERNANDES, .P.; NOGUEIRA, M. F. G. Controle farmacológico do ciclo estral e superovulação em Zebuínos de corte. In: MARQUES, M. O. **Controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes**. São Paulo: Fundação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, 2000. cap. 7, p. 158-189.
7. BARROS, M.; FIGUEIREDO, R. A.; PINHEIRO, O. L. Estro, ovulação e dinâmica folicular em zebuínos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 1-2, p.9-22, 1995.
8. BARUSELLI, P. S.; MARQUES, M. O.; CARVALHO, N. A. T.; MADUREIRA, E. H.; CAMPOS FILHO, E. P. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.26, n.3, p.218-221, 2002.
9. BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. de O. Técnicas de manejo para otimizar a eficiência reprodutiva em fêmeas *bos indicus*. **Anais dos Simpósios da 41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**,. p. 447-458, 2004.
10. BÓ, G. A. Sincronización de celos para programas de Inseminación artificial y transferencia de embriones bovinos. In: MARQUES, M. O. **Controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes**. São Paulo: Fundação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, 2000. cap. 2, p. 35-60.

11. BO, G. A., CUTAIA, L., TRIBULO, R. Tratamientos hormonales para inseminación artificial a tiempo fijo en bovinos para carne: algunas experiencias realizadas en Argentina. Primera Parte. **Taurus**, v.14, p.10–21, 2002.

12. BORGES, J. B. S.; GREGORY, R. M. Indução e sincronização do estro com Progesterona, Benzoato de Estradiol e GnRH de vacas de corte acíclicas para Inseminação Artificial a Tempo Fixo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 312-314, 2001.

13. CAMARGO, L. S. A. **Imunossexagem de espermatozoides utilizando pool de anticorpos monoclonais**. [online]. 2003. Projeto (Currículo do Sistema de Currículos Lattes – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ). Disponível em: http://genos.cnpq.br:12010/dwlattes/owa/prc_imp_cv_ext?f_cod=P450584. Acesso em: 25 jun. 2004.

14. CURRAN, S.; KASTELIC, J. P.; GINTHER, O. J. Determining sex of the bovine fetus by ultrasonic assessment of the relative location of the genital tubercle. **Animal Reproduction Science**, v.19, p.217-227, 1989.

15. DINIZ, E. G.; ANDRADE, V. J.; NORTE, A. L. Efeito do horário de inseminação sobre a taxa de concepção em vacas zebus (*Bos taurus indicus*) e seus mestiços. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v.35, n.6, p.859 - 869, 1983.

16. DRANSFIELD, M. B.; NEBEL, R. L.; PEARSON, R. E.; WARNICK, L. D. Timing of insemination for dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric estrus detection system. **Journal Dairy Science**, v.81, p.1874–1882, 1998.

17. FARIA, N. R. Programa de inseminação artificial em grande escala em bovinos de corte- produção do novilho precoce e superprecoce. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p. 65-84.

18. FERNANDES, C. A. C. **Ultra-sonografia na reprodução de fêmeas bovinas**. Curso Teórico e Prático. Alfenas, 2004, 37p. [Apostila]

19. FONSECA, V. O. Manejo de fêmeas nelore para alta eficiência reprodutiva. In: III SYMPOSIUM: O NELORE DO SÉCULO XXI, 1995, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Associação dos Criadores de Nelore do Brasil, 1995. p.22-38.

20. FONSECA, V. O.; NORTE, A. L.; CHOW, L. A.; SATURNINO, H. M. Inseminação artificial em bovinos de corte. I. Observações sobre o melhor momento da inseminação. **Arquivos da Escola de Veterinária UFMG**, Belo Horizonte, v.33, n.2, p.335 – 340, 1981.

21. FORAR, A. L.; GAY, J. M.; HANCOCK, D. D. The frequency of endemic fetal loss in dairy cattle: a review. **Theriogenology**, New York, v.43, p.989-1000, 1995.

22.FORTUNE, J. E.; SIROIS, J.; TURZILLO, A. M. Follicle selection in domestic ruminants. **Journal Reproduction Fertility**, (Suppl), n.43, p. 187-198, 1991.

23.FRAGA, D. B. M.; TORRES, C. A. A.; MAFFILI, V. V.; MAESTRI, B. D.; BARBOSA, L. P.; PAIVA, F. P.; BORGES, A. M.; SANTOS, A. D. F.; FONSECA, J. F. Sincronização de ovulação em gado de leite usando GnRH, PGF_{2α} e Benzoato de Estradiol. **Anais da 38ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia.**, p. 421-422, 2001.

24.FUGGER, E. F. Clinical experience with flow cytometric separation of human X and Y-chromosome bearing sperm. **Theriogenology**, New York, v.52, p.1435-1440, 1999.

25.GALINA, C. S.; ORIHUELA, A.; RUBIO, I. Behavioural trends affecting oestrus detection in Zebu cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 42, p. 465-470, 1996.

26.GENHO, P. Body condition and nutrition level on reproduction at Deseret Ranch. In: **Proceedings of the Thirty-Third Annual Beef Cattle Short Course**. Animal Science Department, University of Florida, Gainesville, p.57-60, 1984.

27.GINTER, O. J.; KNOPF, L.; KASTELIC, J. P. Temporal associations among ovarian events in cattle during oestrous cycle with two and three follicular waves. **Journal Reproduction Fertility**, v.87, p.223-230, 1989.

28.GODOY, M. M.; ALVES, J. B.; MONTEIRO, A. L. G.; VALÉRIO FILHO, V. Parâmetros reprodutivos e metabólico de vacas da raça Guzerá suplementadas no pré e pós-parto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.103-111, 2004.

29.GONZÁLEZ, F. H. D. **Introdução à endocrinologia reprodutiva veterinária**. [online]. Porto Alegre, 2002. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/bioquimica/posgrad/endocrino/endocrinolvet.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2004.

30.GUTIERREZ-ADAM, A.; PEREZ, G.; GRANADOS, J.; GARDE, J. J.; PEREZ-GUZMAN, M.; PINTADO, B. Relationship between Sex ratio and time of insemination according to both time of ovulation and maturational state of oocyte. **Zygote**, v.7, p.37-43, 1999.

31.HAFEZ, E. S. E. **Reprodução Animal**. 6.ed. São Paulo: Manole, 1995. 582p.

32.INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, Economia, Agropecuária, Produção da Pecuária Municipal 2004 – PPM [online], 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 16 jan. 2006.

33.LAMB, C. G. Sincronização do estro utilizando CIDR e GnRH. **VIII Curso Novos enfoques na produção e reprodução de bovinos**. Uberlândia-MG, p. 215-224, 2004.

34. LAMBERT, E.; WILLIAMS, D. H.; LYNCH, P. B.; HANRAHAN, T. J.; McGEADY, T. A.; AUSTIN, F. H.; BOLAND, M. P.; ROCHE, J. F. The extent and timing of prenatal loss in gilts. **Theriogenology**, New York, v.36, p.655-665, 1991.
35. LAMOTHE-ZAVALETA, C.; FREDRIKSSON, G.; KINDAHL, H. Reproductive performance of zebu cattle in Mexico. 1-Sexual behavior and seasonal influence on oestrous cyclicity. **Theriogenology**, Stoneham, v.36, p.887-896, 1991.
36. LIMA, F. S.; VASCONSELOS, J. L. M.; VILELA, E. R.; DIAS, C. C.; SÁ FILHO, O. G.; MATOS, M. C. Protocolos de sincronização de cio em vacas Nelore solteiras. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 27, n. 3, p. 442-444, 2003.
37. LÓPEZ-GATIUS, F.; LABÈRNIA, J.; SANTOLERIA, P.; LÓPEZ-BÉJAR, M.; RUTLLANT, J. Effect of reproductive disorders previous to conception on pregnancy attrition in dairy cows. **Theriogenology**, New York, v.46, p.643-648, 1996.
38. LUCY, M. C.; BILLINGS, H. J.; BUTLER, W. R.; EHNIS, L. R.; FIELDS, M. J.; KESLER, D. J.; KINDER, J. E.; MATTOS, R. C.; SHORT, R. E.; THATCHER, W. W.; WETTEMANN, R. P.; YELICH, J. V.; HAFS, H. D. Efficacy of an intravaginal progesterone insert and an injection of PGF_{2α} for synchronizing estrus and shortening the interval to pregnancy in postpartum beef cows, periparturient beef heifers, and dairy heifers. **Journal Animal Science**, v.79, p.982-995, 2001.
39. MAATJE, K.; LOEFFLER, S. H.; ENGEL, B. Predicting optimal time of insemination in cows that show visual signs of estrus by estimating onset of estrus with pedometers. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.80, p.1098-1105, 1997.
40. MADUREIRA, E. H. Controle Farmacológico do ciclo estral com emprego de Progesterona e Progestágenos em bovinos. In: MARQUES, M. O. **Controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes**. São Paulo: Fundação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, 2000. cap. 4, p. 89-98.
41. MADUREIRA, E. H.; BARUF, F. B. **Sincronização do cio com Prostaglandina**. Beefpoint.com.br. Disponível em: http://www.beefpoint.com.br/bn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&area=18&areadesc=Reprodu%E7%E3o&id_artigo=4494. 2000. Acesso em: 15 abril 2005.
42. MADUREIRA, E. H.; ROSSA, L. A. F.; BARUSELLI, P. S.; BINELLI, M.; MARQUES, M. O. Planejamento da reprodução em rebanhos bovinos. In: **II Simpósio paranaense de atualização em reprodução animal**. Londrina, 2002. p 1-9.
43. MAHFUZ, P. A. A.; DESCHAMPS, J. C.; LUCIA, T. Jr. Eficiência de dois sistemas de controle do ciclo estral com Inseminação Artificial com Tempo Fixo em novilhas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 314-316, 2001.

44. MAPLETOFT, R. J.; BÓ, G. A.; ADAMS, G. P. Advances in the manipulation of donor and recipient estrus cycles in bovine embryo transfer programs. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, Porto Alegre, v. 28, p. 23-48, 2000.
45. MARTINEZ, F.; KAABI, M.; MARTINEZ-PASTOR, M.; ALVAREZ, M.; ANEL, E.; BOIXO, J. C.; PAZ, P. de.; ANEL, L. Effect of the interval between estrus onset and artificial insemination on sex ratio and fertility in cattle: a field study. **Theriogenology**, New York, v. 62, n. 7, p. 1264-1270, 2004.
46. MARTINEZ, M. L.; FERREIRA, A. M.; MACHADO, M. A. Biotecnologia na pecuária: tecnologias reprodutivas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n.204, p. 79-88, 2000.
47. McDONALD, L. E.; PINEDA, M. H. **Endocrinologia Veterinaria y Reproduction**. 4.ed. México: Interamericana-Mc Grow-Hill, 1979. 551p.
48. McMANUS, C.; SAUERESSIG, M. G.; FALCÃO, R. A.; SERRANO, G.; MARCELINO, K. R. A.; PALUDO, G. R. Componentes reprodutivos e produtivos no rebanho de corte da Embrapa Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.648-657, 2002.
49. MIZUTA, K. **Estudo comparativo dos aspectos comportamentais do estro e dos teores plasmáticos de LH, FSH, Progesterona e Estradiol que precedem a ovulação em fêmeas bovinas Nelore (Bos taurus indicus), Angus (Bos taurus taurus) e NelorexAngus (Bos taurus indicus x Bos taurus taurus)**. 2003. 98f. Tese (doutorado em Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
50. MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H.; GONÇALVES, P. B. D. Controle do estro e da ovulação em bovinos e ovinos. In: **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Ed Varela, 2002. cap. 3, p. 25-55.
51. MURTA, J. E. J.; ANDRADE, V. J.; VALE FILHO, V. R.; RIBAS, R. A. Eficiência do protocolo Crestar® na taxa de prenhez de vacas de corte inseminadas artificialmente em horário fixo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 302-304, 2001.
52. NEBEL, R. L.; WALKER, W. L.; MACGILLIARD, M. L.; ALLEN, C. H.; HECKMAN, G. S. Timing of artificial insemination of dairy cows: fixed time once daily versus morning and afternoon. **Journal of Dairy Science**, v.77, p. 3185-3191, 1994.
53. NICHOLSON, M. J.; BUTTERWORTH, M. H. **A guide to condition scoring of zebu cattle**. Addis Ababa: International Livestock for Africa, 1986.
54. ODDE, K. G. A review of synchronization of estrus in post-partum cattle. **Journal Animal Science**, v. 68, p. 817-30, 1990.

55. PELLEGRINO, C. A. G.; HENRY, M.; FARIA, E. P.; GONÇALVES, A.; WHITE, C. Indução de luteólise em vacas Nelore com o uso do Etiproston. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 317-319, 2001.

56. PELEGRINO, C. A. G.; HENRY, M.; JACOMINI, J. O.; DINIZ, E. G. Aplicações da mensuração da resistência elétrica do muco-vaginal no manejo reprodutivo de fêmeas bovinas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.27, n.4, p.660 - 668, 2003.

57. PINHEIRO, O. L., BARROS, C. M., FIGUEIREDO, R. A., VALLE, E. R., ENCARNAÇÃO, R. O., PADOVANI, C. R.. Estrous behavior and the estrus-to-ovulation interval in Nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin $F_{2\alpha}$ or norgestomet and estradiol valerate. **Theriogenology**, v.49, n. 3, p. 667-681, 1998.

58. PRAÇA, B. N. L.; ANDRADE, J. R. A.; VALE FILHO, V. R.; SOLAREVISKY, D. D. Utilização do CIDR associado ao Benzoato de Estradiol em vacas Nelore primíparas e múltíparas em anestro pós-parto com cria ao pé. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 310-312, 2001.

59. PUGH, M. L.; PENCE, M.; CAAMANO, J. N. The use of vaginal conductivity probe to influence calf sex ratio via altered insemination time. In: 1999 **Beef Research Report**, Iowa State University, 1999.

60. PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF $_{2\alpha}$ and GnRH. **Theriogenology**, New York, v. 44, n. 7, p. 915-923, 1995.

61. RIBEIRO FILHO, A. de L.; PORTELA, A. P. M.; CHALHOUB, M.; QUINTELA, A. T.; BITTENCOURT, R. F.; OLIVEIRA, J. V.; GUSMÃO, A. L.; VALE FILHO, V. R. Desempenho reprodutivo de vacas zebus, submetidas à prévia classificação reprodutiva e sincronizadas com diferentes protocolos para inseminação artificial em tempo fixo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.26, n.3, p.221-223, 2002.

62. RIBEIRO FILHO, A. de L.; VALE FILHO, V. R.; ANDRADE, V. J.; CHALHOUB, M.; QUIRINO, C. R.; SALVADOR, D. F.; NOGUEIRA, L. A. G. Efeito da ressincronização do estro de retorno sobre a taxa de prenhez em vacas zebus. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.25, n.3, p.326-327, 2001.

63. RORIE, R. W. Effect of timing of artificial insemination on sex ratio. **Theriogenology**, New York, v.52, p.1273-1280, 1999.

64. RORIE, R. W.; LESTER, T. D.; LINDSEY, B. R.; McNEW, R. W. Effect of timing of artificial insemination on gender ratio in beef cattle. **Theriogenology**, New York, v.52, p.1035-1041, 1999.

65. SÁ FILHO, O. G.; VASCONCELOS, J. L. M.; SANTOS, R. M.; ROSSINI, L. C. C. Efeito do momento da aplicação de PGF_{2α} em protocolo de Inseminação Artificial com tempo Fixo na taxa de concepção em novilhas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 27, n. 3, p. 430-432, 2003.
66. SEIDEL JR, G. E. Economics of selecting for sex: the most important genetic trait. **Theriogenology**, New York, v.59, p.585-598, 2003.
67. SEIDEL JR, G. E.; SCHENK, J. L.; HERICKHOFF, L. A.; DOYLE, S. P.; BRINK, Z.; GREEN, R. D.; CRAN, D. G. Insemination of heifers with sexed sperm. **Theriogenology**, New York, v.52, p.1407-1420, 1999.
68. SENGER, P. L. The estrus detection problem: new concepts, technologies and possibilities. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.77, p.2745-2753, 1994.
69. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR. Administração Regional de Goiás. **Trabalhador na bovinocultura: inseminação artificial**. Goiânia, 1998. 38p.
70. SILVA, A. E. F. Indução e sincronização de estro em novilhas de corte. **Monografia – UFG – Goiânia**, 15p. 2002.
71. TECNOPEC. **Manual Técnico sobre Sincronização e Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em Bovinos**. São Paulo, 2002. 14p.
72. TRIMBERGER, G. W. Breeding and efficiency in dairy cattle from artificial insemination at various intervals before and after ovulation. **Nebraska Univ. Agricultural Experiment Station**, Research Bulletin, n. 153, 26p, 1948.
73. TRIMBERGER, G. W.; DAVIS, H. P. Conception rate in dairy cattle by artificial insemination at various stages of estrus. **Nebraska Univ. Agricultural Experiment Station**, Research Bulletin, n. 129, 14p., p.129, 1943.
74. VALLE, E. R. do. **O ciclo estral de bovinos e métodos de controle**. Campo Grande-MS: Embrapa, 1991. 24p.
75. VALLE, E. R. do.; ENCARNAÇÃO, R. O.; SCHENK, J. A. P.; CURVO, J. B. E. Duração do cio e momento de ovulação em vacas nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.5, p.852, 1994.
76. VALLE, E. R. do.; EUCLIDES FILHO, K. Efeito do horário de inseminação na fertilidade de fêmeas da raça Nelore, sincronizadas com progesterona. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza:SBZ, 1996. p.357-359.
77. VASCONCELLOS, P.M.B. **Guia prático para o inseminador e ordenhador**. São Paulo: Nobel, 1990.

78. VASCONCELOS, J. L. M.. Controle do estro e da ovulação visando à Inseminação em Tempo Fixo em bovinos de leite. In: MARQUES, M. O. **Controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes**. São Paulo: Fundação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, 2000. cap.6, p.115-157.

79. VERME, L.; OZOGA, J. Sex ratio of white-tailed deer and the estrus cycle. **Journal Wildlife Manage**, Bethesda, v.45, p.710-715, 1981.

80. VILELA, E. R.; VASCONCELOS, J. L. M.; SANTOS, R. M.; PEREZ, G. C.; LOSI, T. C.; MARQUEZINI, G. H. L. Efeito da duração do implante de progesterona e da remoção de bezerro no diâmetro folicular em vacas Nelore pós-parto. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.27, n. 3, p. 421-423, 2003.

81. WEHNER, G. R.; WOOD, C.; TAGUE, A.; BARKER, D.; HUBERT, H. Efficiency of the ovatec unit for estrus detection and calf sex control in beef cows. **Animal Reproduction Science**, v.46, p.27-34, 1997.

82. WILTBANK, J. N. Body conditioning scoring in beef cattle. In: NAYLOR, J.; RALSTON, S. L. **Large Animal Clinical Nutrition**. St. Louis: Mosby Year Book, p.164-178, 1991.

83. WILTBANK, J. N. Managing beef cows to get them pregnant. Charolais Bull-O-Gram. Texas Agriculture Experimental Station at Beeville, p.55-63, 1978.

84. WILTBANK, J. N.; COOK, A. C. The comparative performance of nursed and milked cows. **Journal Animal Science**, Champaign, v.17, n.3, p.640-648, 1978.

85. WILTBANK, J. N. GONZALES-PADILHA, E. Synchronization and induction of estrus in herfers with a progestagen and estrogen. **Annals of Biology Animals Biochimica and Biophysica** v. 15, p. 255, 1975.

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

87. WILTBANK, J. N.; ZIMMERMAN, D. R.; INGALLS, J. E.; ROWDEN, W. W. Use of progestational compounds alone or in combinations with estrogen for synchronization of estrus. **Journal of Animal Science**, v. 20 p. 990, 1965.

88. WILTBANK, M. C.; GÜMEN, A.; SARTORI, R. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**, New York, v.57, n.1, p.21-53, 2002.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)