

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

**Utilização de PGF2alfa como indutor de ovulação em programas de
inseminação artificial em tempo-fixo com novilhas púberes**

RAFAEL HERBSTRITH KRUSSER

Pelotas, 2013

Rafael Herbstrith Krusser

Produção Animal: Utilização de PGF2alfa como indutor de ovulação em programas de inseminação artificial em tempo-fixado com novilhas púberes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (Área do conhecimento: Produção animal: ênfase em reprodução de bovinos).

Orientador: Dr. Luiz Francisco Machado Pfeifer

Pelotas, 2013

Dados Internacionais de Publicação (CIP)

K94u Krusser, Rafael Herbstrith
 Utilização de PGF2alfa como indutor de ovulação em
 programas de inseminação artificial em tempo-fixado com
 novilhas púberes / Rafael Herbstrith Krusser; Luiz
 Francisco Machado Pfeifer, orientador. - Pelotas,
 2013.
 41 f.: il.

 Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de
 Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de
 Pelotas. Pelotas, 2013.

 1.Bovinos. 2.IATF. 3.Ovulação. 4.PGF. 5.Prenhez.
 I. Pfeifer, Luiz Francisco Machado , orient. II.
 Título.

CDD: 636.2

Banca examinadora:

José Acélio Silveira da Fontoura Júnior, Dr., Universidade Federal do Pampa

Cássio Cassal Brauner, Dr., Universidade Federal de Pelotas

Augusto Schneider, Dr., Universidade Federal de Pelotas

Marcio Nunes Corrêa, Dr., Universidade Federal de Pelotas (Suplente)

Luiz Francisco Machado Pfeifer, Dr., EMBRAPA Rondônia (Orientador)

Agradecimentos

Primeiramente aos meus pais Ana Rita e Nelson Ricardo, por todo apoio e compreensão durante o período de mestrado;

A minha namorada Louise Dias pela paciência e pelo apoio nos momentos difíceis passados durante este período;

Ao meu orientador, Dr. Luiz Francisco Pfeifer, por todos ensinamentos e pela confiança que depositou no meu trabalho;

Ao Carlos Eduardo Leonardi, e toda equipe do Embryolab – UFSM pelo auxílio na condução do experimento;

A granja 4 irmãos, por permitir a realização do experimento utilizando seus animais, e principalmente ao gerente da pecuária de corte, Eduardo Castilho, que se mostrou sempre disposto a colaborar com o bom andamento da pesquisa, além de todos os funcionários da granja que de uma forma ou outra contribuíram para que este trabalho pudesse ser realizado;

A secretaria do PPGZ, Graziela Antunes, por todo auxílio com a parte burocrática;

Ao Dr. Cássio Brauner, que sempre se mostrou disposto a colaborar de uma forma ou de outra, com a minha caminhada;

Ao Dr. José Acélio Silveira da Fontoura Júnior, por todo o apoio no início da caminhada;

Ao Dr. Augusto Schineider, pela ajuda crucial no final da caminhada;

Ao Dr. Marcio Nunes Corrêa, e toda equipe NUPEEC, pelo tempo de convivência, e os aprendizados adquiridos com ele;

*“Em meio à dificuldade,
encontra-se a oportunidade”
Albert Einstein*

Resumo

KRUSSER, Rafael Herbstrith.. **Utilização de PGF2alfa como indutor de ovulação em programas de inseminação artificial em tempo-fixo com novilhas púberes.** 2013. 41 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Analisando a produção animal, o sucesso do empreendimento está diretamente relacionado á capacidade reprodutiva e fertilidade dos animais, por este motivo quando se trabalha com um rebanho bovino comercial, deve buscar alternativas viáveis para que uma matriz alcance a produção de um bezerro ao ano, onde entre elas se destaca a inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Muitos protocolos são utilizados para técnica de IATF, e a utilização de prostaglandina F₂α como indutor de ovulação dentro destes protocolos tem sido estudada. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da prostaglandina F₂α (PGF) sobre a ovulação e taxa de prenhez em novilhas púberes inseminadas artificialmente em tempo fixo. Foram utilizadas 461 novilhas púberes, de 12 a 14 meses de idade. No Dia 0, todos os animais receberam um dispositivo intravaginal liberador de progesterona (DIB), mais 2 mg de Benzoato de estradiol (BE) intramuscular. No Dia 9, DIB foi retirado e foram dadas 500 µg im de PGF. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em um dos três grupos de tratamento que foram: 1) 1 mg de benzoato de estradiol (BE grupo, n = 151); 2) 500 µg de PGF (grupo PG, n = 150), 24 horas após a remoção DIB e 3) 300 µg de cipionato de estradiol (Grupo de ECP, n = 160) na remoção do DIB. A IATF foi realizada 48 horas após a retirada do DIB no grupo ECP e de 54 horas em PG e grupo BE. Percentagem de novilhas que ovularam tendeu a ser mais elevada no grupo de PG do que nos outros grupos (P = 0,08). Não houve diferença na taxa de prenhez entre os grupos (P = 0,9). Os resultados sugerem que o uso de PGF como estímulo ovulatório resultou na ovulação sincronizada e índice de prenhez semelhantes em comparação com ECP e BE em bovinos submetidos a programas de IATF.

Palavras Chave: Bovinos, IATF, Ovulação, PGF, Prenhez.

Abstract

KRUSSER, Rafael Herbrith. **Use of PGF $_{2\alpha}$ as ovulatory stimulus for timed artificial insemination in pubertal heifers.** 2013. 41 f. Dissertation (Master). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

In the field of animal production, the success and profitability of a beef farm is directly related to the reproductive performance commercial herd, must seek viable alternatives to reach an array producing one calf per year for it appeared artificial insemination techniques in fixed time (TAI). Many protocols are used for TAI technique and the use of prostaglandin F $_{2\alpha}$ to induce ovulation in these protocols has been studied. The objective of this study was to evaluate the effect of prostaglandin F $_{2\alpha}$ (PGF) on ovulation and pregnancy rate in timed artificially inseminated pubertal heifers. Was used 461 pubertal beef heifers, 12 to 14 mo of age were used. On Day 0, all cattle were given an intravaginal progesterone-releasing device (DIB) plus 2mg benzoate estradiol (BE) intramuscular. On Day 9, DIB was removed and were given 500 μ g im of PGF. Heifers were randomly assigned to one of three treatment groups and were given; 1) 1mg of EB (EB Group; n = 151); 2) 500 μ g of PGF (PG group; n = 150), 24 h after DIB removal, and 3) 300 μ g of Estradiol Cipionate (ECP Group; n = 160) at DIB removal. The TAI was performed 48 hours after DIB removal in ECP group and at 54 h in PG and EB Groups. Percentage of heifers ovulating tended to be higher in the PG group than in the other groups (P = 0.08). No difference was detected on the pregnancy rate among groups (P = 0.9). The results suggest that the use of PGF as ovulatory stimulus resulted in synchronized ovulation and similar pregnancy rate compared to ECP and EB in cattle subjected to TAI programs.

Keywords: Cattle, PGF, Pregnancy, Ovulation, TAI.

Lista de figuras

Figura 1 - Protocolo da IATF de acordo com o tratamento	27
---	----

Lista de abreviaturas

BE = Benzoato de estradiol

CL = Corpo lúteo

E2 = Estrogênio

GnRH = Hormônio liberador de gonadotrofinas

IA = Inseminação artificial

IATF = Inseminação artificial em tempo fixo

im = Intramuscular

LH = Hormônio luteinizante

P4 = Progesterona

PG = Prostaglandina

PGF = Prostaglandina F_{2α}

US = Ultrassom

Sumário

1. Introdução Geral.....	12
2. Projeto Pesquisa	15
2.1 Caracterização do Problema.....	16
2.2 Objetivos e Meta	18
2.2.1 Objetivo geral.....	18
2.2.2 Objetivos específicos	18
2.2.3 Meta.....	18
2.3 Metodologia e Estratégia de ação.....	19
2.4 Resultados e Impactos esperados	23
2.5 Cronograma	24
2.6 Aspectos Éticos.....	25
2.7 Referências Bibliográficas.....	26
3. Relatório de Trabalho de Campo	27
3.1. Local	27
3.2. Animais, dieta e manejo	27
3.3. Manejo reprodutivo	27
4. Artigo.....	30
5. Conclusão geral	40
6. Referências bibliográficas	41

1. Introdução Geral

A população mundial está em crescimento e seu poder aquisitivo também, com isso o consumo de carne bovina passa por um aumento considerável, e isso faz com que o mercado exija uma produção mais eficiente e sustentável. Neste âmbito, o Brasil sendo o maior exportador de carne bovina do mundo, deve conhecer às exigências de mercado, principalmente no que diz respeito a mercados nobres, que podem pagar mais por um produto de melhor qualidade.

Dentro desta meta de produção sustentável vários fatores são importantes, onde a reprodução se enquadra entre um dos principais, pois segundo Chenoweth (2002), a reprodução é o principal fator limitante a produção. Analisando a produção animal em nível comercial, o sucesso do empreendimento está diretamente relacionado á capacidade reprodutiva e fertilidade dos animais (LOVE; KENNY,1998). Por este motivo quando se trabalha com um rebanho bovino comercial, deve buscar alternativas viáveis para que uma matriz alcance sua meta dentro do rebanho, que é a produção de um terneiro ao ano, e isso com a monta natural em um manejo reprodutivo tradicional se torna muito difícil. Com esse intuito as inseminações artificiais que são utilizadas como a principal ferramenta para se agregar genética de qualidade em um rebanho, também auxiliam na produção pois concentram a estação de parição, aumentam a produção do rebanho e geram lotes mais homogêneos.

Desde as primeiras inseminações artificiais realizadas, até os dias atuais, muita evolução ocorreu, surgiram novos protocolos e novas opções hormonais afim de se sincronizar os animais e inseminá-los em tempo pré-determinado e não mais com observações de cio, passando de uma IA convencional para uma inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Além disso, os protocolos tendem cada vez mais a uma diminuição de dias de manejo e custos com a técnica, a fim de ocasionar uma produção menos onerosa e que de um maior retorno ao produtor.

Quando se fala em IATF, vários fatores devem ser levados em consideração, e um deles é a condição corporal dos animais, pois segundo Bó et al. (2002), trabalhando com uma escala de escore de condição corporal que varia de 1 a 5, sendo escore 1 muito magras e 5 obesas, a prenhez pode variar de cerca de

30% em vacas com escore corporal < 2,5 até 65% em vacas com escore >3,0, além da condição corporal fatores como qualidade de mão e obra, do sêmen utilizado bem como qualidade dos hormônios também podem interferir no resultado final da técnica.

Os protocolos atuais se baseiam na utilização de progestágenos, dispositivos de liberação lenta de progesterona (P4), por um período determinado. Esta exposição reduz a concentração de receptores de estrogênio (E2) no hipotálamo, diminuindo o feed-back negativo sobre a liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), possibilitando aumento na secreção do hormônio luteinizante (LH) após a retirada do dispositivo (ANDERSON; DAY, 1998). Juntamente com esse progestágeno no início de um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), geralmente se utiliza um estrógeno. A administração de estrógeno, em associação ao implante de liberação de progesterona, induz a atresia dos folículos para que a emergência da nova onda folicular ocorra de forma sincronizada (MARTÍNEZ et al., 2000), esta associação também é responsável por suprimir a fase final do crescimento do folículo dominante e iniciar uma nova onda, após 3 a 4 dias (BÓ et al., 1995). Para que ocorra a ovulação, no final do tratamento, é necessário uma queda abrupta na produção de P4, e conseqüentemente pico de LH, nesse sentido juntamente com a retirada do implante liberador de P4, são utilizados agentes luteolíticos, onde a prostaglandina e seus análogos são os mais usados. Estes ocasionam a regressão do corpo lúteo (CL), determinando a diminuição do aporte de P4 (FERNANDES; FIGUEIREDO, 2007), o desenvolvimento final do folículo dominante e o pico de LH (SOUZA; MORAES, 1998).

Mas estudos recentes têm demonstrado que a prostaglandina tem efeito também sobre a ovulação (WEEMS, W.; WEEMS S.; RANDEL, 2006), pois, segundo Randel et al. (1996), a prostaglandina é responsável por aumentar a capacidade de resposta da hipófise ao GnRH, o qual induz a uma maior liberação de LH, causando a ovulação, em vacas e em novilhas pré-púberes. Além disso, a prostaglandina pode aumentar os efeitos da progesterona exógena sobre o hipotálamo após a retirada da fonte de progesterona, induzindo a um aumento na resposta da hipófise ao GnRH (WEEMS, C.W.; WEEMS Y.S.; RANDEL, 2006). Mais recentemente, foi demonstrado que a prostaglandina induz a ovulação de novilhas pré-púberes, desde que um folículo dominante saudável esteja presente no ovário no momento de sua

aplicação (PFEIFER et al., 2009). Embora a indução da puberdade em novilhas tratadas com prostaglandina associada a métodos para induzir uma nova onda folicular já tenha sido demonstrado (PFEIFER et al., 2009), ainda não sabe-se se a prostaglandina por si pode induzir ovulação em novilhas pré-púberes.

Com isso o objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de ovulação e consequentemente taxa de prenhez de novilhas púberes inseminadas artificialmente em tempo fixo, utilizando a $PGF2\alpha$ como indutor de ovulação.

2. Projeto Pesquisa

Universidade Federal de Pelotas
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Departamento de Zootecnia
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

Utilização de PGF2alfa como indutor de ovulação em programas de inseminação artificial em tempo-fixo

Rafael Herbrith Krusser – Mestrando
Luiz Francisco Machado Pfeifer – Orientador

Pelotas, 2013

2.1 Caracterização do Problema

Uma das alternativas que está sendo sugerida nesta proposta é avaliar o uso de prostaglandina como novo indutor de ovulação. A prostaglandina e seus análogos, quando associados a outros hormônios (ex. progesterona, GnRH e estradiol), são amplamente utilizados em programas de IATF. As prostaglandinas também estão envolvidas em outros mecanismos biológicos (ex. ovulação, implantação, parto e fisiologia do pós-parto) (WEEMS, W.; WEEMS S.; RANDEL, 2006). Sabe-se que a prostaglandina F_{2α} pode estimular a secreção de GnRH e, conseqüentemente, aumenta a liberação de LH no período pós-parto de vacas (RANDEL et al., 1996). Mais recentemente, foi demonstrado que a prostaglandina induz a ovulação de novilhas pré-púberes, desde que um folículo dominante saudável esteja presente no ovário no momento de sua aplicação (PFEIFER et al., 2009). Embora a indução da puberdade em novilhas tratadas com prostaglandina associada a métodos para induzir uma nova onda folicular já tenha sido demonstrado (PFEIFER et al., 2009), ainda não sabe-se se a prostaglandina por si pode induzir ovulação em novilhas pré-púberes. Baseado nestas considerações, o uso da PGF_{2α} associada a tratamentos hormonais, que visam anteceder a puberdade em novilhas, pode representar uma nova ferramenta com potencial utilização na indução da puberdade. Caso sua eficácia seja comprovada, a prostaglandina poderá ser utilizada para reduzir os custos dos protocolos de IATF que utilizam GnRH como indutor de ovulação (COLAZO et al., 2004; KASTELIC et al., 2003; MARTINEZ et al., 1999). Além disso, a prostaglandina poderá ser alternativa para induzir ovulação em vacas nos países onde o uso de ésteres de estradiol é proibido (96/22/EC., 1996; 2002/657/EC, 2002). Para tanto, mais pesquisas utilizando a PGF_{2α} como promotor de ovulação devem ser realizadas, pois ainda faltam estudos para que a prostaglandina exógena possa ser indicada como agente indutor de ovulação em protocolos de IATF.

Baseado nestas considerações, o Brasil, sendo o maior exportador de carne bovina do mundo, deve estar conectado conhecer as exigências mercadológicas do comércio mundial de carnes e derivados, principalmente no que diz respeito aos mercados nobres, que podem pagar melhor pelo produto. Desta forma, é necessário encontrar alternativas para que além de atender as exigências do mercado externo,

o Brasil ainda continue produzindo proteína animal com alta competitividade e qualidade. Para tanto, serão apresentadas propostas que visam viabilizar o uso de PGF2alfa como indutor de ovulação em programas de IATF.

2.2 Objetivos e Meta

2.2.1 Objetivo geral

Desenvolver novo protocolo que utilize PGF2alfa como indutor de ovulação em programas de inseminação em tempo-fixo.

2.2.2 Objetivos específicos

1. Comprovar a eficácia da prostaglandina como agente indutor de ovulação sem o uso de progestágenos;
2. Avaliar o efeito do diâmetro folicular na ovulação de novilhas pré-púberes tratadas com prostaglandina;
3. Comprovar a eficácia da prostaglandina como agente indutor de ovulação em protocolos de IATF para novilhas pré-púberes;
4. Comprovar a eficácia da prostaglandina como agente indutor de ovulação em protocolos de IATF para fêmeas bovinas com atividade estral.

2.2.3 Meta

Inovar os protocolos de IATF realizados no Brasil, pois iremos recomendar a prostaglandina F2 α como agente indutor de ovulação, caso sua eficácia seja comprovada.

2.3 Metodologia e Estratégia de ação

2.3.1 Indução da puberdade em novilhas com PGF2 alfa. Experimento 1

Animais e tratamento

O experimento será realizado em uma propriedade no município de São Sepé – RS. Quarenta e cinco novilhas pré-púberes mestiças (*Bos Indicus* vs *Bos taurus*) mantidas em pastagem nativa com livre acesso à água e sal mineral, com idade entre 12 e 14 meses, escore de condição corporal de 3 (escala de 1-5) e média de 250 kg de peso serão selecionadas para este estudo. Exames ultrassonográficos transretais (Pie Medical 220, B-mode scanner com transdutor linear 7,5 MHz) serão realizados em duas ocasiões com 11 d de intervalo para confirmar a ausência de corpo lúteo nos ovários. Logo após o segundo exame ultrassonográfico as novilhas serão distribuídas aleatoriamente em um dos três grupos: 1) Grupo Progesterona + prostaglandina (PPG, n=15), novilhas que receberão um dispositivo intravaginal liberador de progesterona (CIDR®) e 500 µg de cloprostenol (análogo de prostaglandina) via im. na sua retirada; 2) Grupo Prostaglandina (PG, n=15), que receberão 500 µg de cloprostenol im. cinco dias após a emergência da onda folicular, e 3) Grupo Controle (GC, n=15), novilhas que não receberão tratamento. Imediatamente após a colocação do CIDR, as novilhas do Grupo PPG receberão 50 mg de progesterona im e 2 mg de benzoato de estradiol, i.m. No quinto dia após a detecção da emergência da nova onda folicular, o CIDR será retirado do Grupo PPG e todos animais que apresentarem folículo com diâmetro > 9 mm receberão 500 µg de cloprostenol via im, exceto os animais do Grupo Controle.

Exames ultrassonográficos serão conduzidos diariamente do início do experimento até o momento da ovulação (todos grupos) ou, na ausência de ovulação, até 5 d após a retirada do CIDR (grupos PPG), ou até a detecção de um folículo dominante ≥ 8 mm de diâmetro oriundo da onda folicular subsequente. A ovulação será definida quando ocorrer o desaparecimento de um folículo ≥ 8 mm de diâmetro previamente identificado (Martinez et al., 2005). Nas novilhas que ovularem, três exames ultrassonográficos serão realizados (7, 10 e 14 d após a

ovulação) para determinar o diâmetro do CL e detectar a ocorrência de prematura regressão do CL.

2.3.2. Avaliação da eficácia da PGF2 alfa na indução de ovulação de acordo com o diâmetro folicular em novilhas de leite pré-púberes. Experimento 2

Animais e tratamento

Quarenta novilhas da raça Holandês, pré-púberes mantidas no Campo experimental de Coronel Pacheco da Embrapa – Centro Nacional de Pesquisa em Gado Leiteiro, sob regime alimentar de pastagem de *Brachiaria Brizantha* suplementadas com silagem de milho com livre acesso à água e sal mineral, com peso corporal entre 260-290 Kg e condição corporal de 3. As novilhas serão examinadas por ultrassonografia transretal (Pie Medical 220, B-mode scanner com transdutor linear 7,5 MHz), em duas ocasiões com 11 dias de intervalo para confirmar a ausência de corpo lúteo nos ovários. Logo após o segundo exame ultrassonográfico as novilhas receberão 2 mg de benzoato de estradiol, im. no Dia 0 e um dispositivo intravaginal liberador de progesterona (CIDR®) durante 8 dias. No Dia 8, todas as novilhas receberão 500 µg de cloprostenol (análogo de prostaglandina). As novilhas receberão outra dose luteolítica de prostaglandina quando; 1) apresentarem no ovário um folículo dominante entre 10-12 mm de diâmetro (Grupo PG10-12, n=20), e 2) apresentarem folículos > 12 mm (Grupo PG>12, n=20).

Exames ultrassonográficos serão conduzidos diariamente a partir da retirada dos dispositivos intravaginais liberadores de progesterona até o momento da ovulação ou, na ausência de ovulação, até 5 d após a retirada do CIDR, ou até a detecção de um folículo dominante ≥ 8 mm de diâmetro oriundo da onda folicular subsequente. A ovulação será definida quando ocorrer o desaparecimento de um folículo ≥ 8 mm de diâmetro previamente identificado (Martinez et al., 2005).

2.3.3. Avaliação da PGF2 alfa como agente indutor de ovulação em protocolos de IATF em novilhas pré-púberes. Experimento 3

Animais e tratamento

Trezentas novilhas pré-púberes de corte da raça Nelore mantidas em pastagem de *Brachiaria Brizantha* com livre acesso à água e sal mineral, entre 260 e 300 Kg de peso corporal e condição corporal de 3 serão examinadas por ultrassonografia transretal (Pie Medical 220, B-mode scanner com transdutor linear 7,5 MHz), em duas ocasiões com 11 dias de intervalo para confirmar a ausência de corpo lúteo nos ovários. Logo após o segundo exame ultrassonográfico as novilhas receberão 1 mg de benzoato de estradiol, im no Dia 0 e um dispositivo intravaginal liberador de progesterona (CIDR®) durante 8 dias. No Dia 8, todas as novilhas receberão 500 µg de cloprostenol (análogo de prostaglandina). Um dia após a retirada dos dispositivos, as novilhas serão distribuídas aleatoriamente em um dos três grupos para receber; 1) 500 µg de cloprostenol (análogo de prostaglandina) (Grupo PG, n=100); 2) 100 µg de GnRH (Grupo GnRH, n=100), e 3) 2 mL de NaCl 0,9% (Grupo Controle, n=100). As novilhas do Grupo GnRH serão inseminadas em tempo fixo cerca de 48 h após a retirada dos CIDRs, sendo que as novilhas do Grupo PG e Controle serão inseminadas de acordo com os dados de ovulação obtidos nos experimentos 1 e 2 desta proposta.

Exames ultrassonográficos serão realizados no Dia 10 (IATF) para detecção do diâmetro do folículo ovulatório, no Dia 18 para detecção do CL e no Dia 38 para diagnóstico de gestação.

2.3.4. Avaliação da PGF2 alfa como agente indutor de ovulação em protocolos de IATF em vacas pós-parto. Experimento 4

Animais e tratamento

Trezentas vacas pós-parto (*Bos taurus*; Hereford e Hereford vs Charolês; n = 129) serão usadas. As vacas terão entre 3 a 8 anos, 60 a 75 d pós-parto, 450 a 650 kg de peso corporal, e CC > 2,5 (escala de 1 a 5), e serão mantidas na Fazenda experimental da University of Saskatchewan, Canadá. As vacas serão mantidas em pastagem nativa com livre acesso à água e sal mineral. As vacas serão examinadas por ultrassonografia transretal (Pie Medical 220, B-mode scanner com transdutor linear 7,5 MHz), em duas ocasiões com 11 d de intervalo para confirmar a presença

de corpo lúteo nos ovários. Vacas que apresentarem CL em pelo menos um exame serão selecionadas para o experimento. Logo após o segundo exame ultrassonográfico as vacas receberão 2 mg de benzoato de estradiol, i.m no Dia 0 e um dispositivo intravaginal liberador de progesterona (CIDR®) durante 8 dias. No Dia 8, todas as vacas receberão 500 µg de cloprostenol (análogo de prostaglandina). Um dia após a retirada dos dispositivos, as vacas serão distribuídas aleatoriamente em um dos três grupos para receber; 1) 500 µg de cloprostenol (análogo de prostaglandina) (Grupo PG, n=100); 2) 100 µg de GnRH (Grupo GnRH, n=100), e 3) 2 mL de NaCl 0,9% (Grupo Controle, n=100). As vacas do Grupo GnRH serão inseminadas em tempo fixo cerca de 48 h após a retirada dos CIDRs, sendo que vacas do Grupo PG e Controle serão inseminadas de acordo com os dados de ovulação obtidos nos experimentos 1 e 2 desta proposta.

Exames ultrassonográficos serão realizados no Dia 10 (IATF) para detecção do diâmetro do folículo ovulatório, no Dia 18 para detecção do CL e no Dia 38 para diagnóstico de gestação.

2.4 Resultados e Impactos esperados

A execução deste projeto permitirá que novas alternativas hormonais para inseminar vacas em tempo-fixo estejam disponíveis para os profissionais que atuam no mercado e para difusão tecnológica, via órgãos de fomento. Além disso, os resultados oriundos destas propostas científicas permitirão que o sistema de produção de gado de corte esteja mais conectado com as exigências mercadológicas e com uma produção mais sustentável e menos onerosa.

Ainda como contribuição científica temos como meta de publicações pelo menos 2 artigos para serem submetidos em revistas Qualis A. Além disso como desenvolvimento tecnológico e inovação pretendemos inovar os protocolos de IATF utilizados no Brasil, pois iremos recomendar a PGF2alfa como indutor de ovulação caso sua eficácia seja comprovada.

2.5 Cronograma

Descrição	2012		2013
	1º semestre	2º semestre	1º semestre
Revisão bibliográfica	X	X	X
Coleta de dados a campo		X	
Organização dos dados		X	X
Análise estatística		X	X
Análise dos resultados		X	X
Confecção do artigos			X
Submissão do artigos			X

2.6 Aspectos Éticos

Todos os procedimentos que serão utilizados durante a realização deste projeto estão de acordo com os aspectos éticos de bem estar animal.

2.7 Referências Bibliográficas

96/22/EC., C.D., 1996, Off J Eur Comm ;L:125, 3-9.

2002/657/EC, C.D., 2002, Off J Eur Comm L221, 8-36.

COLAZO, M.G., KASTELIC, J.P., MARTINEZ, M.F., WHITTAKER, P.R., WILDE, R., AMBROSE, J.D., CORBETT, R., MAPLETOFT, R.J., 2004, Fertility following fixed-time AI in CIDR-treated beef heifers given GnRH or estradiol cypionate and fed diets supplemented with flax seed or sunflower seed. **Theriogenology** 61, 1115-1124.

KASTELIC, J.P., COLAZO, M.G., MARTINEZ, M.F., MAPLETOFT, R.J., 2003, Effects of a CIDR or MGA, reproductive status, and estradiol, GnRH or pLH treatment on pregnancy rate to fixed-time AI in beef heifers. **Theriogenology** 59, 223.

MARTINEZ, M.F., ADAMS, G.P., BERGFELT, D.R., KASTELIC, J.P., MAPLETOFT, R.J., 1999, Effect of LH or GnRH on the dominant follicle of the first follicular wave in beef heifers. **Anim. Reprod. Sci.** 57, 23-33.

PFEIFER, L.F., SIQUEIRA, L.G., MAPLETOFT, R.J., KASTELIC, J.P., ADAMS, G.P., COLAZO, M.G., SINGH, J., 2009, Effects of exogenous progesterone and cloprostenol on ovarian follicular development and first ovulation in prepubertal heifers. **Theriogenology** 72, 1054-1064.

RANDEL, R.D., LAMMOGLIA, M.A., LEWIS, A.W., NEUENDORFF, D.A., GUTHRIE, M.J., 1996, Exogenous PGF(2)alpha enhanced GnRH-induced LH release in postpartum cows. **Theriogenology** 45, 643-654.

WEEMS, C.W., WEEMS, Y.S., RANDEL, R.D., 2006, Prostaglandins and reproduction in female farm animals. **Vet. J.** 171, 206-228.

3. Relatório de Trabalho de Campo

3.1. Local

O experimento foi realizado nas dependências de uma fazenda particular, localizada no município de Rio Grande/RS, Brasil (32° 16' S, 52° 32' O), no período de novembro de 2012 a dezembro de 2012. O clima do município é subtropical ou temperado com forte influência oceânica, com verões moderados (temperatura média de 28°C) e invernos frios (temperatura média de 13°C). A temperatura média anual é de 16,5°C e a precipitação média anual é de 1.196 mm, as chuvas são distribuídas ao longo do ano, com maior frequência durante o inverno. A topografia local é tipicamente formada por planícies e por regiões de banhado, que são leves depressões que alagam durante temporadas de chuva.

3.2. Animais, dieta e manejo

Foram utilizadas 461 novilhas da raça Aberdeen Angus, púberes, com idade entre 12 e 14 meses e peso médio de 310 kg. Todos os animais passaram por uma pré-avaliação, anterior a seleção para o experimento, para diagnosticar a presença do corpo lúteo e assim comprovar que eram púberes. Estes animais foram mantidos a campo em manejo extensivo e tinham livre acesso à água e sal mineral.

3.3. Manejo reprodutivo

No Dia 0 do experimento todos os animais receberam um dispositivo intravaginal de liberação lenta de progesterona (DIB) associado a uma injeção intramuscular com 1 ml de Benzoato de estradiol (BE)(Gonadiol, Buenos Aires, Argentina) para causar a atresia folicular e fazer com que uma nova onda surgisse cerca de 3 a 4 dias após associação do BE com o DIB, afim de que todos os animais iniciem o protocolo sincronizados.

No Dia 9 do protocolo foi retirado o implante liberador de progesterona e aplicado 2 ml de prostaglandina (Prolise, Buenos Aires, Argentina) nos animais de

todos os grupos, afim de causar a luteólise e diminuir assim o aporte de P4 liberando o pico de LH que é responsável pela ovulação. Após isso os animais foram divididos em três grupos, sendo o grupo Benzoato de estradiol (BE n=151) onde os animais receberam um dispositivo liberador de progesterona e duas doses de BE em ocasiões distintas com o objetivo de promover atresia folicular e estimular a ovulação, respectivamente, além de uma injeção de prostaglandina para causar a luteólise; grupo prostaglandina (PG,n=150) tratamento igual ao BE alterando apenas o indutor de ovulação que neste grupo foi utilizado Prostaglandina; e grupo (ECP n=160) utilizando o Cipionato de estradiol como indutor de ovulação, conforme figura 1.

Além desse procedimento o grupo ECP recebeu no mesmo momento uma injeção de 300 µg de Cipionato de estradiol (E.C.P, Cravinhos, Brasil) visando induzir a ovulação. Neste mesmo dia foi feito o exame de ultrassonografia em 204 novilhas, sendo 67, 69 e 68 dos Grupos BE, PG e ECP, respectivamente, para avaliação do diâmetro do folículo. Este mesmo procedimento foi feito no Dia 11, com a mesma finalidade, e no Dia 18 para determinar a presença do CL, e consequentemente a taxa de ovulação. A ultrassonografia também foi feita no D em todas as novilhas para diagnosticar a prenhez.

No Dia 10 do protocolo, os animais do grupo BE e PG receberam indutores de ovulação, 1 ml de BE e 2ml de PG, respectivamente. No Dia 11 todos os animais foram inseminados sendo os animais do grupo ECP aproximadamente 48 horas após retirada do DIB e os outros, cerca de 54 horas após.

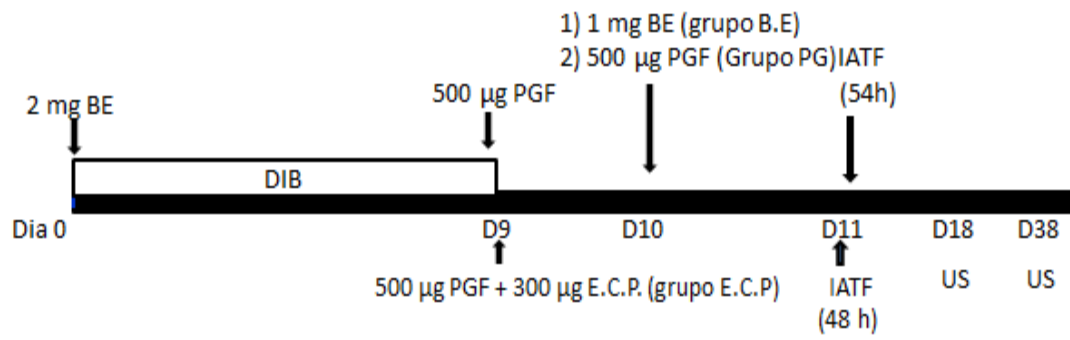


FIGURA 1 – Protocolo da IATF de acordo com o tratamento

4. Artigo

1

2 **Formatado segunda as normas da Revista Brasileira de Reprodução Animal**

3 **Utilização de prostaglandina F2 α como indutor de ovulação em novilhas de corte**

4 **Use of prostaglandin F2 α as inducer of ovulation in beef heifers**

5

6 *Rafael H.Krusser¹; Luiz F.M.Pfeifer²; Carlos E.P.Leonardi³; Eduardo Castilho⁴.*

7 ¹Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil;

8 ²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA, Porto Velho, RO, Brasil;

9 ³Universidade Federal de Santa Maria; Santa Maria; RS, Brasil;

10 ⁴Granjas 4 irmãos S.A.

11 **Resumo**

12 O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da prostaglandina F2 α (PGF) sobre a ovulação e
13 taxa de prenhez em novilhas inseminadas artificialmente em tempo fixo. Foram utilizadas 461
14 novilhas púberes, de 12 a 14 meses de idade. No Dia 0, todos os animais receberam um
15 dispositivo intravaginal liberador de progesterona (DIB), mais 2 mg de BE im. No Dia 9, DIB
16 foi retirado e foram dadas 500 μ g im de PGF. Os animais foram distribuídos aleatoriamente
17 em um dos três grupos de tratamento que foram: 1) 1 mg de benzoato de estradiol (BE grupo,
18 n = 151), ou 2) a 500 μ g de PGF (grupo G, n = 150), 24 horas após a remoção DIB ou 3) 300
19 μ g de cipionato de estradiol (Grupo ECP, n = 160) na remoção do DIB. A IATF foi realizada
20 48 horas após a retirada do DIB em grupo ECP e de 54 horas em PG e Grupos BE.
21 Percentagem de novilhas que ovularam tendeu a ser mais elevada no grupo de PG do que nos
22 outros grupos (P = 0,08). Não houve diferença na taxa de prenhez entre os grupos (P = 0,9).
23 Os resultados sugerem que o uso de PGF como estímulo ovulatório resultou na ovulação

24 sincronizada e índice de prenhez semelhantes em comparação com ECP e BE em novilhas
25 submetidas a programas de IATF.

26 **Palavras Chave:** Bovinos, IATF, Ovulação, PGF, Prenhez.

27

28 **Abstract**

29 The objective of this study was to evaluate the effect of prostaglandin F_{2α} (PGF) on ovulation
30 and pregnancy rate in timed artificially inseminated heifers. In Experiment 3, 461 pubertal
31 beef heifers, 12 to 14 mo of age were used. On Day 0, all cattle were given an intravaginal
32 progesterone-releasing device (DIB) plus 2mg EB im. On Day 9, DIB was removed and were
33 given 500 µg im of PGF. Heifers were randomly assigned to one of three treatment groups
34 and were given; 1) 1mg of EB (EB Group; n = 151), or 2) 500 µg of PGF (PG group; n =
35 150), 24 h after DIB removal, or 3) 300 µg of Estradiol Cipionate (ECP Group; n = 160) at
36 DIB removal. The TAI was performed 48 hours after DIB removal in ECP group and at 54
37 horas in PG and EB Groups. Percentage of heifers ovulating tended to be higher in the PG
38 group than in the other groups (P = 0.08). No difference was detected on the pregnancy rate
39 among groups (P = 0.9). The results suggest that the use of PGF as ovulatory stimulus
40 resulted in synchronized ovulation and similar pregnancy rate compared to ECP and EB in
41 heifers subjected to TAI programs.

42

43 **Keywords:** Cattle, PGF, Pregnancy, Ovulation, TAI.

44

45

46

47 **Introdução**

48 Quando falamos em inseminação artificial em tempo fixo, os protocolos atuais se
49 baseiam na utilização de progestágenos, dispositivos de liberação lenta de progesterona (P4),
50 por um período determinado, esta exposição segundo Day e Anderson (1998), reduz a
51 concentração de receptores de estrogênio (E2) no hipotálamo, diminuindo o feed back
52 negativo sobre a liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), possibilitando
53 aumento na secreção do hormônio luteinizante(LH), após a retirada do dispositivo.
54 Juntamente com esse progestágeno no início de um protocolo de inseminação artificial em
55 tempo fixo (IATF), geralmente se utiliza um estrógeno. A administração de estrógeno, em
56 associação ao implante de liberação de progesterona, induz a atresia dos folículos para que a
57 emergência da nova onda folicular ocorra de forma sincronizada (Martínez et al., 2000). Esta
58 associação também é responsável por suprimir a fase final do crescimento do folículo
59 dominante e iniciar uma nova onda, após 3 a 4 dias (Bó et al., 1995).

60 Para que ocorra a ovulação é necessário uma queda abrupta na produção de P4, e
61 consequentemente pico de LH, para isso juntamente com a retirada do implante liberador de
62 P4, são utilizados agentes luteolíticos, onde a prostaglandina e seus análogos são os mais
63 usados. Estes ocasionam a regressão do corpo lúteo(CL),determinando a diminuição do aporte
64 de P4 (Fernandes e Figueiredo,2007), o desenvolvimento do folículo terminal e o pico de LH
65 (Souza e Moraes, 1998).

66 Mas estudos recentes têm demonstrado que a prostaglandina tem efeito também sobre
67 a ovulação (Weems et al., 2006),pois, segundo Randel et al.(1996), a prostaglandina é
68 responsável por aumentar a capacidade de resposta da hipófise ao GnRH, o qual induz a uma
69 maior liberação de LH, causando a ovulação, em vacas e em novilhas pré-púberes. Além
70 disso, a prostaglandina pode aumentar os efeitos da progesterona exógena sobre o hipotálamo

71 após a retirada da fonte de progesterona, induzindo a um aumento na resposta da hipófise ao
72 GnRH (Weems et al., 2006). Mais recentemente, foi demonstrado que a prostaglandina induz
73 a ovulação de novilhas pré-púberes, desde que um folículo dominante saudável esteja presente
74 no ovário no momento de sua aplicação (Pfeifer et al., 2009). Embora a indução da puberdade
75 em novilhas tratadas com prostaglandina associada a métodos para induzir uma nova onda
76 folicular já tenha sido demonstrado (Pfeifer et al., 2009), ainda não sabe-se se a
77 prostaglandina por si pode induzir ovulação em novilhas pré-púberes.

78 A hipótese levantada nesse trabalho foi de que as novilhas púberes tratadas com
79 prostaglandina como indutor de ovulação possam ter resultados similares as tratadas com
80 hormônios convencionais. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da
81 utilização de prostaglandina $f2\alpha$ como indutor de ovulação em novilhas submetidas a IATF.

82 **Material e métodos**

83 O experimento foi realizado em uma propriedade localizada no município de Rio
84 Grande/RS-Brasil, no ano de 2012, onde foram utilizadas 461 novilhas da raça Aberdeen
85 Angus, púberes, com idade entre 12 e 14 meses e peso médio de ± 310 kg. Estes animais eram
86 mantidos em condições extensivas de criação e tinham livre acesso a água e sal mineral.

87 Todos os animais passaram por uma pré-avaliação, com 11 dias de intervalo entre
88 duas avaliações, para diagnosticar a presença do corpo lúteo e assim comprovar que eram
89 púberes, somente os animais que tiveram o corpo lúteo diagnosticado foram selecionados para
90 o experimento.

91 No Dia 0 do experimento todos os animais receberam um dispositivo intravaginal de
92 liberação lenta de progesterona (DIB) associado a uma injeção intramuscular com 1ml de
93 Benzoato de estradiol (BE)(Gonadiol, Buenos Aires, Argentina) para causar a atresia folicular

94 e fazer com que uma nova onda surja cerca de 3 a 4 dias após associação do BE com o DIB,
95 no intuito de que todos os animais iniciem o protocolo sincronizados (BÓ et al., 1995).

96 No Dia 9 do protocolo foi retirado o implante liberador de progesterona e aplicado 2
97 ml de prostaglandina (Prolise, Buenos Aires, Argentina) nos animais de todos os grupos, afim
98 de causar a luteólise e diminuir assim o aporte de P4 liberando o pico de LH que é
99 responsável pela ovulação. Após isso os animais foram divididos em três grupos, sendo o
100 grupo Benzoato de estradiol (BE n=151) onde os animais receberam um dispositivo liberador
101 de progesterona e duas doses de BE em ocasiões distintas com o objetivo de promover atresia
102 folicular e estimular a ovulação, respectivamente, além de uma injeção de prostaglandina para
103 causar a luteólise; grupo prostaglandina (PG,n=150) tratamento igual ao BE alterando apenas
104 o indutor de ovulação que neste grupo foi utilizado Prostaglandina; e grupo (ECP n=160)
105 utilizando o Cipionato de estradiol como indutor de ovulação, conforme figura 1. Além desse
106 procedimento o grupo ECP recebeu no mesmo momento uma injeção de 300 µg de Cipionato
107 de estradiol (E.C.P, Cravinhos, Brasil) visando induzir a ovulação. Neste mesmo dia foi feito
108 o exame de ultrassonografia em 204 novilhas, sendo 67, 69 e 68 dos Grupos BE, PG e ECP,
109 respectivamente, para avaliação do diâmetro do folículo. Este mesmo procedimento foi feito
110 no Dia 11, com a mesma finalidade, e no Dia 18 para determinar a presença do CL, e
111 consequentemente a taxa de ovulação. A ultrassonografia também foi feita no Dia 38 em
112 todas as novilhas para diagnosticar a prenhez.

113 No Dia 10 do protocolo, os animais do grupo BE e PG receberam indutores de
114 ovulação, 1 ml de BE e 2ml de PG, respectivamente. No Dia 11 todos os animais foram
115 inseminados sendo que os animais do grupo ECP aproximadamente 48 horas após retirada do
116 DIB e os demais, cerca de 54 horas após.

117

118 **Análise estatística**

119 Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SAS 9.0 (SAS
120 Institute Inc., Cary, NC, USA, 1998). Variáveis binomiais, como a taxa de ovulação e de
121 prenhez foram analisadas utilizando o teste do Qui-quadrado. O diâmetro do folículo
122 dominante foi comparado entre os grupos por One-way ANOVA, e as médias foram
123 comparadas pelo teste de Tukey. As diferenças entre os grupos foram consideradas
124 estatisticamente significativas, quando a probabilidade (valor de P) foi inferior ou igual a
125 0,05.

126 **Resultados**

127 Com relação ao diâmetro do folículo no Dia 9 os tratamentos não apresentaram
128 diferença, sendo de $12,1 \pm 1,6\text{mm}$, para grupo BE, $9,9 \pm 0,2\text{mm}$ para o grupo ECP e $10,2 \pm$
129 $0,2\text{mm}$ para o grupo PG ($P = 0,18$). Analisando o diâmetro do folículo no momento da
130 inseminação os grupos apresentaram uma diferença altamente significativa ($P < 0,0001$),
131 sendo o grupo PG o que apresentou maior diâmetro, $13,1 \pm 0,3\text{mm}$, o grupo BE o segundo
132 maior diâmetro sendo $12,2 \pm 0,2\text{mm}$ e o grupo ECP o menor diâmetro $11,5 \pm 0,2 \text{ mm}$.

133 Apesar da diferença significativa entre os grupos com relação ao diâmetro do
134 folículo no momento da IATF, a taxa de ovulação não apresentou diferença ($P = 0,08$). O
135 grupo BE teve uma taxa de ovulação de 85,7% (57/67), o Grupo ECP, de 85,3% (58/68), e o
136 grupo PG, de 95,6% (66/69).

137 Não houve diferença na taxa de prenhez entre os grupos ($P= 0,9$). O Grupo BE teve
138 taxa de prenhez de 47,6% (69/145), enquanto que o Grupo ECP foi de 40% (60/150) e no
139 Grupo PG de 45% (67/149).

140

141 **Discussão**

142 Os resultados encontrados neste trabalho com relação a taxa de prenhez, condizem
143 com resultados obtidos por Colazo et al.(2002), que não registraram diferença na taxa de
144 'prenhez em novilhas *bos taurus* entre a injeção de ECP no momento da remoção do
145 dispositivo e BE 24 horas após a retirada. Cutaia et al.(2005) que trabalharam com animais
146 cruza zebu, também obtiveram resultados semelhantes não havendo diferença entre os
147 tratamentos com BE 24 horas após a retirada do dispositivo e ECP no momento da retirada.
148 Estes resultados reforçam a hipótese de que não há diferença entre a utilização de ECP e BE
149 como indutores de ovulação, desde que estes sejam utilizados no momento da retirada do
150 implante, e 24 horas após retirada do implante, respectivamente.

151 Com relação a utilização de $PGF2\alpha$ como indutor de ovulação os resultados deste
152 trabalho comprovam que a taxa de ovulação utilizando $PGF2\alpha$ como indutor de ovulação não
153 diferiu dos demais tratamentos (BE e ECP). Este resultado se assemelha aos obtidos por
154 Pfeifer et al.(2009), o qual demonstraram que a prostaglandina induz a ovulação de novilhas
155 pré-púberes, desde que um folículo dominante saudável esteja presente no ovário no momento
156 de sua aplicação e também de Leonardi et al. (2012), que trabalharam com novilhas pré-
157 púberes, os quais conseguiram induzir a ovulação destas por meio de aplicação de $PGF2\alpha$ no
158 Dia 5 da onda folicular. Sendo assim, estes resultados comprovam a idéia de que a $PGF2\alpha$
159 pode ser indicada como indutor de ovulação em programas de IATF.

160 Apesar de o presente trabalho demonstrar que a $PGF2\alpha$ induziu a ovulação em
161 novilhas púberes, não se tem ainda a comprovação de qual mecanismo causa tal evento.
162 Estudos tem sido realizados a fim de comprovar como a prostaglandina atua (RANDEL et al.,
163 1996; NAOR et. al, 2007; Murdoch; Hansen; McPherson, 1993). Um dos possíveis
164 mecanismos de indução da ovulação por meio da prostaglandina, é que esta aumenta a

165 capacidade de resposta da hipófise ao GnRH, aumentando assim a liberação de LH
166 (RANDEL et al.,1996). Porém, por outro lado, a prostaglandina também parece agir
167 diretamente no ovário, agindo nas células do folículo pré ovulatório (Murdoch; Hansen;
168 McPherson, 1993).

169 Em contraste, um trabalho realizado por Naor et al. (2007), registraram que a PGF
170 inibiu a secreção de LH em células de pituitária de rato, fato este que seria prejudicial a
171 ovulação, porém parece não agir pois foram obtidas taxas de ovulação satisfatórias.

172 **Conclusão**

173 Os resultados do trabalho permitiram concluir que a prostaglandina F2alfa pode ser
174 utilizado como indutor de ovulação em programas de inseminação artificial em tempo fixo
175 para novilhas púberes.

176

177

178 **Referências**

179 ANDERSON,L.H & DAY,M.L development of a progestin-bases estrus sincronization
180 program: I-Reproductive response of cows fed melengestrol acetate for 20 days with as
181 injection of progesterone **Journal Animal Science**, v.76, p.1267-1272;1998.

182

183 BÓ, G.A., ADAMS, G.P., PIERSON, R.A., MAPLETOFT, R.J. Exogenous control of
184 follicular wave emergence in cattle. **Theriogenology**, n. 43, p. 31-40, 1995.

185

186 COLAZO, M. G., MARTINEZ, M. F., WHITTAKER, P. R., KASTELIC, J. P., &
187 MAPLETOFT, R. J. Abstracts for poster presentation-artificial insemination-estradiol

- 188 cypionate (ecp) in cidr-b-based programs for fixed-time ai in beef
189 heifers. **Theriogenology**, 57(1), 371-371, 2002.
- 190 CUTAIA, L.; BALLA, E.; BÓ, Gabriel A. Efecto del momento de la administración de
191 benzoato o cipionato de estradiol para inducir la ovulación en vaquillonas tratadas con DIB e
192 inseminadas a tiempo fijo. In: **VI Simposio Internacional de Reproducción Animal**,
193 **Córdoba, Argentina, abstr.** 2005.
- 194 FERNANDES, C.A.C. & FIGUEIREDO, A.C.S. Avanços na utilização de prostaglandinas na
195 reprodução de bovinos **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.406-414,
196 jul./set. 2007.
- 197
- 198 LEONARDI, C.E.P.; PFEIFER, L.F.M.; RUBIN, M.I.B.; SINGH, J.; MAPLETOFT,
199 R.J.;PESSOA, G.A.; BAINY, A.M.; SILVA, C.A.M.; Prostaglandin F2 α promotes ovulation
200 in prepubertal heifers. **Theriogenology**,v.78 p.1578-1582,2012.
- 201
- 202 MARTÍNEZ, M. F.; ADAMS, G.P.; KASTELIC, J. P.; BERGFELT, D.R.; MAPLETOFT,
203 R.J. Induction of follicular wave emergence for synchronization and artificial insemination in
204 heifers. **Theriogenology**, n. 54, p.757-68, 2000.
- 205
- 206 MURDOCH WJ, HANSEN TR, MCPHERSON LA. A review—role of eicosanoids in
207 vertebrate ovulation. *Prostaglandins* 1993;46:85–115.
- 208
- 209 NAOR Z, JABBOUR HN, NAIDICH M, PAWSON AJ, MORGAN K, BATTERSBY S, et
210 al. Reciprocal cross talk between gonadotropinreleasing hormone (GnRH) and prostaglandin
211 receptors regulates GnRH receptor expression and differential gonadotropin secretion. *Mol*
212 *Endocrinol* 2007;21:524–37.

213

214 PFEIFER, L.F., SIQUEIRA, L.G., MAPLETOFT, R.J., KASTELIC, J.P., ADAMS, G.P.,
 215 COLAZO, M.G., SINGH, J., 2009, Effects of exogenous progesterone and cloprostenol on
 216 ovarian follicular development and first ovulation in prepubertal heifers. **Theriogenology** 72,
 217 1054-1064.

218 RANDEL, R.D.; LAMMONGLIA, M.A.; LEWIS, A.W.; NEUENDORFF, D.A.; GUTHRIE,
 219 M.J. Exogenous PGF(2)alpha enhanced GnRH-induced LH release in postpartum cows.
 220 **Theriogenology**, v.45, p. 643–54, 1996.

221

222 SOUZA,C.J.H;MORAES J.C.F. Manual de sincronização de cios em ovinos e bovinos.
 223 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA Pecuária Sul,
 224 v.13. 1998.

225

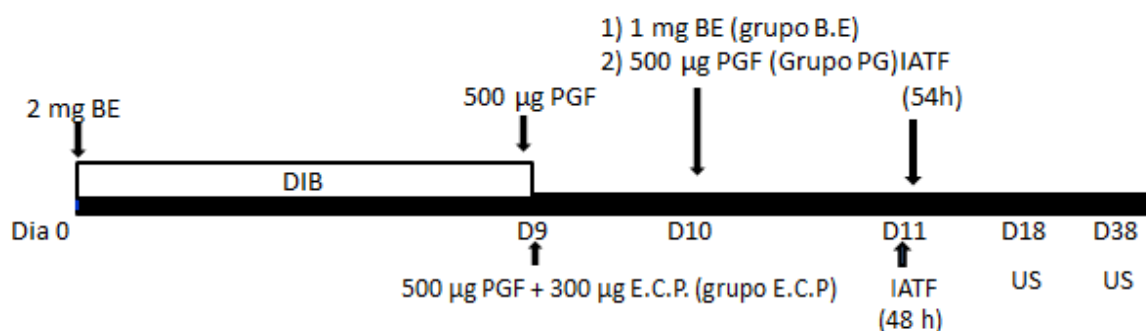
226 WEEMS, C.W.; WEEMS, Y.S.; RANDEL, R.D. Prostaglandins and reproduction in female
 227 farm animals. **Vet. J.**, v.8, p.171-206, 2006.

228

229 **Figura**

230

231 Figura 1 – Protocolo da IATF de acordo com o tratamento



5. Conclusão geral

Os resultados do trabalho permitiram concluir que a prostaglandina F2alfa pode ser utilizado como indutor de ovulação em programas de inseminação artificial em tempo fixo para novilhas púberes, sendo assim uma nova opção hormonal disponível no mercado para técnica de IATF, podendo ser utilizada no futuro em substituição aos ésteres de estradiol, nos países onde estes são proibidos, e até mesmo no Brasil caso também ocorra essa proibição.

6. Referências bibliográficas

ANDERSON,L.H & DAY,M.L development of a progestin-bases estrus sincronization program: I-Reproductive response of cows fed melengestrol acetate for 20 days with as injection of progesterone **Journal Animal Science**, v.76, p.1267-1272;1998.

BÓ, G.A., ADAMS, G.P., PIERSON, R.A., MAPLETOFT, R.J. Exogenous control of follicular wave emergence in cattle. **Theriogenology**, n. 43, p. 31-40, 1995.

BÓ, G.A;CUTAIA,L;TRIBULO,R. ETAL. Critérios em la eleccion de los programas de IATF em los rodeos para carne. 1ª jornada Taurus,2002.

CHENOWETH, P. J. Examen de libido y capacidad reproductive en toros. **Therios**, Buenos Aires (suplemento 1), p. 33 – 48, 2002.

FERNANDES, C.A.C. & FIGUEIREDO, A.C.S. Avanços na utilização de prostaglandinas na reprodução de bovinos **Rev Bras Reprod Anim**, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.406-414, 2007.

LOVE, C.C.; KENNEY, R. M. The relationship of incresead susceptibilty of sperm DNA to desnaturation and fertility in the stallion. **Theriogenology**, v. 50. p. 955-972, 1998.

MARTÍNEZ, M. F.; ADAMS, G.P.; KASTELIC, J. P.; BERGFELT, D.R.; MAPLETOFT, R.J. Induction of follicular wave emergence for synchronization and artificial insemination in heifers. **Theriogenology**, v. 54, p.757-68, 2000.

PFEIFER, L.F., SIQUEIRA, L.G., MAPLETOFT, R.J., KASTELIC, J.P., ADAMS, G.P., COLAZO, M.G., SINGH, J., 2009, Effects of exogenous progesterone and cloprostenol on ovarian follicular development and first ovulation in prepubertal heifers. **Theriogenology** 72, 1054-1064.

RANDEL, R.D.; LAMMONGLIA, M.A.; LEWIS, A.W.; NEUENDORFF, D.A.; GUTHRIE, M.J. Exogenous PGF(2)alpha enhanced GnRH-induced LH release in postpartum cows. **Theriogenology**, v.45, p. 643–54, 1996.

SOUZA,C.J.H; MORAES J.C.F. Manual de sincronização de cios em ovinos e bovinos. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA Pecuária Sul, v.13. 1998.

WEEMS, C.W.; WEEMS, Y.S.; RANDEL, R.D. Prostaglandins and reproduction in female farm animals. **Vet. J.**, v.8, p.171-206, 2006.