

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

**UTILIZAÇÃO DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZAÇÃO DE ESTROS COM
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF) NOS MUNICÍPIOS DE
CERRO CORÁ E CURRAIS NOVOS – RN**

Francisco de Assis Galvão

2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

**UTILIZAÇÃO DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZAÇÃO DE ESTROS COM
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF) NOS MUNICÍPIOS DE
CERRO CORÁ E CURRAIS NOVOS -RN**

Francisco de Assis Galvão
Graduando

Profa. Dra. Norma Lúcia de Souza Araujo
Orientadora

Patos
Outubro de 2012

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO CSTR /
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CAMPUS DE PATOS

G182h

2012 Galvão, Fransisco de Assis

Utilização de protocolos de sincronização de estros com
inseminação artificial em tempo fixo (IATF) nos municípios de
Cerro Corá e Currais Novos-RN / Fransisco de Assis Galvão. -
Patos - PB: UFCG /UAMV, 2012.

38p.: il. Color.

Inclui Bibliografia.

Orientador (a): Norma Lúcia de Sousa Araújo
(Graduação em Medicina Veterinária), Centro de Saúde e
Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1- Inseminação artificial 2 – Bovino. 3 – Sincronização.

CDU: 636.082.45

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

FRANCISCO DE ASSIS GALVÃO
Graduando

Monografia submetida à Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do grau de Medico Veterinário.

APROVADO EM/...../..... **MÉDIA:** _____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Norma Lúcia de Souza Araujo
Orientadora

Nota: _____

Profa. Dra. Melânia Loureiro Marinho
Examinador I

Nota: _____

Prof. Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto
Examinador II

Nota: _____

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, saúde, perseverança, proteção e força de vontade.

Aos meus pais, Elias Galvão e Zilda Lopes Galvão por terem contribuído na formação do meu caráter, educação, respeito aos superiores e colegas, bem como aos valores morais.

A minha esposa, Maria Dozenilda da Fonseca Galvão e filhas, Ana Dina da Fonseca Galvão e Lívia da Fonseca Galvão, pelo apoio, incentivo, companheirismo e força para enfrentarmos a distância.

Ao Prof. Dr. Carlos Enrique Peña Alfaro, e Profa. Dra. Norma Lúcia de Souza Araújo, assim como a Técnica de Laboratório Vera Lúcia de Lima Torres, pela paciência, dedicação e pelo voto de confiança, o qual contribuiu muito para a minha formação acadêmica.

Aos Prof. Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto e o Prof. Dr. Eldinê Gomes de Miranda Neto, pelos ensinamentos, extrema simplicidade e humildade, atributos que tornava os procedimentos complexos, bastante simples. Motivos estes que aguçaram ainda mais a já existente paixão pela clínica cirúrgica.

A todos os demais docentes e funcionários desta instituição de ensino que contribuíram direto ou indiretamente com a minha formação acadêmica, bem como por conseguirem ao longo destes 5 anos, fazer brotar o sentimento de filho desta universidade, sentimento este que me faz ter a sensação de estar deixando a casa dos meus pais.

Aos colegas de turma por terem me acolhido e auxiliado durante esta jornada, assim como aos monitores e demais discentes, sejam eles da graduação ou da pós-graduação.

A todos os meus funcionários, que sem eles e a dedicação dos mesmos, eu não teria conseguido ausentar-me, por todo este tempo das atividades desenvolvidas no estado do Rio Grande do Norte.

RESUMO

GALVÃO, F. A. Utilização de protocolos de sincronização de estros com inseminação artificial em tempo fixo (IATF) nos municípios de Cerro Corá e Currais Novos - RN.[Utilization of protocols of Fixed-Time Artificial Insemination in Cerro Corá and Currais Novos -RN]. 2012. 39f. Monografia (Medicina Veterinária) - Unidade Acadêmica de Medicina veterinária, Universidade Federal de Campina Grande.

O estudo teve como objetivo avaliar a eficiência de três protocolos diferentes de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) para vacas mestiças Holandês x Gir e novilhas mestiças Holandês x Sindi. Foram utilizados 30 animais, sendo 20 vacas e 10 novilhas, com idade entre 5 a 9 anos e 2,5 a 3 anos, respectivamente, com escore corporal entre 2 e 3,5. Os animais foram distribuídos em três grupos, sendo o Grupo 1 (G1) e 2 (G2) composto por 10 vacas cada e o Grupo 3 (G3) por 10 novilhas. O protocolo do G1 consistiu de 100 mg de hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) no dia 0, às 18 horas; 500 mg de prostaglandina F2 α (PGF2 α), no dia 7; e 100 mg de GnRH, no dia 9. A inseminação foi realizada no 10º dia, às 19 horas. No protocolo G2, no dia 0 foi implantado um dispositivo intravaginal liberador de progesterona e foram aplicados 4 mg de Cipionato de estradiol (ECP) por via IM, às 16 horas; no 8º dia houve retirada dos implantes e aplicação de 2 mL de PGF2 α e 400UI de gonadotrofina coriônica equina (eCG) por via IM; no 10º dia aplicação de 2mL de GnRH por via IM e no 11º às 8 horas foi realizada a inseminação. No protocolo G3, no dia 0 foi implantado um dispositivo intravaginal liberador de progesterona e por via IM aplicados quatro mg de Cipionato de Estradiol (ECP) no 9º dia houve retirada dos implantes e aplicação de 2 mL de PGF2 α por via IM; no 11º dia aplicação de 2mL de GnRH por via IM e no 12º dia as fêmeas foram inseminadas, 23 horas após aplicação do GnRH. Não houve diferença entre os tratamentos nos grupos estudados. Os três protocolos de sincronização de estros com IATF em bovinos aqui utilizados foram eficazes na melhoria da reprodução de bovinos.

Palavras-chave: Bovino. Sincronização. Inseminação Artificial.

ABSTRACT

GALVÃO, F. A. **Utilization of protocols of Fixed-Time Artificial Insemination in Cerro Corá and Currais Novos –RN.** [Utilização de protocolos de sincronização de estros com inseminação artificial em tempo fixo (IATF) nos municípios de Cerro Corá e Currais Novos -RN]. 2012. 39 f. Monografia (Medicina Veterinária) - Unidade Acadêmica de Medicina veterinária, Universidade Federal de Campina Grande.

The aim of this study was to evaluate the efficiency of three different protocols in Fixed Time Artificial Insemination (TAI) for crossbred Holstein x Gir and crossbred Holstein x Sind. A total of 30 animals, 20 cows and 10 heifers, aged 5 to 9 years and 2.5 to 3 years respectively, with body condition score between 2 and 3.5 were used. The animals were divided into three groups. Group 1 (G1) and 2 (G2) consists of 10 cows each and Group 3 (G3) for 10 heifers. The protocol G1 consisted of 100 mg of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) on day 0 at 18 hours, 500 mg of prostaglandin F₂ α (PGF₂ α), day 7, 100 mg of GnRH on day 9. The insemination was performed on the 10th day at 19 hours. In protocol G2 on day 0 was implanted a device intravaginal progesterone releasing 1g and were applied four mg of estradiol cypionate (ECP) IM, at 16 o'clock, on the 8th day there was removal of implants and application of 2mL of PGF₂ α α and 400 IU of equine chorionic gonadotropin (eCG) IM; application on the 10th day of 2mL of GnRH IM and on the 11th at 8 o'clock insemination was performed. In protocol G3 on day 0 was implanted a device intravaginal progesterone releasing 1g and IM applied four mg of estradiol cypionate (ECP) on the 9th day there was removal of implants and application of 2mL of PGF₂ α intramuscularly, in the 11th day application of 2mL of GnRH intramuscularly at day 12 and females were inseminated 23 hours after application of GnRH. There was no difference between treatments in both groups. The three protocols developed in this work can be used to aid in reproduction of cattle.

Keys Words: Cattle. Sincronization. Artificial Insemination.

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 - Taxa de prenhez em bovinos utilizando protocolos de IATF nos municípios de Cerro Corá e Currais Novos - RN.....	30
Tabela 2 - Aparecimento do primeiro cio pós parto (em dias) e prenhez em vacas utilizando protocolos de IATF na Fazenda 1(G1) no município de Currais Novos - RN.....	31
Tabela 3 - Aparecimento do primeiro cio pós-parto (em dias) e prenhez em vacas utilizando protocolos de IATF na Fazenda 2 (G2) no município de Currais Novos – RN.....	32
Tabela 4 - Idade ao primeiro cio (em meses) e prenhez em novilhas utilizando protocolos de IATF na Fazenda 3 (G3) no município de Cerro Corá - RN.....	33

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Esquema da fisiologia do ciclo estral em bovinos	13
Figura 2 - Dispositivo liberador de progestágeno	16
Figura 3 - Animais selecionados da fazenda Recreio.....	21
Figura 4 - Realização de avaliação clínica com palpação retal.....	21
Figura 5- Representação esquemática do protocolo 1	23
Figura 6 - Representação esquemática do protocolo 2	24
Figura 7 - Representação esquemática do protocolo 3	26
Figura 8 - Aplicação do dispositivo intravaginal.....	26
Figura 9 - Retirada do dispositivo intravaginal.....	27
Figura 10 - Hormônios utilizados no experimento	27
Figura 11 - Sêmen congelado	28
Figura 12 - Imagem ultrassonográfica de prenhez positiva	31

SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Aspectos fisiológicos do ciclo estral das fêmeas bovinas	12
2.2 Sincronização do estro e da ovulação em fêmeas bovinas	13
2.3 Utilização de prostaglandina como agente luteolítico	14
2.4 Utilização de GnRH (Hormônio liberador de gonadotrofinas)	15
2.5 Utilização de Progestágenos	16
2.6 Utilização de gonadotrofina coriônica equina (eCG)	17
2.7 Utilização de estrógenos	17
2.8 Detecção de cio em bovinos	18
2.9 Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)	18
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1 Local do experimento	20
3.2 Animais	20
3.3 Avaliação Clínica e Laboratorial	20
3.4 Grupos Estudados	21
3.5 Protocolos Experimentais	22
3.5.1 Grupo 1 (G1) – Protocolo 1: Fazenda Bela Vista	22
3.5.1.1 Características da propriedade	22
3.5.1.2 Protocolo 1	22
3.5.2 Grupo 2 (G2) – Protocolo 2: Fazenda Recreio	23
3.5.2.1 Características da propriedade	23
3.5.2.2 Protocolo 2	24
3.5.3 Grupo 3 (G3) – Protocolo 3: Fazenda Umbuzeiro	25
3.5.3.1 Características da propriedade	25
3.5.3.2 Protocolo 3	25
3.6 Sêmen congelado	28

3.7 Diagnóstico de Gestação	28
3.8 Análise Estatística	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5 CONCLUSÃO.....	35
6 REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

O desempenho produtivo e reprodutivo dos bovinos é um importante fator ligado ao desenvolvimento socioeconômico de uma região. Animais com bom desempenho reprodutivo terão alta produtividade, seja de carne ou de leite, sendo o aumento da produção refletido em um reduzido intervalo entre partos, alta precocidade e alta taxa de produtividade.

A utilização de biotecnologias aplicadas à reprodução no Nordeste é limitada, na maioria das vezes, pela baixa capacidade de investimento do produtor, bem como pela pouca aceitação de novas biotécnicas. Entretanto, apesar dessas limitações, é possível implantar biotécnicas reprodutivas visando o incremento da rentabilidade dos rebanhos.

Dentre as biotécnicas disponíveis, ressalta-se a Inseminação Artificial (IA), aliada à sincronização de estros e ovulação, que atua como importante ferramenta na propagação de uma genética superior, possibilitando o uso de touros comprovadamente melhoradores de rebanhos, diminuindo os custos de produção e evitando a propagação de doenças sexualmente transmissíveis.

A sincronização de estro e ovulação pode ser utilizada em animais com problemas de fertilidade, bem como em fêmeas com ciclos regulares. Essa biotécnica atua no aumento da taxa de concepção e objetiva concentrar a inseminação ou cobertura de um grupo de animais num determinado momento, uniformizando, assim, a estação de nascimento e os lotes de animais para fins comerciais.

A sincronização consiste em encurtar ou prolongar o ciclo estral através da utilização de hormônios ou de associações hormonais que induzam a luteólise ou prolonguem a vida do corpo lúteo, de maneira que um grupo de animais entre em estro e/ou ovule durante um curto período de tempo, ou até mesmo, em um único dia.

A utilização de protocolos de sincronização de estros e ovulação associada à Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) assume grande importância por possibilitar a realização da inseminação artificial sem necessidade da observação do cio, uma vez que a correta observação do estro, bem como o momento ideal da inseminação, consiste em um ponto chave para o sucesso da referida biotécnica.

Considerando os baixos índices reprodutivos, a saber, primeiro cio em novilhas primíparas e prolongado intervalo entre partos em vacas, observados em propriedades do Seridó potiguar, objetiva-se, com este trabalho, utilizar três protocolos

de sincronização de estros com IATF em vacas e novilhas, visando melhorar seu desempenho reprodutivo por meio da redução da idade ao primeiro cio nas novilhas primíparas, redução do intervalo do aparecimento do primeiro cio pós-parto, indução do cio em vacas em anestro, auxiliando, assim na redução do intervalo entre partos nas vacas em três propriedades localizadas na região do Seridó no estado do Rio Grande do Norte.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos fisiológicos do ciclo estral das fêmeas bovinas

As fêmeas dos bovinos são animais poliéstricos contínuos, apresentando cio durante todo o ano, com intervalo de 21 dias entre um cio e outro. Durante o ciclo estral ocorre uma cadeia de eventos sequenciais que visam preparar a fêmea para a cópula, produção de óvulo viável, a fertilização e o estabelecimento da gestação, quando haverá a inibição da luteólise, motivado pelos fatores de reconhecimento materno da gestação (MORAES et al., 2002).

O ciclo estral pode ser dividido em duas fases principais: folicular e luteal. A fase folicular tem início após a luteólise induzida pela prostaglandina $F2\alpha$ ($PGF2\alpha$), com consequente queda nos níveis sanguíneos de progesterona (< 1 ng/mL) entre 12 e 36 horas após o início da luteólise, seja ela natural ou induzida por $PGF2\alpha$ exógena. O incremento na frequência de pulsos de LH estimula o desenvolvimento do folículo dominante que secreta quantidades crescentes de estradiol, induzindo o comportamento estral ou cio. O cio dura cerca de 16 a 18 horas e a ovulação ocorre, em média, entre 28 e 30 horas após o início do cio, ou seja, entre 10 e 12 horas após o final do cio (BÓ, et al., 2004).

As quantidades crescentes de estradiol secretadas pelos folículos ovarianos induzem o estro e, através de retroalimentação positiva no hipotálamo/hipófise, um pico de Hormônio Luteinizante (LH), o qual induz a ovulação e a formação do Corpo Lúteo (CL). A presença do CL caracteriza a fase lútea do ciclo estral. Nesta fase, o CL produz progesterona em quantidades crescentes do 4º ao 10º dia do ciclo estral, e a secreção se mantém estável até que ocorra a luteólise, entre o 15º e o 20º dia (HAFEZ e HAFEZ, 2004) (Figura 1).

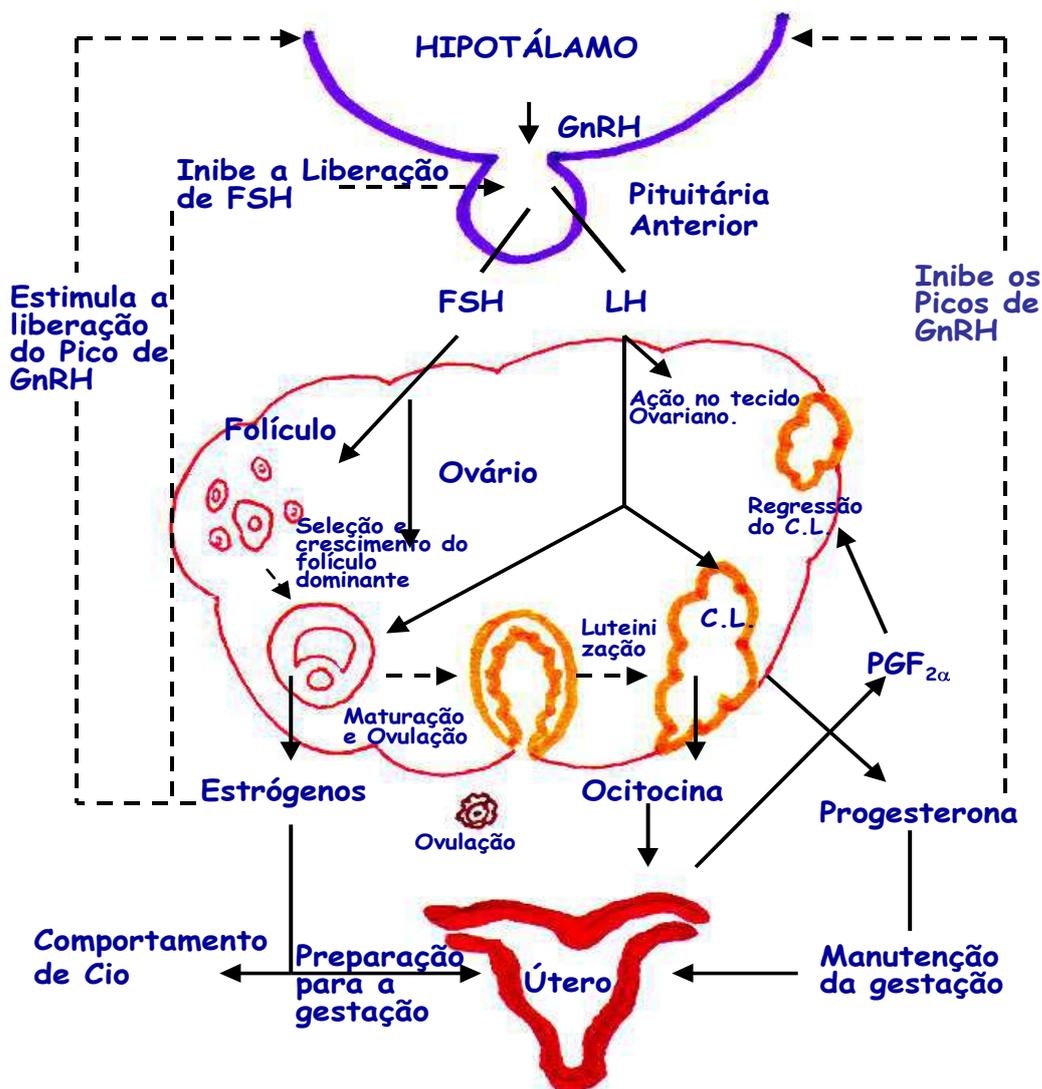


Figura 1- Esquema da fisiologia do ciclo estral em bovinos

Fonte: www.tecnopec.com.br

2.2 Sincronização do estro e da ovulação em fêmeas bovinas

O conhecimento da fisiologia do ciclo estral viabiliza a sua manipulação de forma a aumentar a eficiência reprodutiva, simulando situações compatíveis com a fisiológica (MADUREIRA, 2000).

Os tratamentos hormonais de indução e/ou sincronização de cios tem como objetivo induzir uma fase folicular, provocando a finalização simultânea de uma fase lútea, seja esta natural ou artificial (AISEN, 2004).

Os tratamentos hormonais permitem induzir e sincronizar o estro na fêmea em anestro e sincronizar o estro na fêmea cíclica. Esses tratamentos permitem antecipar o período de parto e, por conseguinte, produzir leite e carne em períodos economicamente mais viáveis. A concentração do estro em um período pré estabelecido permite, também, a programação do aparecimento do comportamento sexual e da ovulação para uma parte ou para a totalidade de um rebanho (GONSALVES, et al., 2002).

2.3 Utilização de prostaglandina como agente luteolítico

A Prostaglandina – $PGF_{2\alpha}$ é sintetizada principalmente pelas células epiteliais do endométrio pela via ciclooxygenase e sua principal função é a regressão morfológica e funcional do corpo lúteo, atua também estimulando as contrações uterinas, aumenta a pressão sanguínea, apresenta ação broncoconstrictora e estimula a contratilidade da musculatura lisa (PRESTES e LANDIM-ALVARENGA, 2006).

A $PGF_{2\alpha}$ pode ser utilizada em dose única, porém requer identificação prévia da presença do corpo lúteo. A fim de evitar a fase inicial do ciclo estral, duas doses de $PGF_{2\alpha}$ podem ser administradas com intervalo de 11 a 14 dias, obtendo-se, portanto, melhores taxas de manifestação de cio após a segunda dose.

Uma das limitações da utilização da $PGF_{2\alpha}$ é a baixa taxa de sincronização na indução do cio. O tempo entre a aplicação da $PGF_{2\alpha}$ e a manifestação do estro em bovinos varia de acordo com o estágio de desenvolvimento folicular no momento da administração da $PGF_{2\alpha}$ (WILTBANK et al., 1996). Assim, o uso de $PGF_{2\alpha}$ na presença de um folículo dominante em fase de crescimento permite rápida maturação e ovulação do mesmo, enquanto que a administração de $PGF_{2\alpha}$ no início da fase de atresia do folículo dominante, necessitará de aproximadamente 4 a 6 dias para que um novo folículo dominante se desenvolva o suficiente para induzir o estro (BÓ et al., 2004).

Melo et al. (2011) testando o uso de estradiol e prostaglandina em vacas para sincronização de cio com IATF, obtiveram uma taxa de concepção de 47,29%. No referido experimento, foram utilizados três grupos de vacas de raça nelore e dentro dos grupos houveram quatro subdivisões quanto ao escore corporal, a partida do sêmen e o inseminador. Verificando assim uma diferença significativa entre os grupos, o primeiro grupo teve uma taxa de 54,31%, o segundo de 42,53% e o terceiro 34,92%, fato

relacionado principalmente com a interação grupo/ escore de condição corporal/ inseminador.

2.4 Utilização de GnRH (Hormônio liberador de gonadotrofinas)

O Hormônio liberador de gonadotrofinas - GnRH promove a liberação de LH e FSH da hipófise anterior e é utilizada para reduzir a variação no tempo de ovulação após o tratamento com prostaglandinas viabilizando a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF). A aplicação do GnRH estimula a ovulação do folículo dominante presente no momento do tratamento, desde que não esteja na fase de crescimento e sim no início da fase, após a divergência folicular, possibilitando o aparecimento de uma nova onda folicular 2 a 3 dias após a administração de GnRH (PURSLEY et al., 1995).

Esta capacidade do folículo dominante em ovular, luteinizar ou regredir, em resposta ao GnRH exógeno depende do estágio de desenvolvimento e integridade funcional do folículo no início do tratamento. Assim, a ovulação pode ocorrer com maior frequência na fase de crescimento, com menor resposta na fase estática, e sendo ineficiente na fase de regressão folicular (NASCIMENTO, 2005).

O tratamento com análogo de GnRH leva a um aumento na concentração plasmática de LH três dias após sua aplicação, dada a luteinização dos grandes folículos e ao efeito luteotrópico do LH induzido pelo GnRH nas pequenas células luteínicas (WOLFENSON et al., 2000).

Quando administrado em estágios aleatórios do ciclo estral, o GnRH causa ovulação do folículo dominante e induz a emergência de uma nova onda de crescimento folicular dentro de 2 a 3 dias após o tratamento (THATCHER et al., 1993). Assim, 6 a 7 dias mais tarde, a maioria dos animais estarão em estágio de desenvolvimento folicular similar no momento da administração de PGF₂ α e, conseqüentemente, haverá melhor sincronização do estro (WILTBANK et al., 1996).

A administração de uma segunda dose de GnRH 1 a 2 dias após a PGF₂ α sincroniza o momento da ovulação e os animais podem ser inseminadas com horário predeterminado. O GnRH injetado 24 ou 48 horas após a PGF₂ α concentra as ovulações dentro de um período de 8 a 12 horas, o que permite a realização da IA com tempo fixo 16 a 24 horas após a segunda dose de GnRH (FERNANDES et al., 2001).

2.5 Utilização de Progestágenos

A progesterona é um hormônio esteróide derivado do colesterol, é secretada pelas células luteínicas do corpo lúteo, pela placenta e pelas glândulas adrenais (Figura 3) (HAFEZ e HAFEZ, 2004).

A metodologia da sincronização de estro utilizando progestágenos baseia-se no princípio de que a progesterona inibe a maturação dos folículos ovarianos de Graaf. Deste modo a sincronização do estro depende do controle da duração funcional do corpo lúteo (RIBEIRO FILHO et al., 2002).

Substâncias como o acetato de melengestrol (administrado oralmente), implantes intravaginais de progesterona, como CIDR-G[®], DIB[®] e PRID[®], esponjas intravaginais impregnadas com progesterona, como o Progespon[®] e o Chrono-gest CR[®], e também, implantes subcutâneos de Norgestomet (análogo de progesterona), o Crestar[®] e o Sincro-Mate-B[®], além de implantes intravaginais (Sincrogest[®]) (Figura 2) estão disponíveis no mercado.



Figura 2- Dispositivo liberador de progestágeno. Fonte: Arquivo pessoal.

A aplicação de progesterona sintética e seus análogos sintéticos funcionam como um corpo lúteo artificial e, quando cessado os seus efeitos, determina o aumento da concentração de estradiol circulante e o surgimento do LH pré-ovulatório, ocasionando assim o estro nos animais tratados (ODDE, 1990).

2.6 Utilização de gonadotrofina coriônica equina (eCG)

A Gonadotrofina Coriônica equina - eCG é um fármaco de meia vida longa (até 3 dias), produzido nos cálices endometriais da égua prenhe (40 a 130 dias), que se liga aos receptores de FSH e LH dos folículos e aos receptores de LH do corpo lúteo. Em equinos, a eCG causa ovulação ou luteinização de folículos durante a gestação, com consequente aumento da progesterona circulante (BARUSELLI et al., 2004).

A eCG quando administrada em vacas em anestro, cria condições para estimular o crescimento folicular e a ovulação, mesmo em vacas que tenham comprometimento na liberação de gonadotrofinas. Seu uso tem apresentado efeito positivo em rebanhos com baixa taxa de ciclicidade (anestro), em animais recém paridos (período pós parto inferior a 2 meses), em animais com condição corporal comprometida ($\leq 2,5$ na escala de 1 a 5) e em animais que apresentam comprometimento no crescimento do folículo dominante devido à altos níveis de progesterona ao final do tratamento de sincronização da ovulação. Ainda aumenta a taxa de ovulação e aumenta a taxa de prenhez (BARUSELLI et al., 2002).

2.7 Utilização de estrógenos

A associação de estrógenos a dispositivos que liberam progesterona promove atresia do folículo dominante e induz a emergência de uma nova onda de crescimento folicular cerca de 4 dias após a aplicação destes esteróides. Esta possibilidade de sincronizar a onda de crescimento folicular por meio do uso concomitante de progesterona e estrógenos possibilitou o desenvolvimento de vários protocolos hormonais, especialmente úteis para realização de IATF em animais que se encontram em anestro (BÓ et al., 2004).

2.8 Detecção de cio em bovinos

O comportamento estral está caracterizado pela atitude da fêmea de ficar estática quando é montada pelo macho, sendo o estrógeno o responsável pelas mudanças típicas do estro no trato genital e no comportamento, permitindo a receptividade sexual (GONZÁLEZ, 2002).

Uma das limitações para o aumento do número de fêmeas prenhes é o problema da detecção do cio das vacas. Existem vários métodos práticos para a detecção do cio que podem ser utilizados, e sua implantação dependerá do manejo dos animais, do valor econômico do rebanho e do tempo disponível. Quando poucas vacas são detectadas em cio ocorrem significativas perdas na eficiência reprodutiva do rebanho, e comprometimento do programa de IA (AISEN, 2004).

As falhas na detecção do estro, a puberdade tardia e ao longo período de anestro pós-parto são os fatores responsáveis pela redução no sucesso da inseminação artificial (IA) no Brasil (SÁ FILHO et al., 2008).

Pesquisas demonstram que o cio de zebuínos e mestiços (maioria do rebanho brasileiro) é mais curto que em animais taurinos, e que se manifesta predominantemente à noite. Isso dificulta a obtenção de bons índices de detecção de cios (apenas 45 a 55% de eficácia, sendo observada uma hora de manhã e uma hora à tarde). Além disso, nos rebanhos zebuínos e mestiços, tem-se um anestro pós-parto mais prolongado que em taurinos (devido a fatores genéticos e de manejo), gerando intervalos entre o parto e a 1º inseminação ou cobertura muito grandes (BARUSELLI et al., 2007).

2.9 Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

A IATF é aplicada no rebanho através do uso de fármacos capazes de controlar e sincronizar o ciclo estral e a ovulação das vacas, de modo que se possa inseminar essas fêmeas em horários pré-determinados, com boas taxas de concepção e também tornando possível induzir fêmeas em anestro à ciclicidade (MORAES et al., 2002).

A sincronização da ovulação para inseminação artificial em tempo fixo (IATF) possibilita que as vacas sejam inseminadas sem a necessidade de observação de cio,

aumentando os índices de fertilidade, diminuindo o período de serviço e aumentando a eficiência reprodutiva do rebanho (SÁ FILHO et al., 2008).

Estudos realizados com vacas Brangus lactantes nos primeiros 45 dias de estação de monta indicaram aumento significativo da taxa de prenhez em animais inseminados em tempo fixo, quando comparados a animais submetidos à detecção de cio e à IA convencional (detecção de estro 2 vezes ao dia com IA 12 horas após). A IATF reduziu em 39,3 dias o período de serviço em relação à inseminação convencional, antecipando o parto e beneficiando a estação de monta do próximo ano (BARUSELLI et al., 2002).

A IATF deve ser utilizada em propriedades com adequado manejo nutricional, sanitário e reprodutivo, com fêmeas em boa condição corporal e períodos acima de 45 dias de pós-parto. Em caso de novilhas, somente as que já atingiram a puberdade e o peso adequado, devem participar de protocolos de IATF (CARVALHO et al., 2010).

Existem vários protocolos desenvolvidos para IATF, a decisão de qual deles utilizar é técnica, levando-se em conta a avaliação dos animais e o manejo da propriedade, contudo, pelos resultados proporcionados, destacam-se os protocolos que utilizam dispositivos intravaginais de progesterona e eCG (BARUSELLI et al., 2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi em três fazendas distintas todas situadas no estado do Rio Grande do Norte, a saber: Fazenda Bela Vista e Fazenda Recreio, ambas no município de Currais Novos e a Fazenda Umbuzeiro no município de Cerro Corá.

3.2 Animais

Foram utilizados 30 animais, divididos em três grupos (protocolos 1, 2 e 3), sendo 20 vacas mestiças das raças Holandesa x Gir, com idade entre 5 a 9 anos, com grau de sangue variando entre $\frac{1}{2}$ sangue e $\frac{3}{4}$, respectivamente (Protocolos 1 e 2) e 10 novilhas mestiças das raças Holandesa x Sindi, com idade entre 2,5 e 3 anos, com grau de sangue variando entre $\frac{1}{2}$ sangue e $\frac{3}{4}$, respectivamente (Protocolo 3). As fêmeas utilizadas nos três grupos experimentais apresentaram escore corporal entre 2 e 3,5, considerando uma escala de 1 a 5.

3.3 Avaliação Clínica e Laboratorial

Os animais foram submetidos a uma avaliação clínica geral, onde foram mensurados frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura retal, movimentos ruminais e condição corporal para confirmar sua integridade física. Foi feita uma avaliação específica do sistema reprodutor com palpação retal (Figura 2) para comprovar a ausência de prenhez e a sanidade do aparelho reprodutor.

Foram realizados os exames de brucelose, com a técnica de antígeno acidificado tamponado, e tuberculose, com o teste de tuberculinização, em todos os animais do experimento.

3.4 Grupos Estudados

Cada propriedade disponibilizou 10 animais (n=10) para o experimento, conforme descrito a seguir:

Grupo 1 (G1) – Protocolo 1: Fazenda Bela Vista;

Grupo 2 (G2) – Protocolo 2: Fazenda Recreio;

Grupo 3 (G3) – Protocolo 3: Fazenda Umbuzeiro.



Figura 3 – Animais selecionados da fazenda Recreio. Fonte: Arquivo pessoal



Figura 4 – Realização de avaliação clínica com palpação retal. Fonte: Arquivo pessoal

3.5 Protocolos Experimentais

3.5.1 Grupo 1 (G1) – Protocolo 1: Fazenda Bela Vista

3.5.1.1 Características da propriedade

A Fazenda Bela Vista localiza-se no município de Currais Novos - RN, na micro região do Seridó Oriental, à uma latitude de 6°16'09.00 s e longitude: 36°30'35.70 o. Distante da capital 183 km, está a uma altitude de 333 m acima do nível do mar, com clima semiárido, quente e seco e uma média pluviométrica de 443,1 mm anuais. Possui uma área de 430 hectares, para a criação de bovinos de leite que conta com 345 cabeças, sendo 52 em lactação.

Para as vacas em lactação, o sistema de criação é intensivo, com a alimentação dos animais à base de *Pennisetum purpureum* (capim elefante), *Manihot esculenta* (Mandioca), farelo de trigo, farelo de milho e de soja. Também é fornecido um suplemento mineral (25kg de sal comum, 0,5 kg de microelementos (Suprafos®), 1,25 kg de fosfato bicálcico e sal mineral *ad libitum*, diariamente.

A produção diária de leite é de 430 L/dia, com uma média de produtividade de 8,3 L/cabeça, aproximadamente. O Tipo de ordenha é mecânica e a cobertura ocorre por monta natural, porém já utilizou-se a I.A.

Das 10 vacas desta fazenda, seis foram submetidas a um tratamento para combater um quadro de metrite. O referido tratamento constou da aplicação de 2 mL de prostagandina F2 α e 72 h após, uma infusão intrauterina, com 30 mL de antibiótico à base de oxitetraciclina. Transcorridos 15 dias da infusão, os animais foram reavaliados e introduzidos no grupo do protocolo 1.

3.5.1.2 Protocolo 1

No dia zero, dia inicial do experimento, foi aplicado, por Via Intramuscular (IM), 100 mg de hormônio liberador de gonadotrofina¹ (GnRH). O procedimento foi realizado às 18 horas. As vacas foram identificadas com um brinco em sua orelha

¹ Sincroforte – Ourofino

esquerda, tendo a numeração de 1 a 10, para simplificar o seu manejo e garantir a mesma ordem no momento da realização das aplicações.

No dia sete, cada animal recebeu 500 mg de prostaglandina $F2\alpha^2$ ($PGF2\alpha$) por via IM. No nono dia cada animal recebeu 100 mg de GnRH³ por via IM. Todas as aplicações seguiram o mesmo horário, com as fêmeas seguindo a mesma ordem da primeira aplicação. No 10º dia, passadas 23 horas da aplicação de GnRH, as vacas foram inseminadas na mesma sequência de aplicação dos hormônios.

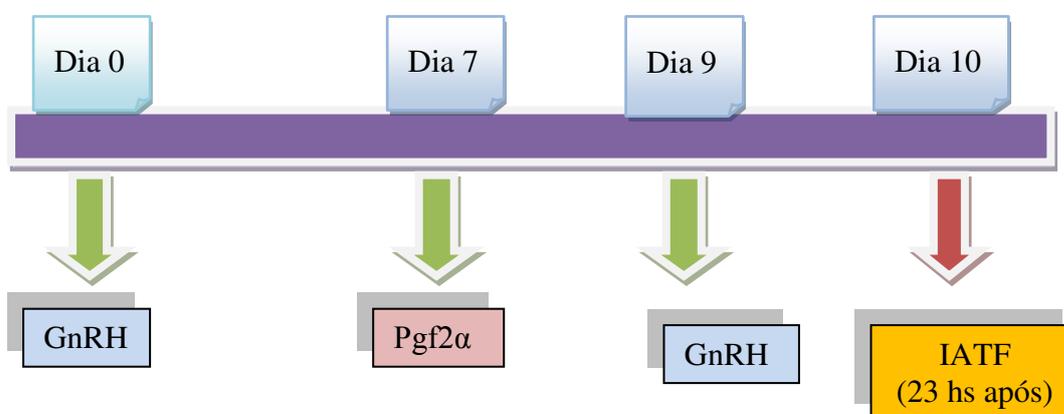


Figura 5- Representação esquemática do protocolo 1

3.5.2 Grupo 2 (G2) – Protocolo 2: Fazenda Recreio

3.5.2.1 Características da propriedade

A Fazenda Recreio localiza-se no mesmo município do estudo anterior (Currais Novos – RN) e possui uma área de 75 hectares, com 238 cabeças, dessas, 81 encontram-se em lactação, em um sistema intensivo, sendo a alimentação à base de *Pennisetum purpureum* (Capim elefante), *Manihot esculenta* (Mandioca), *Sorghum vulgare* (Sorgo), farelo de trigo, farelo de soja, Refinasil® (glúten de milho) e sal mineral *ad libitum*.

² Sincrocio – Ouro Fino

³ Sincroforte – Ouro Fino

A produção diária de leite é de 1.140 L/dia, com uma produtividade média de 14.5 L/cabeça, aproximadamente. O tipo de ordenha é mecânica e a reprodução é por monta natural.

Estes manuais foram submetidos ao mesmo tratamento dos animais do Grupo 1, mencionado anteriormente.

3.5.2.2 Protocolo 2

No dia zero foi aplicado um dispositivo intravaginal liberador de progesterona, e aplicado 4 mg de cipionato de estradiol⁴ (ECP) por via IM, às 16 horas. As vacas tiveram tratamento igual aos animais do G1 com relação à identificação, sendo numeradas de 11 a 20. No oitavo dia ocorreu a retirada dos implantes vaginais e aplicação de 2 mL de PGF² α ² (IM) e 400UI de gonadotrofina coriônica equina⁵ (eCG) por via IM. No dia dez os animais receberam 2 mL de GnRH³ por via IM.

Todas as aplicações seguiram o mesmo horário e a mesma ordem de aplicação dos hormônios. No dia 11, passadas 16 horas após a última aplicação de hormônio, as vacas foram inseminadas, como está representado na Figura 6:

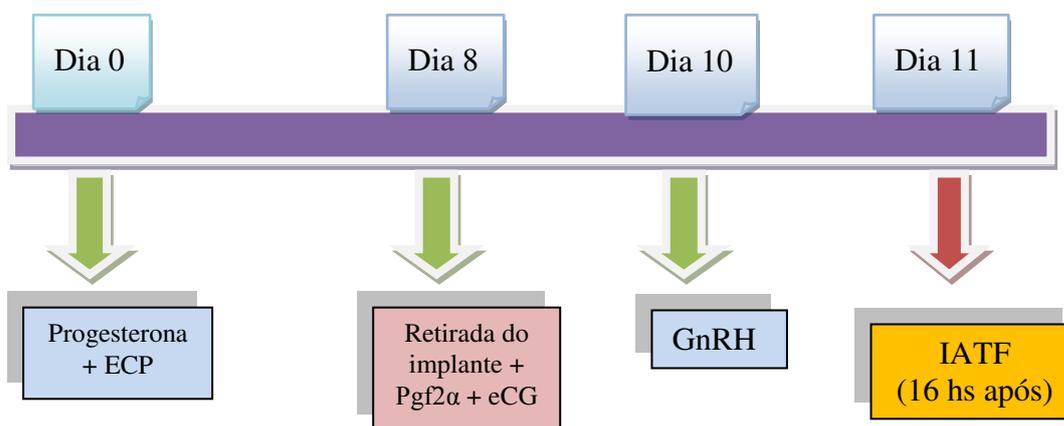


Figura 6 - Representação esquemática do protocolo 2

⁴ E.C.P. – Cipionato de Estradiol - Pfizer

⁵ Novormon- Intervet Schering

3.5.3 Grupo 3 (G3) – Protocolo 3: Fazenda Umbuzeiro

3.5.3.1 Características da propriedade

Localizada no município de Cerro Corá - RN, na mesorregião central potiguar, a Fazenda Umbuzeiro, está à uma Latitude de 5°54'49.51 s e Longitude: 36°15'34.44 o. O clima é semiárido, frio e úmido no inverno e quente e seco no verão, com temperatura média anual de 23°C, sendo a mínima registrada de 14°C. A umidade relativa média anual é de 68% e pluviosidade média anual de 579,8 mm. Está distante da capital 213 km e à uma altitude de 343 m.

Com uma área de 1.044 hectares, possui 65 cabeças de novilhas em um sistema de criação semiextensivo. A média de idade do primeiro cio fértil é de 40, 04, sendo que a média de novilhas que apresentam o primeiro cio aos 2,5 anos (30 meses) é de 13%. A alimentação é à base de pastagem nativa, sal mineral (Suprafos® e sal comum na proporção de 1:1). No período de maior escassez de alimentos, os animais recebem uma suplementação de *Brachiaria radicans* (capim d'água) e uma adição de 50% de farelo de milho, incorporado ao sal.

3.5.3.2 Protocolo 3

No dia zero, às sete horas, foi colocado um dispositivo intravaginal liberador de progesterona (Figura 6) e aplicado 4 mg de ECP por via IM. As novilhas tiveram tratamento igual aos animais do G1 e G2 com relação à identificação, sendo numeradas de 101 a 110. No dia nove, na segunda etapa, foram retirados os dispositivos vaginais (Figura 7) e aplicado dois mL de PGF2 α ² por via IM (Figura 8).

No dia onze, na terceira etapa, foi aplicado 2mL de GnRH⁶ por via IM. Todas estas etapas seguiram o mesmo horário e a sequência dos animais da primeira etapa. Após 23 horas as novilhas foram inseminadas, como se observa no esquema a seguir:

⁶ Sincroforte – Ouro Fino

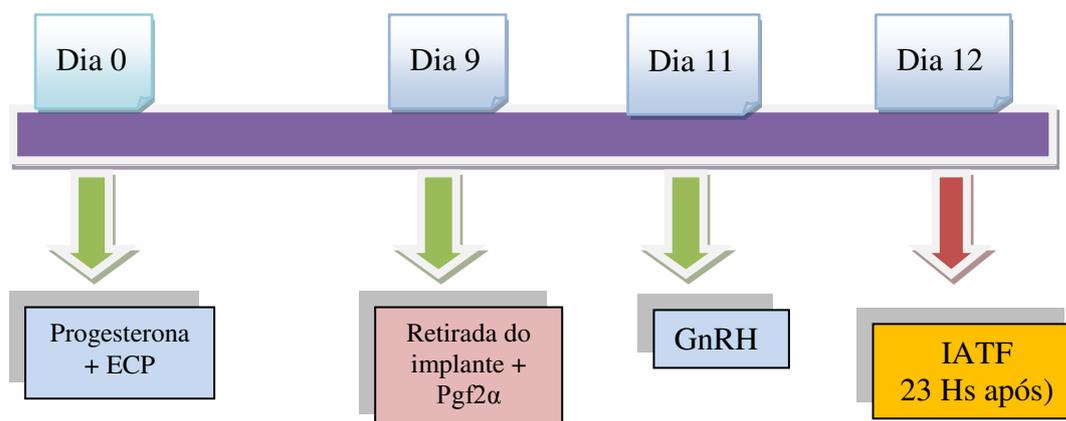


Figura 7- Representação esquemática do protocolo 3



Figura 8 – Aplicação do dispositivo intravaginal. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 9 – Retirada do dispositivo intravaginal. Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 10 – Hormônios utilizados no experimento. Fonte: Arquivo pessoal.

3.6 Sêmen congelado

O sêmen utilizado nas inseminações foi proveniente de touros da raça Girolando, adquirido em empresas que comercializam sêmen congelado nas regiões, reconhecidas pela alta qualidade de seus produtos.



Figura 11 – Sêmen congelado. Fonte: Arquivo pessoal.

3.7 Diagnóstico de Gestação

O diagnóstico de gestação foi realizado através de palpação retal e ultrassonografia (Figura 10), usando aparelho de ultrassom marca Mindray, modelo DP-6600 Vet, sonda linear transretal com frequência de 5 MHz. O equipamento foi cedido pelo SEBRAE/RN, sob a supervisão do Médico Veterinário Dr. Diego Peres Alves,

coordenador do Programa de Melhoramento Genético da Bacia Leiteira do Rio Grande do Norte.

Os exames foram realizados 28 dias após a data da IA nos grupos 1 e 2, e no grupo 3 foi feito após ter transcorrido 53 dias da realização da IA. As fêmeas que foram diagnosticadas com prenhez negativa foram submetidas à monta natural com o touro existente na propriedade.

3.8 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada empregando-se o programa BioEstat 5.0. As taxas de prenhez (fêmeas positivas ao diagnóstico) foram avaliadas pelo teste não paramétrico do χ^2 (Qui-Quadrado), com nível de significância de 95%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos aos índices de prenhez dos diversos grupos experimentais estão contidos na tabela 1:

Tabela 1 - Taxa de prenhez em bovinos utilizando protocolos de IATF nos municípios de Cerro Corá e Currais Novos - RN.

Grupos	IATF	
	Fêmeas Prenhes	Taxa de Prenhez (%)
G1 (n=10)	4 ^a	40 ^a
G2 (n=10)	5 ^a	50 ^a
G3 (n=10)	4 ^a	40 ^a

^a Resultados seguidos da mesma letra não diferem significativamente ($p > 0,05$)

Os resultados demonstrados na tabela 1 indicam que não houve diferença estatística entre os tratamentos nos grupos estudados, com relação ao percentual de fêmeas prenhes.

Existe uma variação acentuada de índices de prenhez nos programas de IATF em consequência dos fatores que interferem na reprodução dos ruminantes, como adição de diferentes hormônios aos protocolos de indução da ciclicidade, utilização de animais com diferentes escores de condição corporal e de condição ovariana (BARUSELLI et al., 2004), raça, idade, mineralização, estresse térmico e balanço energético (MARTIN e ALFONSO, 1985).

Índices de prenhez entre 30% e 54% foram relatados por Borges et al. (2001), Baruselli et al. (2004), Valentim (2004), Vilela (2004) e Dias et al. (2005), os quais podem ser considerados como semelhantes aos aqui obtidos. A seguir, imagem ultrassonográfica de prenhez positiva.



Figura 12 – Imagem ultrassonográfica de prenhez positiva. Fonte: Arquivo pessoal.

Conforme já descrito no material e métodos, as fêmeas que foram diagnosticadas com prenhez negativa após a IA, foram submetidas à monta natural com o touro da propriedade. Os resultados obtidos foram distribuídos em tabelas, separadamente, segundo as características de cada grupo, conforme descrito nas tabelas a seguir.

Os dados relativos ao aparecimento do primeiro cio pós-parto (em dias) e prenhez em vacas utilizando protocolos de IATF no grupo 1 G(1) estão demonstrados na tabela 2.

Tabela 2 – Aparecimento do primeiro cio pós-parto (em dias) e prenhez em vacas utilizando protocolos de IATF na Fazenda 1(G1) no município de Currais Novos - RN.

G1 Vacas/nº	Data do último parto	Intervalo (dias)	Prenhez
01*	28/01/12	102	Positivo/touro
02	16/02/12	82	Positivo/touro
03*	31/01/12	99	Positivo/IA
04**	08/03/12	61	Negativo
05	05/02/12	94	Negativo
06***	12/03/12	57	Positivo/IA
07	24/02/12	74	Positivo/IA
08*	18/02/12	80	Positivo/IA
09*	29/02/12	71	Negativo
10	10/02/12	88	Positivo/touro

* Metrite com anestro/ ** Metrite com repetição de cio/ *** Metrite

Tabela 3 – Aparecimento do primeiro cio pós parto (em dias) e prenhez em vacas utilizando protocolos de IATF na Fazenda 2 (G2) no município de Currais Novos - RN.

G2 Vacas/nº	Data do último parto	Intervalo mês/dias	Prenhez
11	12/03/12	58	Positivo/touro
12	03/03/12	66	Negativo
13*	30/01/12	99	Positivo/IA
14	29/02/12	70	Positivo/IA
15***	28/01/12	100	Positivo/touro
16**	01/02/12	98	Positivo/IA
17	08/03/12	61	Positivo/IA
18*	07/02/12	92	Negativo
19**	10/02/12	88	Positivo/IA
20	23/02/12	75	Positivo/touro

*Metrite com repetição de cio

** Metrite com anestro

*** Anestro

Nas propriedades estudadas a média de intervalo entre partos registrada foi de aproximadamente 24 meses e essa média, caso não haja interrupção na gestação das fêmeas diagnosticadas com prenhez positiva, foi reduzida para 11,7 meses, a contar da data do último parto (Tabelas 2 e 3) comprovado a eficiência da IATF.

Os dados relativos à idade ao primeiro cio e fêmeas que emprenharam após o protocolo de IATF no grupo 3 G(3) estão demonstrados na tabela 4.

Tabela 4 – Idade ao primeiro cio (em meses) e prenhez em novilhas utilizando protocolos de IATF na Fazenda 3 (G3) no município de Cerro Corá - RN.

G3 Novilhas/nº	Idade ao primeiro cio (meses)	Prenhez
101	34,1	Negativo
102	34,4	IA
103	34,93	Touro
104	31,66	IA
105	30,13	IA
106	32,33	Touro
107	32,16	Touro
108	30,76	Negativo
109	31,43	Touro
110	32,93	IA
Média	32,48	

Das novilhas tratadas no grupo 3 (G3), 40% tornaram-se prenhes com o protocolo de IATF. Ainda, considerando o número de fêmeas que engravidaram por monta natural (40%), os índices de prenhes das novilhas aos 2,5 -3,0 anos (30 a 36 meses) na propriedade 3 atingiram os 80%, um índice bastante satisfatório. É importante salientar que a média de idade do primeiro cio fértil nessa propriedade era de 40,04 meses em novilhas e essa média de idade ao primeiro cio, foi reduzida para 32,48 meses, conforme demonstrado na tabela 4.

Durante a realização dos protocolos com o uso dos implantes vaginais (protocolos 2 e 3), foi verificado vaginite em três vacas e quatro novilhas, comum em protocolos que utilizam dispositivos intravaginais, devido à sensibilização da mucosa pelo dispositivo ou higienização inadequada (PINTO-NETO et al., 2009).

As taxas de prenhez obtidas no presente experimento foram satisfatórias, principalmente por utilizar fêmeas problemáticas, submetidas a tratamento, como no caso das propriedades 1 e 2. Essas fêmeas estavam acíclicas, portanto, fora da atividade reprodutiva, por problemas no pós-parto que geraram um quadro de anestro ou repetição de cio. Essa

situação reflete em prejuízo para a atividade produtiva em virtude do aumento de intervalo entre partos.

Não consistiu em objetivo no presente experimento a comparação de eficácia dos três protocolos utilizados, uma vez que esse intuito exigiria a utilização do mesmo protocolo, sem variações, em grupos diferentes de animais na mesma propriedade e sob as mesmas condições experimentais.

Os resultados aqui obtidos também sinalizam para a redução do intervalo entre partos, no entanto, esse índice só pode ser verificado após a parição das vacas diagnosticadas com prenhez positiva.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos e segundo as condições deste experimento, conclui-se que:

Não houve diferença estatística entre os tratamentos nos grupos estudados, com relação ao percentual de fêmeas prenhes;

Os protocolos de IATF desenvolvidos neste trabalho, nas propriedades 1 e 2, foram efetivos na indução do cio em vacas em anestro e redução do intervalo do aparecimento do primeiro cio pós parto nas vacas tratadas, auxiliando na redução do intervalo entre partos;

Houve redução da idade ao primeiro cio nas novilhas primíparas tratadas com o protocolo de IATF;

Os protocolos de IATF utilizados neste experimento podem ser utilizados no auxílio em reprodução de bovinos, com taxa de concepção e prenhez em torno de 40 a 50%.

6 REFERÊNCIAS

- AISEN, E.G. **Reproducción ovina y caprina**. 1 ed. Buenos Aires: Inter-Médica, 2004. 216p.
- BARUSELLI, P. S.; GIMENES, L. U.; SALES, J. N. S. Fisiologia Reprodutiva de Fêmeas Taurinas e Zebuínas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.205-211, abr./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/205.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2010.
- 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**, v. 26, n. 3, p. 218-221, 2002.
- BARUSELLI, P.S, BÓ G. A., REIS E. L, MARQUES M. O. Inseminação artificial em tempo fixo em bovinos e corte. **1º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, Londrina. Anais. p. 155-165, 2004.
- BÓ, G.A.; MORENO M. D.; CUTAIA, L.; BARUSELLI, P.S.; REIS, E.L. Manipulação hormonal do ciclo estral em doadoras e receptoras de embrião bovino. **Acta Scientiae Veterinariae**. n. 32 (Suplemento). p. 1-22, 2004.
- BORGES, J.B.S.; DIAS, M. M.; GREGORY, R. M. **Inseminação artificial a tempo fixo de vacas de corte com cria ao pé tratadas com ciDr-be benzoato de estradiol ou submetidas ao desmame precoce e controle de estros**. in: SimpoSio internacional De reproDucion animal, 4., 2001. Huerta Grande, Resúmenes... huerta Grande: IRAC, 2001. p. 237.
- CARVALHO, E. S.; VIEIRA, R. J.; NEGREIROS, G. O.; BEZERRA, E.E.A.; MINEIRO, A.L.B.B. Idade ao primeiro parto em vacas Girolanda em uma fazenda da bacia leiteira do município de Parnaíba – PI. In: V Congresso Norte Nordeste de Reprodução Animal, 2010, Patos, PB. **Anais do V Congresso Norte Nordeste de Reprodução Animal**, Patos, 2010.
- DIAS, C.C. et al. Efeito da adição de eCG e/ou remoção de bezerro ao protocolo CRESTAR em parâmetros reprodutivos de vacas Nelore paridas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16., 2005, Goiana. **Anais...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2005. p.100.
- FERNANDES, P.; TEIXEIRA, A.B.; CROCCI, A.J.; BARROS, C.M. Timed artificial insemination in beef cattle using GnRH agonist, PGF2 α and estradiol benzoate (EB). **Theriogenology**, v.55, p.1521-1532, 2001.
- GONSALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo: Livraria Varela, 2002.

- GONZÁLEZ, F.H.D. **Introdução à endocrinologia reprodutiva veterinária**. Universidade federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária. Porto Alegre, 2002.
- HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução Animal**. 7ed. São Paulo:Manole, 2004. 513p.
- MADUREIRA, E.H. Controle farmacológico do ciclo estral com o emprego de progesterona e progestágenos em bovinos. In: MADUREIRA, E.H.; BARUSELLI, P.S. **Controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes**. São Paulo, FUNVET, p.89-98, 2000.
- MARTIN, E. M; ALFONSO, C. G. **Fisiopatología de la Reproducción con sus bases Sinópticas**. Zaragoza. Ed. Acribia. 847p. 1985
- MELO, W.O.; SOUZA, J.A.T.; ELIAS, A.K.S.; ROCHA, I.J.; CONCEIÇÃO, E.J.; MARTÍNEZ, J.J.M.; VALARELLI, R.; TORRES-JÚNIOR, J.R.S. **Estradiol e prostaglandina na concepção de vacas nelore sincronizadas para ia em tempo fixo**. Arch. Zootec. v.60, n.230 p. 305-308, 2011.
- MORAES, J. C. F.; SOUZA, C. J. H.; GONÇALVES, P. B. D. Controle do Estro e da Ovulação em Bovinos e Ovinos. In: GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. **Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal**. São Paulo: Varela, 2002. Cap. 3, p. 25-56.
- NASCIMENTO, V.A. **Avaliação de protocolos hormonais para inseminação em tempo fixo em vacas lactante da raça Nelore**. Tese. Universidade Federal de Viçosa. 2005, 118p.
- ODDE, K.G. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. **J. Anim. Sci.** V.68, p.817-30, 1990.
- PINTO-NETO, A; SILVA, R. Z; MOTA, M. F; ALBERTON, J. Reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em bovinos. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**. Unipar, Umuarama, v. 12, n. 2, p. 169-174, jul./dez. 2009.
- PRESTES, N.C.; LANDIM-ALVARENGA, F.C. **Obstetrícia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- PURSLEY, J.R.; MEE, M.O.; WILTBANK, M.C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF_{2α} and GnRH. **Theriogenology**, v. 44, p. 915-923, 1995.
- RIBEIRO FILHO, A.L.; CHALHOUB, M.; QUINTELA, A.T.; PORTELA, A.P.M; BITTENCOURT, R.F.; GUERRA, R.D. Situação atual e perspectivas do controle farmacológico do ciclo estral em bovinos. In: I Congresso Norte/Nordeste de Reprodução Animal. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Recife, Suplemento, p.9-17, 2002.
- SÁ FILHO, M. F.; GIMENES, L. U.; SALES, J. N. S.; CREPALDI, G. A.; MEDALHA, A. G.; BARUSELLI, P. S. IATF em novilha. In: 3º Simpósio Internacional De Reprodução Animal Aplicada, 2008, Londrina. **Anais do 3º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**. Londrina, 2008.

THATCHER K.W.; SCHIMITT, E.J.; DE LA SOTA, R.L.; MORRIS, G.R. New clinical uses of GnRH and its analogues in cattle. **Animal Reproduction Science**, v.33, p.27-49, 1993.

TECNOPEC. **Manual de Inseminação Artificial em Tempo Fixo**. São Paulo. 2010. 16f.

VALENTIM, R. **Concentrações plasmáticas de progesterona e eficiência reprodutiva de diferentes dispositivos de liberação lenta de progesterona usados em inseminação artificial em tempo fixo**. 2004. 88f. Tese (Doutorado Reprodução Animal). Programa de Pós-Graduação em Reprodução Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

VILELA, E.E. **Utilização de dispositivo de liberação intravaginal de progesterona no protocolo de sincronização (GnRH/PGF2 α /GnRH) associado à remoção temporária de bezerros em vacas Nelore paridas**. 2004. 58 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal). Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal, Faculdade de Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho.

WILTBANK, M.C.; PURSLEY, J.R.; FRICKE, P.M.; VASCONCELOS, J.LM; GUENTHER, J.N., GIBBONS, J.R.; GINTHER, O.J. **Development of IA and ET programs that do not require detection of estrus using recent information on follicular growth**. In: Annual Convention Portland, 15, 1996, Oregon. Proceedings...Oregon: American Embryo Transfer Association, 1996, p.23-44.

WOLFENSON, D.; ROTH, Z.; MEIDAN, R. Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. **Animal Reproduction Science**, v. 60-61, p. 535-547, 2000.