

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

FRANCISCO ROMANO GAIEVSKI

**SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO E DA OVULAÇÃO APÓS PRÉVIO USO
DE PROGESTERONA INTRAVAGINAL E GONADOTROFINA
CORIÔNICA EQUINA EM BOVINOS DE CORTE VISANDO À
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO**

*(TIMING AND OVULATION ESTRO AFTER PRIOR USE OF PROGESTERONE
INTRAVAGINAL AND EQUINE CHORIONIC GONADOTROPIN (eCG) IN BEEF
CATTLE AIMING TO FIXED-TIME ARTIFICIAL INSEMINATION)*

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

2012

FRANCISCO ROMANO GAIEVSKI

**SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO E DA OVULAÇÃO APÓS PRÉVIO USO
DE PROGESTERONA INTRAVAGINAL E GONADOTROFINA
CORIÔNICA EQUINA EM BOVINOS DE CORTE VISANDO À
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO**

*(TIMING AND OVULATION ESTRO AFTER PRIOR USE OF PROGESTERONE
INTRAVAGINAL AND EQUINE CHORIONIC GONADOTROPIN (eCG) IN BEEF
CATTLE AIMING TO FIXED-TIME ARTIFICIAL INSEMINATION)*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, área de concentração Saúde, Tecnologia e Produção Animal, da Escola de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Luiz H. Kozicki

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

2012

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca São José dos Pinhais

G137s
2012 Gaievski, Francisco Romano
Sincronização do estro e da ovulação após prévio uso de progesterona intravaginal e gonadotrofina coriônica equina em bovinos de corte visando à inseminação artificial em tempo fixo / Francisco Romano Gaievski ; orientador, Luiz Ernandes Kozicki– 2012.
30 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, São José dos Pinhais, 2012
Bibliografia: f. 26-30

1. Bovino – Inseminação artificial. 2. Bovino de corte - Melhoramento Genético. 3. Bovino - Reprodução. I. Kozicki, Luiz Ernandes. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Escola de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária. III. Título.

CDD 20. ed. – 636.208245



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
Câmpus São José dos Pinhais

**ATA Nº 0034 E PARECER FINAL DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL DO ALUNO FRANCISCO ROMANO
GAIEVSKI**

Aos dezessete dias do mês de dezembro do ano de dois mil e doze, às 14 horas, realizou-se no anfiteatro do Mestrado em Ciência Animal da Escola de Ciências Agrárias e Medicina Veterinária da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, localizada na Rodovia 376 – Km 14 – São José dos Pinhais - PR, a sessão pública de defesa da Dissertação do Mestrando Francisco Romano Gaievski, intitulada: **“SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO E DA OVULAÇÃO APÓS PRÉVIO USO DE PROGESTERONA INTRAVAGINAL E GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA EM BOVINOS DE CORTE VISANDO À INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO”**. O Mestrando concluiu os créditos exigidos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, segundo os registros constantes na secretaria do Programa. Os trabalhos foram conduzidos pelo Professor orientador e Presidente da banca, Dr. Luiz Ernandes Kozicki (PUCPR), auxiliado pelos Professores Doutores Ed Hoffmann Madureira (USP) e Marcelo Marcos Montagner (UTFPR). Procedeu-se à exposição da Dissertação, seguida de sua arguição pública e defesa. Encerrada a fase, os examinadores expediram o parecer final sobre a Dissertação, que nos termos do Artigo 53 do Regulamento deste Programa de Pós-Graduação, foi considerada “APROVADA”.

Prof. Dr. Luiz Ernandes Kozicki (Presidente)

Assinatura

Prof. Dr. Ed Hoffmann Madureira (USP)

Assinatura

Prof. Dr. Marcelo Marcos Montagner (UTFPR)

Assinatura

Proclamado o resultado, o Presidente da Banca Examinadora encerrou os trabalhos, e para que tudo conste, eu Caroline Nocera Bertton, confiro e assino a presente ata juntamente com os membros da Banca Examinadora.

São José dos Pinhais, 17 de dezembro de 2012.

Profa. Dra. Cristina Santos Sotomaio

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal

Caroline Nocera Bertton

Secretária do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS	VII
FORMATO DA DISSERTAÇÃO	VIII
RESUMO GERAL	IX
ABSTRACT	X
LISTA DE ABREVIATURAS	XI
LISTA DE TABELAS	XII
LISTA DE FIGURAS	XIII
CAPÍTULO 1	
1 INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 2	
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1 INTRODUÇÃO.....	4
2.2 IMPACTO DA IATF NA PECUÁRIA DE CORTE	4
2.3 PROTOCOLOS HORMONAIS.....	5
2.4 INDUTORES DA OVULAÇÃO	7
2.5 OVSINCH	9
2.6 RESSINCRONIZAÇÃO	10
2.7 REMOÇÃO TEMPORÁRIA DE TERNEIROS	12
2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	13
CAPÍTULO 3	
SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO E DA OVULAÇÃO APÓS PRÉVIO USO DE PROGESTERONA INTRAVAGINAL E GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA EM BOVINOS DE CORTE VISANDO À INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO	
Resumo.....	14
Abstract.....	15
3.1 INTRODUÇÃO.....	16

3.2 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
3.4 CONCLUSÃO.....	23
4 CONCLUSÃO GERAL.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer á todos aqueles que contribuíram para que esta dissertação pudesse ser concluída e apresentada.

Em especial á meus familiares e amigos, que muito incentivaram e, compreenderam a responsabilidade e dedicação necessárias para a realização deste Mestrado.

Lembrar do apoio incondicional de meu orientador, Prof. Dr. Luiz Ernandes Kozicki que, além de transmitir seus conhecimentos, soube conciliar o papel de educador e amigo.

Demonstrar meu carinho á todos os professores com quem convive neste período e, na pessoa da Coordenadora, Prof. Dra. Cristina Souto Maior, sintetizar a sabedoria, compreensão, dedicação e capacidade com que conduzem este Mestrado.

Externar agradecimentos á todos os colaboradores da PUCPR, através da Sra. Caroline Nocerra Bertton, que muito bem conduz o funcionamento da secretaria, com total empenho e competência.

Por fim, e não menos importantes, meus sinceros agradecimentos a todos os funcionários da Fazenda Cotegipe, que não mediram esforços para a realização dos trabalhos de IATF.

FORMATO DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação é composta por capítulos.

O capítulo 1 apresenta uma introdução geral dos objetivos de estudo desta dissertação.

O capítulo 2 trata-se de revisão de literatura.

O capítulo 3 é um artigo científico que encontra-se em revisão para publicação em periódico científico, com qualis xxxxxxxxxxxx, sendo submetido para publicação em xxxxx .

O Capítulo 4 finaliza esta dissertação com conclusões gerais deste trabalho e com sugestões para estudos futuros.

As referências de todos os capítulos se encontram em lista única ao final da dissertação.

RESUMO GERAL

A diversidade e grandiosidade da pecuária Brasileira revelam enormes contrastes e particularidades, seja nas tecnologias adotadas, nos rebanhos existentes, na topografia, na mão de obra e no clima, que ocorrem em um país com dimensões continentais. Dentre os fatores de produção, a reprodução é, sem a menor dúvida, um dos pilares da viabilidade de um rebanho de corte. Ainda, a Inseminação Artificial (IA) é, dentre as biotécnicas da reprodução, aquela com melhor potencial de uso e expansão em nosso país. Entretanto, apesar de suas inúmeras vantagens, ainda é necessário, desenvolver protocolos hormonais e manejos que permitam realizá-la, sem a observação do estro, alcançando índices satisfatórios de prenhez. Deste modo, a adoção sistemática da Inseminação artificial em tempo fixo (IATF), necessita de estudos que busquem indicar alternativas, que aliem praticidade e viabilidade, o que pode ser conseguido com uma combinação de fármacos que induzam e sincronizam o estro e a ovulação. Este trabalho foi elaborado com o objetivo de encontrar os índices de prenhez em animais submetidos á quatro diferentes protocolos hormonais, comparando-os entre si, e também com animais não protocolados, além de comprovar sua viabilidade econômica. Avaliou-se o desempenho reprodutivo, de vacas e novilhas, utilizando-se protocolo baseado em Progesterona, Estrógeno, Prostaglandina e Estrógeno (PEPE), somando-se á este Gonadotrofina Coriônica Eqüina (eCG) e Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH).

Palavras-chave: Inseminação Artificial. Bovinos. GnRH. eCG. Reprodução.

ABSTRACT

The diversity and grandiosity of Brazilian's livestock, reveals giants contrasts and particularities, at adopted technology, existing herds, topography, labor force and weather that occur in a country with continental dimensions. Among the production factors, the reproduction is, with no doubt, one of the pillars of sustainability of cattle. Still, the Artificial Insemination (AI) is, among the biotechnics of reproduction, the one with better potential for using and expanding it in our country. However, despite of the numerous advantages, it's still necessary develop hormonal protocols and managements that allow to do it, without the estrus observation, reaching satisfactory indices of pregnancy. In that way, the systematical adoption of the Artificial Insemination at a Fix Time (AIFT) needs studies that search to indicate alternatives, that unite practicality and viability, which can be reached with a combination of drugs that induct and synchronize the estrus and the ovulation. This work was elaborated with the objective of finding the indices of pregnancy in animals submitted to four (4) different hormonal protocols, comparing each other, and also with animals non filed, besides of proving it's economical viability. Was tested the reproductive performance, of cows and heifers, using the files based in Progesterone, Estrogen, Estrogen and Prostaglandin (PEEP), plus Equine Chorionic Gonadotropin (ECG) and also Gonadotrophin releasing hormone (GnRH).

Key-words: Artificial insemination. Bovines. GnRH. eCG. Reproduction.

LISTA DE ABREVIATURAS

eCG	Gonadotrofina Coriônica Equina.
IATF	Inseminação Artificial em Tempo Fixo.
FSH	Hormônio Folículo Estimulante.
GnRH	Hormônio liberador de Gonadotrofina.
LH	Hormônio Luteinizante.
PEPE	Progesterona, Estrogeno, Prostaglandina, Estrogênio.

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Taxa de prenhez em vacas pluríparas (<i>Bos indicus</i> x <i>Bos taurus</i>) submetidas a diferentes protocolos hormonais e à inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e à monta natural na estação reprodutiva de 2011/2012.	9
Tabela 2. Taxa de prenhez em novilhas (<i>Bos indicus</i> x <i>Bos taurus</i>) submetidas a diferentes protocolos hormonais com vistas a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e monta natural na estação reprodutiva de 2011/2012, no sudoeste do Paraná	13

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Protocolos utilizados nos grupos de fêmeas <i>Bos indicus</i> x <i>Bos taurus</i> (múltiparas e nulíparas) visando a sincronização do estro, ovulação e taxa de prenhez.	17

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial bovino do mundo, composto por 209.5 milhões de cabeças (IBGE, 2010) e ocupa a segunda posição mundial na produção de carne bovina (MARQUES et al., 2012).

Apesar da grande quantidade, a pecuária Brasileira ainda apresenta grandes entraves de produtividade, taxa de lotação de 0,6 cabeças por ha, índice de desmama de 55%, e taxa de desfrute na ordem de 20% (PARRA e BELTRAN, 2008; MENEGASSI, 2010).

Neste cenário, aperfeiçoar a reprodução e as biotecnologias que a envolvem, é fundamental para atingir níveis viáveis de lucratividade, pois segundo Trenkle e Wilham (1977), analisando-se sob o ponto de vista econômico, o desempenho reprodutivo é mais importante em cinco e dez vezes do que a desenvolvimento ponderal e a qualidade de carcaça, respectivamente.

Deste modo, incrementar o uso das biotecnologias da reprodução, Inseminação Artificial (IA), por exemplo, associadas a um manejo correto dos rebanhos, visando proporcionar um maior número de terneiros genética e fenotipicamente superiores (TORRES et al., 2009).

Dentre as biotécnicas reprodutivas, a inseminação artificial é aquela de melhor relação custo-benefício e, a adoção da mesma, em larga escala, pode significar melhoria genética, controle zootécnico e sanitário (SÁ FILHO, 2010).

Contrastando com suas vantagens, a Inseminação Artificial ainda é pouco utilizada no Brasil, sendo comercializados apenas 11 milhões de doses de sêmen bovino, perfazendo aproximadamente 10% de fêmeas inseminadas (ASBIA, 2012)

Um dos entraves para a popularização da inseminação é a necessidade e dificuldade de observação de cio (GONÇALVES, 2006), procurando realizar a introdução de sêmen no momento mais apropriado, para obter-se taxas interessantes de concepção e, segundo Barusselli et al. (2002), as limitações desta biotécnica

reprodutiva podem ser atribuídos á: falhas na detecção de cios, anestro pós parto e puberdade tardia.

Somando-se á isto, cerca de 80% do rebanho bovino nacional é composto por zebuínos (e seus cruzamentos), o que configura menor manifestação externa dos sinais de estro desta espécie, e isto é um fator limitante para a adoção da Inseminação Artificial (Barusselli et al., 2006). Todos estes desafios, de acordo com Marques et al. (2012), tem sido contornados com a utilização de protocolos de sincronização da ovulação.

Na década de 70, protocolos hormonais baseados em aplicação (ões) de Prostaglandinas (PG) foram disponibilizados, Madureira e Maturana (2012), sendo seus resultados de sincronização avaliados como positivos por Gottschall (2012) ressaltando a necessidade de avaliação do status reprodutivo e corporal anterior a aplicação da mesma.

Posteriormente adicionou-se Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH) aos protocolos existentes, obtendo-se maiores induções e sincronizações de estros (ÁLVARES et al., 2003).

Atualmente, existem protocolos hormonais visando à realização da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), com os quais se elimina a necessidade de visualização sistemática de estros e, a adoção destes, deve ser prioridade em propriedades cuja eficiência de detecção de cio seja baixa (SARTORI, 2006).

Estes protocolos incluem a aplicação de um conjunto de hormônios incluindo Progesteronas (P4), Estrógenos (E2) e Prostaglandinas (PG) e são conhecidos por protocolo PEPE sendo citados por Ereno et al. (2007) e Moreira et al. (2007).

Os referidos protocolos permitem sincronizar a ovulação e realizar a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), possibilitando que as vacas tenham estro induzido/ sincronizado e, fiquem gestantes no início da Estação Reprodutiva (ER), alcançando índices de intervalo de parto próximo á 12 meses (BARUSELLI et al., 2006).

Diversos estudos relatam a utilização concomitante destes protocolos com outros fármacos, tais como: Gonadotrofina Coriônica Eqüina (eCG) e o próprio GnRH os quais foram adicionados, visando obter melhores índices de concepção (ERENO et

al., 2007; MOREIRA et al., 2007; ROSSA et al., 2009; SÁ FILHO et al., 2010; GOTSHAL et al., 2012).

A diversidade de resultados encontrados e a possibilidade de combinações dos fármacos, tem motivado diversas pesquisas nesta área, todas voltadas para intensificar o uso da IA em nosso país, restando ainda, a necessidade novos e mais abrangentes estudos, procurando ampliar os conhecimentos até aqui produzidos e melhorar os índices até então obtidos.

Com o objetivo de validar a utilização destes protocolos, e suas combinações/variações e, demonstrar a viabilidade econômica dos mesmos, em comparação á monta natural (MN), além de avaliar as possíveis diferenças entre multíparas e nulíparas, levou-se a elaboração da presente dissertação.

CAPÍTULO 2

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 INTRODUÇÃO

A presente revisão procura conceber uma visão globalizada e atualizada, á respeito dos protocolos hormonais relacionados á Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), visto ser esta, entre as biotécnicas reprodutivas, aquela que apresenta maior potencial de crescimento e uma das mais promissoras, dentro do ambiente pecuário moderno.

Segundo Baruselli et al, (2010), a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) vem apresentando um aumento considerável em sua aplicação, chegando á 52 vezes nos últimos oito anos (baseado em número de protocolos comercializados – 100 mil em 2002 e 5,2 milhões em 2010), o que equivale á 50 % de todas inseminações no Brasil.

Entre os fatores que contribuiram para esta evolução, deve-se destacar a utilização da IATF em larga escala nos rebanhos do Centro oeste e Norte do país, em conseqüência do maior interesse dos proprietários em ampliar e qualificar a genética e produtividade de seus rebanhos (ALMEIDA et al, 2011).

2.2 IMPACTO DA IATF EM PECUÁRIA DE CORTE

O objetivo primordial de uma propriedade que trabalha com pecuária de corte, deve ser o de alcançar um intervalo de parto de 12 meses. Para isto acontecer, conforme Rossa et al. (2009), é fundamental o emprego de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), os quais conseguiram incrementos na taxa de concepção com está biotécnica reprodutiva.

Torres et al. (2009), prescrevem o uso da IATF em pecuária de corte, alegando um retorno de 19,1 % sobre o investimento, além de redução do intervalo interpartos e ganho genético com os produtos nascidos com esta biotécnica reprodutiva.

Entretanto, alertam para a necessidade de pessoal capacitado, para conduzir de modo correto um programa de IATF, maximizando os resultados e minimizando os riscos.

De acordo com Azeredo et al. (2007), a utilização de IATF em novilhas, seguido de repasse com touros não apresentou índice de prenhez significativo em comparação às novilhas submetidas somente à Monta Natural.

Entretanto na Estação de Monta (EM) seguinte, as que tiveram prenhez através da IATF, tiveram um índice de concepção superior, sinalizando um efeito benéfico da IATF também sobre esta categoria.

Devido aos seus resultados e indicações o uso da IATF alcançou a marca de 50 % do total de inseminações realizadas no Brasil em 2010 (BARUSELLI et al., 2011)

2.3 PROTOCOLOS HORMONAIS

A utilização de alguns fármacos permite o controle do ciclo estral, incluindo a sincronização do estro, a luteólise e a ovulação em tempo pré-determinado, obtendo-se índices de fertilidade viáveis com o estro induzido (SÁ FILHO, 2008).

Conforme citado por Vaconcelos e Menegatti (2006), um bom protocolo de sincronização deve ser de fácil aplicabilidade, ter alta probabilidade de sucesso, ser viável economicamente, e ser utilizado em um reduzido espaço de tempo.

De acordo com Baruselli et al. (2010), para a correta manipulação do ciclo estral deve-se: 1) Sincronizar a onda folicular; 2) Controlar a fase progesterônica e; 3) Induzir a ovulação.

O desenvolvimento de protocolos hormonais tem evoluído muito nos últimos anos, e de acordo com Madureira e Maturana (2012), destacando-se o lançamento de vários esteróides na década de 50, a disponibilidade das prostaglandinas e sua associação aos progestágenos e estrógenos nos anos 70, o uso da ultrasonografia e as técnicas de quantificação hormonal a partir de 1980, enquanto que desde 1990,

novos conceitos, manejos, protocolos e produtos são adotados e disponibilizados, visando a disseminação da IATF.

Um dos primeiros protocolos desenvolvidos para a sincronização de estro, e posterior Inseminação Artificial (IA), fundamentou-se no uso do fármaco conhecido como Prostaglandina f 2 alfa (PG) e/ou seus análogos (MADUREIRA e MATURANA, 2012).

A utilização deste fármaco, baseia-se no seu efeito luteolítico e, dentre as diversas possibilidades de uso, a aplicação de duas doses de prostaglandina F2alfa, com intervalo de 14 dias entre as mesmas, sendo ambas seguidas de observação de estro e posterior inseminação artificial, demonstra ser possível obter taxas de concepção na ordem de 51,3% (ALVAREZ et al., 2003).

Também pode-se citar o protocolo conhecido por OVSYNCH, anunciado por Pursley et al. (2005) que inclui uma dose inicial de GnRH (D0), uma dose de Prostaglandina F2a (PG) após 7 dias (D7) e, uma segunda dose de GnRH 48 hs após (D9); finalmente, procede-se a inseminação artificial em tempo fixo, independente de manifestação comportamental de estro.

Entretanto, novos protocolos, visando a indução e sincronização de estros, que incluem a aplicação concomitante de Progestágenos e Estrógenos no início (D0), a retirada da fonte de progesterona exógena conjuntamente com a aplicação de Prostaglandina f2a (ou seus análogos) no dia 9 (D9), a aplicação de uma fonte de estrógeno no dia 10 (D10) seguida de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) 30 hs após, tem sido alvo e despertado o interesse de pesquisadores (ERENO et al., 2007; MOREIRA et al, 2007).

A exposição das fêmeas bovinas á uma fonte exógena de progesterona, por um período de 7 – 10 dias, mimetiza a fase luteínica do ciclo estral, e isto pode ser obtido, conforme Madureira e Maturana (2012), com a administração oral (Acetato de melengestrol), implantes vaginais (Medroxiprogesterona –MGA; Acetato de fluorogestona – FGA) e ainda com implantes auriculares (Norgestomet).

Nestes protocolos, o estrógeno administrado concomitante com a presença de uma fonte exógena de Progesterona (dispositivos) ou endógena (Corpo lúteo), provoca

a regressão folicular, devido à diminuição dos níveis circulantes de Hormônio Folículo Estimulante (FSH) e Hormônio Luteinizante (LH) (BARUSELLI et al., 2010).

Para Madureira e Maturana (2012), a associação de estradiol (Benzoato – BE; Cipionato – CE; ou Valerato – VE.) com Progestágeno, provoca inibição de FSH – Hormônio Folículo Estimulante e LH – Hormônio Luteinizante e por conseqüência os folículos presentes sofrem atresia, iniciando uma nova onda folicular e, na maioria dos animais, haverá um folículo dominante na retirada dos implantes de P4.

Cumprе ressaltar que, segundo Bó et al. (2010), apesar da comprovada eficácia do estradiol, como agente sincronizador da ovulação, seu uso vem sendo proibido em um grande número de países, devendo-se procurar alternativas, para sua possível substituição

Com relação a aplicação de uma fonte de Prostaglandina, seu uso nestes protocolos deve-se a sua ação luteolítica a qual, em conjunto com a retirada da fonte exógena de Progesterona, provocará uma queda controlada dos níveis circulantes de Progesterona, e de acordo com Vasconcelos e Meneghetti (2006), ela poderá ser aplicada no D7 ou D9, com tendência de haver superior taxa de concepção na IATF quando antecipa-se sua aplicação (64,7% x 38,9 %).

Recentemente, outros fármacos tem sido incorporados aos protocolos de IATF, entre eles, a Gonatrofina Coriônica eqüina (eCG) (ERENO et al., 2007; MOREIRA et al., 2007; ROSSA et al., 2009).

Cita-se também o uso de Hormônio Liberador de Gonadotrofina (GnRH) no momento da realização da Inseminação artificial. (SÁ FILHO et al., 2010; GOTSHAL et al., 2012).

Para Moreira et al. (2007) protocolos baseados em uma fonte exógena de Progesterona (P4) podem e ser acrescidos de outros hormônios tais como: BE, PG, GnRH e eCG.

Outros protocolos mistos tem sido divulgados como possíveis de se utilizar, um destes foi relatado por Vasconcelos et al. (2009) os quais associaram GnRH + PG + BE e obtiveram aumento do diâmetro folicular e taxa de ovulação em vacas acíclicas.

2.4 INDUTORES DE OVULAÇÃO

A sincronização da ovulação associada à Inseminação Artificial (IA) em tempo fixo, possibilita programar os trabalhos de inseminação e conseqüente redução de dias em aberto no pós parto (ALVAREZ, 2003).

O controle do momento ideal da ovulação, é fundamental para o sucesso de um programa de IATF e, de acordo com Siqueira et al. (2008), os indutores de ovulação mais utilizados em bovinos, são o Benzoato de estradiol (BE) e a Hormônio Liberador de Gonatropinas (GnRH).

Madureira e Maturana (2012), ressaltam que, para efetuar a IATF, é necessário sincronizar o pico de LH e assim provocar ovulação em momento determinado.

Isto poderá ser obtido com a aplicação do próprio Hormônio Luteinizante (LH); ou Gonadotrofina Coriônica eqüina (eCG); ou Gonadotrofina Coriônica humana (hCG); ou Hormônio Liberador de Gonadotrofina (GnRH); ou ainda uma fonte de Estradiol (BE, CE e VE).

Também é possível obter-se, uma boa sincronia da ovulação, aspirando-se todos os folículos ovarianos, de tal sorte que, uma nova onda folicular será iniciada concomitantemente em todos os animais, e assim estas fêmeas poderão ovular de maneira sincronizada (MADUREIRA e MATURANA, 2012).

Segundo Moreira et al. (2007) o BE age como um agente sincronizador da ovulação, pelo seu efeito indutor de um pico de Hormônio Luteinizante (LH).

Enquanto que o GnRH, provoca a ovulação do Folículo Dominante (FD), desde que o mesmo esteja em fase pós divergência pois, conforme Furtado et al. (2011), tal hormônio possui efeito de tanto de FSH quanto de LH e tem uma atuação mais rápida, em comparação aos estrógenos, pois atua diretamente na Hipófise produzindo um pico de LH e este, por sua vez, atuará no folículo pré ovulatório.

Porém, para Gotschall et al. (2012), a utilização de GnRH em protocolos de IATF não resultou em aumento na taxa de prenhez (52,2 % e 49,0 % com e sem GnRH, respectivamente).

Com relação ao uso de Gonatropina Coriônica eqüina (eCG), sabe-se que possui capacidade de ligar-se nos receptores de FSH e LH (FURTADO et al., 2011) e estimulam o crescimento e induzem ovulação, conforme relatado por Cavalieri et al. (1997), os quais obtiveram um incremento na sincronização da ovulação, redução no

tempo da ovulação e a liberação de um pico de LH, acrescentando o eCG em protocolos de IATF.

Sá Filho et al. (2005), concluíram que o tratamento de novilhas nelore com eCG, apresentou aumento na taxa de ovulação (86,7 % x 67,8 %), e na taxa de prenhez (50,0 % x 36,8 %), com relação ao grupo que não recebeu este tratamento.

Entretanto, Ereno et al. (2007), não verificaram efeito positivo, ao se adicionar eCG, em protocolos de IATF em vacas Nelore lactando, em boa condição corporal, obtendo taxas de prenhez na ordem de 53,6 % e 50,6 % com e sem eCG, respectivamente.

Meneghetti e Maturana (2012), avaliando o efeito da aplicação de eCG em vacas nelore paridas, em comparação ao grupo sem eCG, verificaram efeito positivo na taxa de concepção: sem eCG = 41,5%; 300UI = 46,9%; e 400 UI 54,5%.

Em trabalho apresentado por Moreira et al. (2007), procurando avaliar a eficiência no controle da ovulação em protocolos de IATF, em vacas solteiras e com bezerro ao pé, com exposição prévia de progesterona via implante auricular (Norgestomet) e o uso concomitante de diferentes hormônios (eCG, GnRH e BE) objetivando aumentar a precisão do momento da ovulação, não identificaram efeito adicional benéfico na taxa de prenhez em nenhum grupo avaliado.

2.5 OVSYNCH

Destacando a importância de procurar alternativas de protocolos que não utilizem fontes de estrógenos como indutores de ovulação, devido a sua proibição em alguns países (BÓ et al., 2010), pode-se adotar protocolo conhecido como Ovsynch e que de acordo com Furtado et al. (2011) consiste em uma aplicação de GnRH no dia zero (D0); administração de PG no dia sete (D7); seguida de uma segunda dose de GnRH no dia nove (D9) e a realização da IATF 8 -12 hs após.

Cita-se ainda, outras variantes deste protocolo, uma delas denominada de Cosynch, que difere do primeiro pelo fato de realizar as Inseminações concomitantemente com a aplicação da segunda dose de GnRH, enquanto que no Selectsynch os animais são inseminados com observação de cios seguidas de IA após a dose de PG. (MILISTED, 2006).

Para Pursley et al. (1995), a sincronização de estro e da ovulação eleva-se acima de 90% quando da aplicação deste protocolo, e assim os animais poderão ser inseminados sem a observação de cio, apresentando resultados satisfatórios, quando comparados à inseminação artificial convencional (observação de cio seguida de inseminação 12 hs após).

Alvarez et al. (2003), utilizando protocolo Ovsinch, procederam a Inseminação Artificial com intervalo pré fixado de 20 hs. e, obtiveram taxas de concepção na ordem de 41,4 % sendo que, dos animais que ficaram gestantes, 80% manifestaram sinais comportamentais de estro, e concluíram ser possível a obtenção de taxas de concepção semelhantes aquelas alcançadas em cio observado e aumentar a taxa de prenhez em 90 dias com este protocolo.

Baruselli et al. (2002), realizaram estudo comparativo entre protocolos de IATF, em vacas lactantes e conseguiram uma taxa de concepção de 15% com Ovsynch (GnRH - PG - GnRH) enquanto que os animais submetidos a protocolo com Progestágeno (P4, BE, PG, BE) alcançaram 42,7%.

Posteriormente, os animais foram submetidos à observação de cio, seguida de Inseminação Artificial (IA) por 45 dias e Monta Natural (MN) por um período de mais 45 dias. A diferença na taxa de prenhez, entre ambos os grupos, desapareceu (88,3% para progestágeno e 85% para Ovsinch).

Concluíram que os protocolos com progestágenos possuem boa eficiência em fêmeas mestiças zebu lactantes enquanto que o protocolo Ovsinch não deve ser indicado para esta categoria animal.

Procurando avaliar os resultados obtidos em novilhas submetidas a IA com observação de cio (Controle); IATF com protocolo Ovsinch; e IATF com protocolo PEPE (CIDR-B), Costa et al. (2008) reportam taxas de concepção na primeira e segunda inseminações, de 76% a 86% no grupo controle; 60% a 96% no grupo CIDR-B e 26% a 76% para o grupo Ovsinch, com diferença significativamente inferior para este grupo, em relação aos demais.

Estes resultados sugerem que o cio induzido com CIDR-B assemelha-se ao cio natural, enquanto que o segundo cio do tratamento Ovsinch seja de melhor qualidade do que o primeiro cio induzido.

2.6 RESSINCRONIZAÇÃO

A técnica de sincronização do estro e/ou da ovulação de uma fêmea que foi previamente submetida á uma inseminação após a observação de cio ou após IATF é nominada ressinchronização.

Tal técnica pode ser utilizada em todas as fêmeas antes do diagnóstico de gestação (22 dias após a IATF) ou no dia do diagnóstico de gestação (28 – 32 dias após a IATF) e a escolha do momento para ressinchronização é dependente dos objetivos, do manejo, dos custos e da mão de obra disponibilizada na propriedade (MARQUES et al., 2012).

Para obter-se um maior percentual de prenhez em programas de IATF, é necessário efetuar o repasse com um percentual favorável de touros (3% em média), visto que os animais que não ficarem gestantes apresentarão uma concentração de estro no próximo ciclo (AZEREDO et al., 2007).

A ressinchronização pode ser justificada, por oferecer a oportunidade de diminuir o número de touros necessários em uma propriedade para efetuar o repasse pós IATF, aumentar o número de nascimentos por IA, reduzir o intervalo entre partos e otimizar a eficiência reprodutiva (MARQUES et al., 2012).

Em trabalho conduzido por Lares et al. (2002), em 56 animais, os quais foram submetidos ao protocolo PEPE de IATF e de ressinchronização de estros. No D18 após IATF o dispositivo intravaginal foi reintroduzido conjuntamente com BE intramuscular.

No D25 foi retirado o implante e realizado exame ultrassonográfico, sendo que as vacas não gestantes receberam uma dose de PG seguida de BE no D26. Finalmente foi realizada nova inseminação nestes animais.

Os resultados de prenhez encontrados na primeira IATF foram de 51,78% (29/56), enquanto que na segunda IATF foram de 55,55% (15/27) e na prenhez total 78.57% (44/56).

Para Penteado et al. (2005), o uso de IATF seguida de uma re-inseminação permitiu alcançar 63% de prenhez no meio da estação reprodutiva, enquanto que apenas 23% dos animais inseminados somente com observação de cios encontravam-se gestantes no meio da estação reprodutiva.

Continuando a acompanhar estes animais, constatou-se que 86 % dos protocolados haviam parido no início da estação de monta subsequente, contra apenas 59 % dos não protocolados.

Procurando obter o máximo de produtos por Inseminação Artificial (IA), e validar a ressincronização, Vasconcelos e Meneghetti (2012), utilizaram a IATF; seguida de observação de cios + IA (dias 18 – 24); diagnóstico precoce de gestação; e ressincronização.

Com esta estratégia conseguiram resultados de prenhez, que variaram entre 65,9 % á 79,6 % (variável pela condição corporal), nos primeiros 37 dias de Estação de Monta (EM), demonstrando a importância de ressincronizar e obter alta taxa de prenhez por IA, no início da estação reprodutiva.

2.7 REMOÇÃO TEMPORÁRIA DE TERNEIROS

A remoção dos terneiros no momento da retirada dos implantes de P4, e posterior reintrodução dos mesmos após a IATF, tem sido sugerida em trabalho conduzido por Vasconcelos e Meneghetti (2012), e baseia-se no fato de que matrizes amamentando, além de serem espoliadas nutricionalmente, liberam opióides pelo ato da sucção e presença dos terneiros, bloqueando a liberação de GnRH pelo ato da sucção e presença dos terneiros.

Ao submeter vacas nelore paridas, á protocolo de IATF com remoção temporária de terneiros, Vasconcelos e Meneghetti (2012), obtiveram taxas de concepção de 51,3 %, enquanto que o grupo que não teve remoção temporária dos terneiros alcançou apenas 41,5 %, demonstrando que tal prática pode incrementar os índices reprodutivos.

A Remoção Temporária dos Bezerros (RTB), também foi avaliada por Ereno et al. (2007), em vacas nelore e mestiças, os quais compararam três grupos: G1) sincronizados e submetidos á IATF; G2) sincronizados e submetidos á IATF com RTB e G3) sincronizados e submetidos á IATF com RTB.

Os resultados diferiram significativamente nas vacas nelore, mostrando efeito benéfico da RTB, sendo as taxas de prenhez encontradas: G1:7,69%; G2:23,52%; e G3:69,44%, enquanto que nas vacas mestiças não foi encontrado diferença estatística.

A associação da RTB com IATF, também foi avaliada por Vasconcelos et al. (2009), os quais utilizaram protocolo á base de GnRH – PG – BE e constataram efeitos benéficos de tal manejo como o aumento do diâmetro folicular e da taxa de ovulação em vacas em anestro e o incremento da taxa de prenhez em vacas cíclicas (29,8% x 10,6%).

2.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção da Inseminação Artificial, apesar de um grande potencial de expansão, vem apresentando um crescimento constante, porém lento, na pecuária nacional e, parte significativa deste crescimento, é atribuído pela intensificação da IATF.

Apesar de existirem diversas alternativas para seu uso, a IATF ainda sucinta dúvidas e possibilidades, razão de pesquisa e questionamentos (muitas vezes apresentadas de forma contraditórias), e que em alguns casos, não permitem conclusões definitivas sobre este tema.

Os protocolos hormonais estão sendo constantemente reavaliados, (das Prostaglandinas aos Progestágenos); novos fármacos são incorporados aos mesmos (Hormônio Liberador de Gonadotrofinas, Gonatrofina Coriônica eqüina, Estradiol); manejos são sugeridos (Desmama Temporária dos Terneiros, Ressincronização); sempre procurando apresentar alternativas que aperfeiçoem os resultados e que alcancem índices viabilidade.

Deste modo, trabalhos que objetivam demonstrar o uso de protocolos hormonais, buscar alternativas de manejo, adoção de fármacos complementares, além de verificar a viabilidade econômica de tais procedimentos, tornam-se fundamentais neste momento de expansão e consolidação da IATF em nosso país.

Com o propósito de verificar os resultados de prenhez, após o uso da Inseminação Artificial em Tempo Fixo, utilizando-se protocolos baseados em progestágenos e, adicionando-se outros fármacos (eCG e GnRH), em fêmeas bovinas, elaborou-se este trabalho, objetivando comparar os tratamentos entre si e a viabilidade econômica de sua utilização.

CAPÍTULO 3

SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO E DA OVULAÇÃO APÓS PRÉVIO USO DE PROGESTERONA INTRAVAGINAL E GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA EM BOVINOS DE CORTE VISANDO À INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO *(TIMING AND OVULATION ESTRO AFTER PRIOR USE OF PROGESTERONE INTRAVAGINAL AND EQUINE CHORIONIC GONADOTROPIN (eCG) IN BEEF CATTLE AIMING TO FIXED-TIME ARTIFICIAL INSEMINATION)*

Francisco Romano Gaievski - Mestrando em Ciência Animal - Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Resumo

O presente trabalho objetivou sincronizar o estro e a ovulação em vacas *Bos indicus* x *Bos taurus*, mediante diferentes protocolos hormonais, visando a inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Foram utilizadas 589 fêmeas bovinas (387 pluríparas e 202 nulíparas) oriundas de um rebanho comercial. Os animais, de acordo com a sua categoria, foram divididos em cinco grupos(G), sendo aplicado em G1, 2, 3 e 4 os protocolos: (Dia 0=D0): D0 (P4+BE); D9(-P4+PGF2 α); D10(BE); D11(IATF); D45(US+Monta natural, MN), D90(-MN) adicionado-se GnRH no G2 no D11; ECG no G3 no D10; e ECG no G4 no D10 e no D11(GnRH). O G5 não recebeu tratamento e foi submetido à MN durante 90 dias seguidos. Resultados de prenhez das pluríparas tratadas (grupos IATF, IATF+45 dias MN respectivamente e MN 90 dias=G5): G1 (48,0;

84,0%); G2 (53,8; 84,6); G3 (57,6; 88,4); G4(58,3; 91,6); G5(57,1) e das novilhas G1(53,3; 86,6); G2(57,1; 85,7); G3(57,1; 92,8); G4(56,2; 93,7); G5(84,2%). Concluiu-se que todos os grupos das pluríparas submetidas aos protocolos de IATF, demonstraram vantagem na taxa de prenhez-final ao se comparar com o grupo sem protocolo ($p < 0,05$); que animais previamente submetidos à P4 nos protocolos de IATF são influenciados em função da significativa diferença da taxa de prenhez versus animais sem o protocolo; que o protocolo com ECG mais GnRH nas vacas, mostrou-se superior aos demais ($p > 0,05$); que os protocolos hormonais administrados nas primíparas exerceram influencia positiva ao torná-las prenhes mais precocemente, concentrarem as parturições e acarretarem maior período de recuperação pós partal com vistas à próxima temporada reprodutiva, do que o grupo são submetido ao tratamento.

Palavras-chaves: Bovinos de corte. Inseminação artificial em tempo fixo. Sincronização da ovulação. Sincronização do estro. Taxa de prenhez.

Abstract

The present work aimed to synchronize the estrus and the ovulation in cows *Bos indicus* x *Bos taurus*, by different hormonal protocols, aiming the artificial insemination at a fix time (AIFT). Were used 589 bovines females (387 pluriparous cows and 202 heifers) of a commercial heird. Animals, according to it's category, were divided in five groups (G), being applied in G1, G2, G3 and G4 the protocols: (Dia0= D0): D0 (P4+BE); D9(-P4+PGF2 α); D10(BE); D11(IATF); D45(US+ Natural Mount, NM) D90(-NM); added GnRH on G2 at D11; ECG on G3 at D10; and ECG on G4 at D10 and D11 (GnRH). The G5 hasn't received treatment and was submitted to NM during 90 days in a row. Pregnancy results of treated pluriparous (groups AIFT, AIFT+45 days NM respectively e NM 90 days=G5): G1 (48.0; 84.0%);G2 (53.8; 84.6); G3 (57.6; 88.4); G4(58.3; 91.6); G5(57,1) and the heifers G1(53.3; 86.6); G2(57.1; 85.7); G3(57.1; 92.8); G4(56.2; 93.7); G5(84.2%). We conclude that all the pluriparous groups submitted to the protocols of AIFT, has shown advantage at the tax of final pregnancy when compared to the group with no protocol ($p < 0.05$); that animals previously submitted to P4 at AIFT protocols are influenced at function of the meaningful difference of pregnancy tax versus animals with no protocol; that the protocol with ECG plus GnRH in cows, shown superior to the

others ($p>0.05$); that the hormonal protocols administered at primiparous have exerted positive influence when turn they pregnant faster, focus the parities and cause biggest recovering period postpartum with aims to the next reproductive season, than the group submitted to the treatment.

Key words: Artificial insemination at fix time. Beef Cattle. Estrus synchronization. Ovulation Synchronization. Pregnancy Tax

Introdução

Atualmente o Brasil possui um rebanho bovino na faixa de 209,5 milhões de cabeças (IBGE, 2010), sendo que deste total, cerca de 50% são fêmeas aptas à reprodução. Entretanto, apenas 10 milhões destas fêmeas, são submetidas á reprodução por meio de Inseminação Artificial (AI) (10% do total) (ASBIA, 2012).

A IA tem colaborado para a melhoria genética, sanidade e controle zootécnico do rebanho, porém uma das limitações deveu-se às falhas na observação do estro (SÁ FILHO et al., 2010) ou na mão-de-obra qualificada (BARUSELLI et al., 2006).

Em função disto, houve significativo interesse econômico, visando o desenvolvimento de protocolos hormonais objetivando a sincronização do estro e da ovulação em bovinos de corte, tendo como objetivo final a denominada Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) (BARUSELLI et al., 2006; MADUREIRA et al., 2012), onde não há a necessidade de observação do estro para se inseminar artificialmente os animais.

Em tentativas de solucionar a não-necessidade de detecção de estro e realizar a IATF, diversos protocolos hormonais foram desenvolvidos, entre os quais aqueles que utilizam associação de progesterona, estrógeno e prostaglandina F₂alfa (AYRES et al., 2008; PINHEIRO et al., 2009; SÁ FILHO et al., 2010).

Reforçando essa conceituação Borges et al.(2009), relatam que a prática de observação de estro pode ser suprimida em animais submetidos a IATF, em função da ausência de diferenças significativas da taxa de prenhez entre os animais inseminados com e sem observação de estro como ocorre na IA convencional.

Para maximizar as taxas de prenhez, novos fármacos (eCG, GnRH) e manejo (Desmama Interrompida Temporária) foram adicionados ao protocolos convencionais

de IATF (ERENO et al., 2007; MENEGATTI et al., 2009; SÁ FILHO et al., 2010; PENCAI et al., 2010; PENCAI et al., 2011; GOTTSCHALL et al., 2012).

Vários trabalhos (ERENO et al., 2007; SÁ FILHO et al., 2008), foram implementados com a aplicação de protocolos hormonais em bovinos de corte, tanto em vacas puras como em mestiças em rebanho comercial, reportando taxas de prenhez superiores á 50%, em animais submetidos á IATF.

Estudos utilizando protocolos hormonais para a IATF seguidos de repasse com touros na estação de monta com resultados superiores a 80% de taxa de prenhez final são relatados por Baruselli et al.(2002) e Gottschall et al.(2012).

Trabalhos em novilhas submetidas a protocolos de IATF relatam taxas de ovulação superiores a 70 % e prenhez acima de 40 %, sinalizando que novilhas expostas à progesterona (P4), tendem a apresentar ciclicidade ovariana (PEGORER, 2009), tornando-se isso mais relevante quando tem-se a necessidade de uma taxa de reposição anual na ordem de 20% (TORRES et al., 2009).

Baruselli et al. (2002) descreveram que a aplicação de protocolos baseados em progesterona, estrógeno e prostaglandina em vacas zebuínas, revelaram superioridade significativa aos protocolos baseados somente em GnRH e prostaglandina F₂alfa como o Ovsynch, na ordem de 42,7% x 15%, respectivamente. Para Barros (2000), o protocolo Ovsynch não demonstrou viabilidade na sua utilização em vacas Nelore ao verificarem resultados de 14,9 a 19,1% de taxa de prenhez.

Deste modo o presente estudo objetivou comparar a eficácia de quatro protocolos hormonais em vacas lactantes e novilhas sobre a taxa de prenhez assim como demonstrar a viabilidade econômica de sua utilização.

Material e Métodos

O presente estudo empregou fêmeas bovinas cruzadas (Bos indicus x Bos taurus - Nelore x Simental) na região do Sudoeste do estado do Paraná (latitude 25° 49' 15" S e longitude 53° 29' 02" O), com clima subtropical, e na estação reprodutiva de 2011/2012. Foram empregadas vacas lactantes e com bezerro-ao-pé e novilhas púberes de um rebanho comercial. As vacas tinham a idade média de 4,5 anos (3 – 11); com paridade média de 3 parições (2 – 8); peso médio de 480 kg (420 – 580);

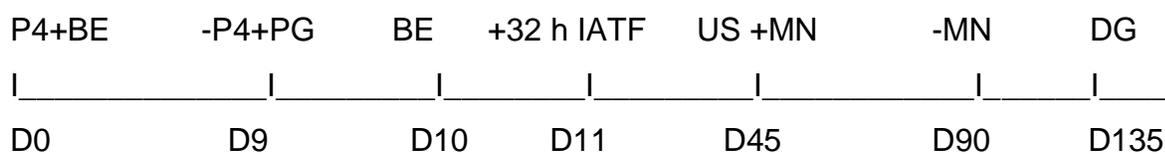
escore de condição corporal (ECC) médio de 3,2 (2.0 – 4.0) em uma escala onde 1=muito magra e 5=obesa (EDMONDSON et al., 1989); e com intervalo pós parto de 90 dias (60 – 120). As novilhas estavam com idade de 2,4 anos (1,9 – 3,2), peso médio de 335 kg (306 – 381) e ECC 3,5 (2.5 – 4.0). Os animais foram mantidos em pastagem de *Cynodum sp*, com suplementação mineral em cochos cobertos e água *ad libitum*. Todos os animais foram submetidos ao manejo sanitário profilático (vacinações contra clostridioses, leptospirose, rinotraqueite infecciosa bovina e diarreia viral bovina e aplicação de endectocida).

Os animais foram divididos aleatoriamente em 5 grupos (G), sendo o G1, G2, G3 e G4 submetidos a diferentes protocolos hormonais (figura 1 abaixo) e inseminados em tempo fixo (IATF) com sêmen congelado, conforme os padrões do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1998) e o G5 não foi submetido a tratamento hormonal, mas permaneceu com touros férteis (monta contínua), submetidos a exames andrológicos 60 dias antes da estação de monta, na proporção de 3% das fêmeas. O diagnóstico de gestação foi efetuado 35 dias após a IATF, mediante aparelho de ultrassonografia (Chison D-600vet, transdutor linear de 6 Mhz, China).

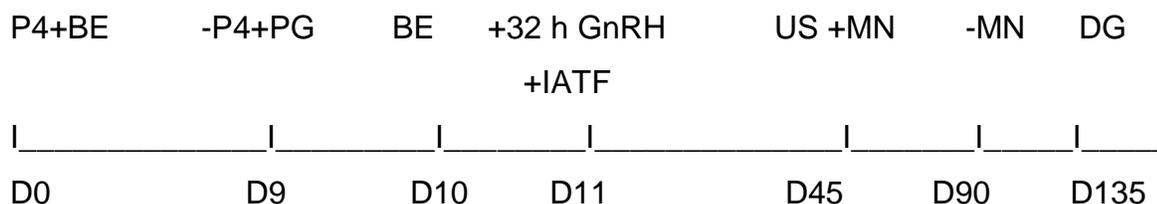
As inseminações foram realizadas por, um único, inseminador treinado e experiente, e o sêmen foi descongelado em temperatura de 35°C por 30”, em descongelador eletrônico (TK Uberaba – MG).

Figura 1 Protocolos utilizados nos grupos de vacas e novilhas visando a sincronização do estro, ovulação e taxa de prenhez.

G1 (n = 75 vacas e 45 novilhas)



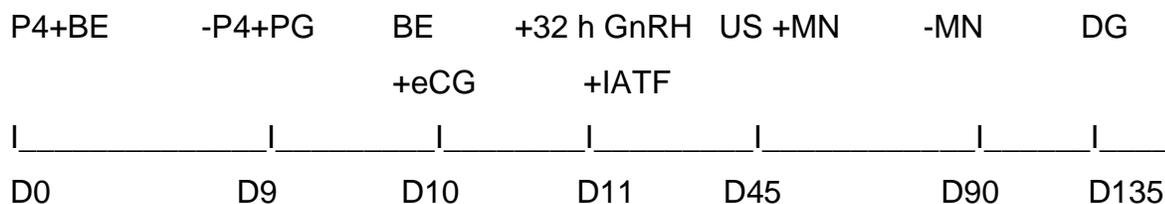
G2 (n = 78 vacas e 42 novilhas)



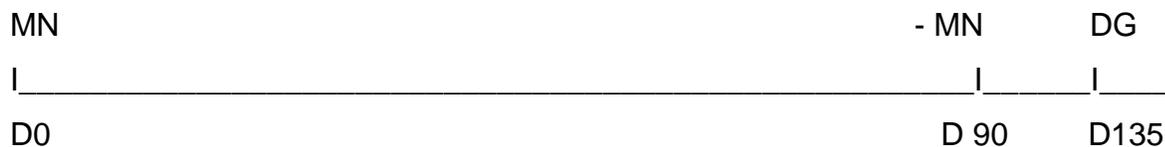
G3 (n = 78 vacas e 42 novilhas)



G4 (n=72 vacas e 48 novilhas)



G5 (n=84 vacas e 96 novilhas)



Legenda: P4: Dispositivo intra vaginal (0,554 g de progesterona natural / un. IV = Cronipress , Biogenesis Bago); BE: (1 mg Benzoato de estradiol / ml. IM, Cronibest, Biogenesis Bago); PG (0.075 mg / ml Cloprostenol = Croniben, Biogenesis bago); Ecg (200 UI Gonadotroofina Coriônica eqüina / ml = novohormon, Coopers); GnRH (500 mcg/ ml Gonadorelina = profertil, tortura).

Doses: P4 = 0.554 g.; BE-D0 = 2mg; PG = 0.15 mg; BE-D10 = 1 mg; eCG = 400UI; GnRH = 500 mcg.

Análise estatística

Os dados de taxa de prenhez dos grupos foi calculado com o Teste exato de Fisher utilizando-se o *Software* estatístico *GraphPad Prism* version 3.00 for Windows, San Diego – Califórnia, EUA

Resultados e Discussão

Resultados da taxa de prenhez de vacas múltiparas e nulíparas podem ser observados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Taxa de prenhez em múltiparas (*Bos indicus* x *Bos taurus*) submetidas a diferentes protocolos hormonais e à inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e à monta natural na estação reprodutiva de 2011/2012.

Grupo	Taxa de prenhez		
	IATF (%)	IATF+45 d. MN (%)	90 d. MN (%)
G1(n=75)	48.00 (36/75)a	84.00 (63/75)b	
G2(n=78)	53.84 (42/78)a	84.61 (66/78)b	
G3(n=78)	57.69 (45/78)a	88.46 (69/78)b	
G4(n=72)	58.33 (42/72)a	91.66 (66/72)b	
G5(n=84)			57.14(48/84)a

Letras diferentes na mesma linha ou coluna diferem significativamente entre si (p<0.01)

Tabela 2 - Taxa de prenhez em nulíparas (*Bos indicus* x *Bos taurus*) submetidas a diferentes protocolos hormonais com vistas a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e monta natural na estação reprodutiva de 2011/2012.

	Taxa de prenhez		
	IATF (%)	IATF + MN (45 d.) (%)	MN (90 d.) (%)
G1(n=45)	53.33 (24/45)a	86.66 (39/45)b	
G2(n=42)	57.14 (24/42)a	85.71 (36/42)b	
G3(n=42)	57.14 (24/42)a	92.85 (39/42)b	
G4(n=48)	56,25 (27/48)a	93.75 (45/48)b	
G5(n=96)			84,21 (96/114)b

Letras diferentes na mesma linha ou coluna diferem significativamente entre si ($p < 0.01$)

Protocolos hormonais com dispositivos intravaginais de progesterona (P4) associados ao BE tem sido testados em vários estudos, seja em vacas *Bos indicus* (BARUSELLI et al., 2006; SÁ FILHO et al., 2008), seja em *Bos taurus* (COLAZO et al., 1999; CUTAIA et al., 2001; CARVALHO, 2004; SUPLICY et al., 2012). Em um panorama geral sobre a reprodução de bovinos de corte no Brasil (SÁ FILHO et al., 2008), foi detectado a média de taxa de prenhez de 49,6% ao se adotar a IATF. O presente estudo objetivou sincronizar o estro e a ovulação em animais zebuínos e mestiços administrando-se quatro diferentes protocolos hormonais. Foram obtidas taxas de prenhez nas vacas de 48,0; 53,8; 57,6 e 58,3% (respectivamente nos G1, 2, 3, e 4, próximas às de Sá Filho et al. (2008) e às de Vasconcelos e Meneghetti (2006) (51,7%, 47,2 respectivamente). Ao se comparar os resultados dos quatro grupos de animais entre si no presente estudo, observa-se que o grupo 4 (receptor de eCG+GnRH) mostrou-se superior ($p > 0,05$) aos demais alcançando em torno de 10,0% a mais sobre a taxa de prenhez que o grupo 1 (sem eCG, sem GnRH), indicativo de que seu uso pode ser interessante economicamente. Dados da literatura mostram-se curiosamente controversos perante relatos de Rossa et al. (2009), ao verificarem

efeitos positivos ao se utilizar a eCG no momento da retirada da P4. Muito diferentemente, os relatos de Ereno et al. (2007) (54,7% e 50,5% com e sem uso de eCG) e os de Silva et al. (2004) (55,7%) contrapõem-se ao não verificarem melhoria na taxa de prenhez com ou sem a adição de eCG após a retirada da P4, relatos estes que corroboram os valores obtidos no presente estudo (Tabela 1).

Considerando-se o programa da IATF associada ao manejo do “repasso” com touros (via monta natural) somente entre os grupos tratados, a diferença entre o G1 e G4 (respectivamente o menor versus o maior percentual) manifestou-se um pouco menor do que quando utilizada somente a IATF, conferindo, contudo melhores taxas de prenhez ao G4 ($p > 0,05$). Porém as diferenças entre os grupos manifestaram-se fortemente acentuadas ao se comparar qualquer um dos grupos de vacas tratadas (IATF+45 dias MN), com o de vacas que permaneceram somente sob o regime de monta natural ($p < 0,01$) por 90 dias seguidos. Este dado reforça os relatos de Baruselli et al. (2002) e Baruselli et al., (2006), os quais reportam os efeitos benéficos dos protocolos para a IATF na indução à ciclicidade ou à sincronização do estro em vacas de corte, com significativas vantagens da exposição dos animais à P4 antes da IATF (AZEREDO et al., 2007).

Alternativamente e numa visão mais ampla sobre a melhoria do rebanho e os indicadores de ganhos genéticos com o auxílio da IA, sugere-se a biotécnica da ressinchronização do estro (prática ainda não amplamente utilizada no Brasil), a qual poderia ser muito interessante nas circunstâncias em que os animais que ficaram vazios após a primeira IATF, seriam submetidos a nova IATF denominada de ressinchronização. Como vantagens, possivelmente mais de 50% dos animais não gestantes da primeira IATF poderiam tornar-se prenhes, eliminando a necessidade de observação de estro e reduzindo o número de touros necessários para o repasse após a ressinchronização, acarretando o aumento do percentual de bezerras advindas da IA, agregando maiores valores aos produtos (MARQUES et al., 2012). Essa prática poderia atingir até o percentual de prenhez de 75% (VASCONCELOS e MENEGHETTI, 2006), trazendo como vantagens maior número de vacas gestantes de IA no início da estação de monta, sem a necessidade de observação de estro.

Ainda referente aos dados dos grupos submetidos a protocolos da IATF e os de monta natural manifesta-se evidente as significativas vantagens da IATF (Tabela 1). Ficou evidente a viabilidade econômica entre o uso de protocolos hormonais versus a prática da monta natural, sendo o uso da IATF vantajoso no sentido de significativo percentual de prenhez. Com o investimento adicional de R\$ 5.000,00 para cada grupo de 100 animais submetidos a IATF, obteve-se a taxa adicional de 34,5% de prenhez (G4 versus G5 MN) significando um incremento bruto de R\$ 27.616,00 com a comercialização dos bezerros produzidos adicionalmente, estando em sintonia com os relatos de Torres et al. (2009), os quais também verificaram rendimentos positivos na ordem de 19,6%, sobre a rentabilidade do capital investido na IATF.

Relativamente às novilhas submetidas aos diferentes protocolos para a IATF (G1, G2, G3 e G4) não foi constatado diferenças significativas entre os grupos (Tabela 2). Igualmente não significativas diferenças sobre a taxa de prenhez foram verificadas ao se comparar os grupos de IATF+monta natural versus animais do grupo somente monta natural (G5), induzindo a uma mentalidade da não-necessidade de se utilizar protocolos de IATF em novilhas. Mas sob uma visão mais pragmática deste fato, as novilhas submetidas aos protocolos hormonais, comprovadamente irão parir no início da próxima estação reprodutiva (AZEREDO et al., 2007), e em épocas mais concentradas, em função de relatos de que 82,0% das novilhas que receberam o protocolo, pariram nos primeiros 40 dias da próxima estação reprodutiva (AZEREDO et al., 2007). Esse fato acarretará maior tempo para o repouso sexual (período de recuperação pós-parto) na próxima temporada reprodutiva, além de se poder programar o tempo de parição de acordo com a disponibilidade nutricional, além de melhor comercialização dos produtos, manejo sanitário e zootécnico mais favorável. A IATF nesses moldes poderia facilitar também a utilização de raças que não seriam viáveis na monta natural em função de baixa adaptabilidade de touros de determinadas raças.

Deste modo foi constatado que os grupos de novilhas submetidos à IATF alcançaram no mínimo 53,3 % de prenhez originária de IA, conferindo a estes grupos maior valor agregado de seus produtos, pois são oriundos de animais geneticamente superiores. Azeredo et al. (2007) reforçam a adoção de IATF em novilhas, justificando-

se pelo fato da diferença significativa na taxa de prenhez, a ser obtida na próxima estação de monta.

Conclusão

Concluiu-se que todos os grupos de animais múltiparas (vacas) submetidos aos protocolos de IATF manifestaram vantagens na taxa de prenhez-final em relação ao grupo não submetido ao protocolo; que a administração de protocolos hormonais baseados em progesterona intravaginal previa à monta natural, exerce efeitos benéficos significativos sobre a taxa de prenhez, sobretudo em vacas lactantes; que o protocolo onde se utilizou eCG mais GnRH nas vacas, mostrou-se superior aos demais ($p > 0,05$); que os protocolos hormonais utilizados nas primíparas mostraram-se mais eficientes ao torná-las prenhes mais precocemente, concentrando as parturições, e proporcionando maior período de recuperação puerperal, com vistas à próxima temporada reprodutiva do que o grupo de animais com monta natural somente.

CAPÍTULO 4

CONCLUSÃO GERAL

Neste trabalho pode-se concluir que todos os protocolos hormonais utilizados tiveram resultados viáveis, sem diferença significativa entre si, e nem entre categoria animal (nulíparas e multíparas).

Somando-se a eficácia dos protocolos para IATF, deve-se ressaltar o índice de - Prenhez Final PF, o qual foi estatisticamente significativo quando considerado as vacas protocoladas e não protocoladas.

Ressalta-se ainda que, mais de metade dos animais protocolados ficaram gestantes, através de Inseminação Artificial, no início da estação reprodutiva, o que irá gerar um ganho genético superior ao da Monta natural e, um maior tempo de recuperação pós parto no próxima período reprodutivo.

A inseminação artificial em tempo fixo tem um grande potencial á ser explorada na pecuária bovina nacional, entretanto diversos obstáculos devem ser superados, entre os quais se podem citar: qualificação profissional, novas pesquisas em torno de protocolos hormonais, novas práticas de manejo reprodutivo e etc.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, MR; MAGERO, J; TOLOTTI, F; GOTTSCHALL, CS. Considerações para aplicação da técnica de IATF em rebanhos de cria de bovinos de corte. **A Hora Veterinária**, v.182, p.32-38, 2011.

ALVAREZ, RH; MARTINEZ, AC; CARVALHO, JBP; ARCARO, JRP; PIRES, RML; OLIVEIRA, AC. Eficácia do tratamento Ovsynch associado à inseminação artificial prefixada em rebanhos *Bos taurus* e *Bos indicus*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.38, p.317-323, 2003.

AZEREDO, DM; ROCHA, DC; JOBIM, MIM; MATTOS, RC; GREGORY, RM. Efeito da Indução de estro em novilhas sobre a prenhez e o índice de repetição de crias na segunda estação reprodutiva. **Ciência Rural**. v.37, p, 201-205, 2007.

AYRES, H; MARTINS, CM; FERREIRA, RM; MELLO, JE; DOMINGUIZA, JH; SOUZA, H; VALENTIN, R; SANTOS, ICC; BARUSELLI, PS. Effect of timing of estradiol benzoate administration upon synchronization of ovulation in suckling Nelore (*Bos indicus*) cows treated with a progesterone-releasing intravaginal device. **Animal Reproduction Science**. v.109, p.77-87, 2008.

BARUSELLI, PS; FERREIRA, RM; SÁ FILHO, MF; BATISTA, EOS; VIEIRA, LM. Impacto no intervalo entre partos e na sustentabilidade do sistema de Produção. Anais do 8 Congresso Brasileiro de raças Zebuínas; 2011, p. 131-142.

BARUSELLI, PS; SALES, JNS; SÁ FILHO, MF. Atualização dos protocolos de IATF E TEF. Anais do 4 Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada; 2010, p. 166-182.

BARUSELLI, PS; AYRES, H; SOUZA, AH; MARTINS, CM; GIMENES, LU; TORRES JUNIOR, JRS. Impacto da IATF na eficiência reprodutiva em bovinos de corte. Anais do 2 Simpósio Internacional de reprodução animal aplicada; 2006, p.113-132.

BARUSELLI, PS; MARQUES, MO; CARVALHO, NAT; MADUREIRA, EH; CAMPOS FILHO, EP. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v.26, p.218-221, 2002.

BARROS, CM Controle farmacológico do ciclo estral e superovulação em zebuínos de corte. Anais Simpósio sobre controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes; 2000, p.59-189.

BÓ GA, MAPLETOFT RJ. Estado Del arte de las técnicas de control de desarrollo folicular y la ovulacion para el empleo de las biotecnologías. Anais do 4 Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada; 2010, p.23-48.

BORGES, LFK; FERREIRA, R; SIQUEIRA, LC; BOHERER, RC; BORSTMANN, JW; OLIVEIRA, JFC. Artificial insemination system without estrous observation in suckled beef cows. **Ciência Rural**, v. 39, 2009.

COLAZO, MGI; BÓ, GA; ILLUMINAT, H; MEGLIA, G; SCHMIDT, EE; BARTOLOMÉ, J. Fixed-timed artificial insemination in beef cattle using CIDR-B devices, progesterone and estradiol benzoate. **Theriogenology**, v. 51, p.404, 1999.

Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2 ed. 1998.

CARVALHO JBP. Sincronização da ovulação com dispositivo intravaginal de progesterona (CIDR®) em novilhas *Bos indicus*, *Bos indicus* x *Bos taurus* e *Bos taurus*. (Tese de Doutorado). São Paulo, SP: Universidade de São Paulo; 2004.

CAVALIERI, J. Synchronization of estrus and ovulation and associated endocrines changes in *Bos tauros indicus* cow. **Theriogenology**. v. 47, p.801-814, 1997.

COSTA, NLC; ARAÚJO, AA; MOURA, AAAN; CAMPOS, CN; MONTEZUMA, JR. Sincronização de estro em novilhas girolandas: Comparação entre os protocolos CIDR-B e Ovsynch. **Revista Ciência Agrônômica**. v.39, p.137-141, 2008.

CUTAIA, L; MORENO, D; VILLATA, ML; BÓ, G. Synchrony of ovulation in beef cows treated with progesterone vaginal devices and estradiol benzoate administered at device removal or 24 hours later. **Theriogenology**. v.55, p.408, 2001.

ERENO, RL; BARREIROS, TRR; SENEDA, MM; BARUSELLI, PS; PEGORER, MF; BARROS, CM. Taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes tratadas com progesterona associada à remoção temporária de bezerros ou aplicação de gonadotrofina coriônica eqüina. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, 2007.

FURTADO, DA; TOZETTI, DS; AVANZA, MFB; DIAS, LGG. Inseminação Artificial em Tempo Fixo em Bovinos de Corte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. v.16, 2011.

Gonçalves, PBD, Figueiredo, JR, Freitas, VJF, **Biotécnicas Aplicadas á Reprodução Animal**. 2nd ed. São Paulo: Rocca Ltda, 2008, 57p.

GOTTSCHALL, CS; ALMEIDA, MR; TOLOTTI, F; MAGERO, J; BITTENCOURT, HR; MATTOS, RC; GREGORY, RM. Avaliação do desempenho reprodutivo de vacas de corte submetidas á IATF á partir da aplicação do GnRH, da manifestação estral, da reutilização de dispositivos intravaginais e da condição corporal. **Acta Scientiae Veterinariae**. v.40, p.1012, 2012.

ASBIA. **Relatório da Associação Brasileira de Inseminação Artificial**. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. 2010.

LARES, SF; GIOVANINI, RO; FERNANDEZ FRANCIA, MG; MASSARA, N; SOTA, LA; RL. Efficacy of an intra vaginal controlled drug release device for re-synchronization of ovulation and fixed timed insemination in suckled beff cattle **Society for theriogenology**. v.23, 2002.

MADUREIRA, HE; MATURANA FILHO, M. Avanços tecnológicos no emprego de fármacos para o controle da reprodução de fêmeas bovinas destinadas á IATF. Anais do VIII Simpósio de Produção de Gado de Corte e IV Simpósio Internacional de Produção de Gado de Corte; 2012, p.305-327.

MARQUES, MO; RIBEIRO, M; SILVA, RCP; SÁ FILHO, MF; VIEIRA, LM; BARUSELLI, PS. Ressincronização em Bovinos de Corte. Anais do 5 Simpósio Internacional de Reprodução Aplicada; 2012, p.82-92

MENEGASSI, SRO. Aspectos Bioeconômicos da avaliação andrológica em touros de corte, (Dissertação de Mestrado) Porto Alegre, RS: Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

MENEGHETTI, M; SÁ FILHO, OG; PERES, RFG; LAMB, GC; VASCONCELOS, JLM. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for Bos indicus cows I: Basis for development of protocols **Theriogenology**. v.72, p.179–189, 2009.

MILISTETD, F. Sincronização de Estro em Fêmeas Bovinas (Monografia de Especialização “Latu Senso”). Piracicaba, SP: Universidade Castelo Branco; 2006.

MOREIRA, RJC; PIRES, AV; MALUF, DZ; MADUREIRA, EH; BINELLI, M; GONÇALVES, JR; LIMA, LG; SUSIN, I. Uso do protocolo Crestar em tratamentos utilizando BE, PG, PMSG e GnRH para controle do ciclo estral e ovulação em vacas de Corte Brazilian **Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.44, p.56-62, 2007.

PARRA, BC; BELTRAM, MP. Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte **Revista Eletrônica de Veterinária**. v.1, 2008.

PEGORER, MF. Taxas de ovulação e prenhez em novilhas nelores cíclicas após utilização de protocolos para Inseminação Artificial em tempo fixo (IATF), com diferentes concentrações de progesterona, associadas ou não ao Ecg (Tese de Doutorado). Botucatu, SP: UNESP; 2009.

PENCAI, WF; KOZICKI, LE; COSTA, CEMP; SILVA, NL; MOLLETA, JL; MOTTA, JBO. Indução ao estro pós puerperal em bovinos mestiços de corte mediante o emprego de diferentes protocolos de amamentação **Veterinária e Zootecnia**. p.53-62, 2011.

PENCAI, WF; KOZICK, LE; COSTA, CEMP; SILVA, NL; MOLLETA, JL; MOTTA, JBO. Efeitos do desmame precoce e da amamentação controlada sobre a fertilidade de bovinos de corte (Dissertação de Mestrado). São José dos Pinhais, PR: PUCPR; 2010.

PENTEADO, L; SÁ FILHO, MF; REIS, EL; TORRES, JR; MADUREIRA, EH; BARUSELLI, PS. Eficiência reprodutiva em vacas Nelore (*Bos indicus*) lactantes submetidas a diferentes manejos durante a estação de monta. Anais do XVI Reunião do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal; 2005.

PINHEIRO, VG; SOUZA, AF; PERGORER, MF; SATRAPA, RA; ERENO, RL; TRINCA, LA; BARROS, CM. Effects of temporary calf removal and eCG on pregnancy rates to timed-insemination in progesterone-treated postpartum Nelore cows **Theriogenology**. v.71, p.519, 2009.

PURSLEY, JR; MEE, MO; WILTBANK, MC. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2alpha and GnRH **Theriogenology**. v.44, p.915-923, 1995.

ROSSA, LAF; BERTAN, CM; ALMEIDA, AB; GASPAR, OS; MAZZA, PH; BINELLI, M; BARUSELLI, PS; MADUREIRA, EH. Efeito do eCG ou benzoato de estradiol associado ao norgestomet na taxa de concepção de vacas de corte submetidas à IATF no pós-parto **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v.46, 2009.

SÁ FILHO, MF; MARQUES, MO; BARUSELLI, PS. Indução da ciclicidade e IATF em novilhas zebuínas Anais do 4 Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada; 2010, p.79-100.

SÁ FILHO, MF; AYRES, H; FERREIRA, RM; MARQUES, MO; REIS, EL; SILVA, RCP; RODRIGUES, CA; MADUREIRA, EH; BÓ, GA; BARUSELLI, PS. Equine chorionic gonadotropin and gonadotropin-releasing hormone enhance fertility in a norgestomet-based, timed artificial Insemination protocol in suckled Nelore (*Bos indicus*) cows. **Theriogenology**. v.73, p.651-658, 2010.

SÁ FILHO, OG; MENEGHETTI, M; PERES, RFG; LAMB, GC; VASCONCELOS, JLM. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: Strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**. v.72, p.210-218, 2008.

SÁ FILHO, MF; PENTEADO, L; REIS, EL; GIMENES, LU; BARUSELLI, PS. Efeito da ciclicidade e do tratamento com ecg na dinâmica folicular e na taxa de concepção de novilhas nelore tratadas com implante auricular de Norgestomet e Benzoato de Estradiol. Anais do XIX Reunião da Sociedade Brasileira de Transferência de Embriões; 2005, p.33.

SARTORI, R. Impacto da Eficiência Reprodutiva em Bovinos de Leite. Anais do 2 Simpósio Internacional de reprodução animal aplicada; 2006, p.133-145.

SHORT, RE; BELLOWS, RA; STAINGMILLER, RB; BERARDINELLI, S. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**. v.68, p.799-816, 1990.

SILVA, RCP; RODRIGUES, CA; MARQUES, MO; AYRES, H; REIS, EL; NICHI, M; MADUREIRA, EH; BARUSELLI, PS. Efeito do eCG e do GnRH na taxa de prenhez de vacas nelore lactantes inseminadas em tempo fixo. **Acta Scientiae Veterinae**. v.32, p.221, 2004.

SIQUEIRA, CL; OLIVEIRA, JFC; LOGUÉRCIO, RS; LOF, HK; GONÇALVES, PBD. Sistema de inseminação artificial em dois dias com observação de estro ou em tempo fixo para vacas de corte amamentando. **Revista Ciência Rural**. v.38, p.411-415, 2008.

SUPLICY, M; SUPLICY FILHO, H; KOZICKI, LE; BREDÁ, JC; WEISS, RR; SEGUI, MS. Reduction of the interval calving-conception by use of hormonal protocols and fixed-time artificial insemination dairy cows. **Archives of Veterinary Science**. v.17, p.57-62, 2012.

TORRES, J; MELO, WO; ELIAS, AKS; RODRIGUES, LS; PENTEADO, L; BARUSELLI, PS. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v.33, p.53-58, 2009.

TRENKLE, A; WILHAM, RL. Beef production efficiency. **Science Animal**. v.198, p.1009, 1977.

VASCONCELOS, JLM; VILELA, ER; SÁ FILHO, OG. Remoção temporária dos bezerros em dois momentos da sincronização da ovulação GnRH-PG-BE em vacas nelore pós parto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, 2009.

VASCONCELOS, JLM; MENEGHETTI, M; Sincronização da Ovulação como estratégia para aumentar a eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas, em larga escala. Anais do I Simpósio Internacional de Produção de Gado de Corte. 2006, p.529-541.