

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

JÉSSICA CRISTINA DOS SANTOS MARQUES

**APLICAÇÃO DE PGF2 α NO MOMENTO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM
TEMPO FIXO EM VACAS MISTIÇAS DE CORTE.**

**UBERLÂNDIA
2018**

JÉSSICA CRISTINA DOS SANTOS MARQUES

**APLICAÇÃO DE PGF2 α NO MOMENTO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM
TEMPO FIXO EM VACAS MISTIÇAS DE CORTE.**

Pesquisa apresentada à banca examinadora
como requisito à aprovação na disciplina
Trabalho de Conclusão de Curso II da
graduação em Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Uberlândia.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Ricarda Maria dos
Santos.

UBERLÂNDIA

2018

JÉSSICA CRISTINA DOS SANTOS MARQUES

**APLICAÇÃO DE PGF2 α NO MOMENTO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM
TEMPO FIXO EM VACAS MISTIÇAS DE CORTE.**

Pesquisa apresentada à banca examinadora
como requisito à aprovação na disciplina
Trabalho de Conclusão de Curso II da
graduação em Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Uberlândia.

Uberlândia, 13 de Dezembro de 2018

Banca Examinadora

Prof^a Dr^a Ricarda Maria dos Santos.
Universidade Federal de Uberlândia

Prof^a Giovanna Faria de Moraes
Universidade Federal de Uberlândia

Mestranda Ana Cláudia Fagundes Faria
Universidade Federal de Uberlândia

Uberlândia-MG

2018

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por guiar meus caminhos e me dar forças para continuar mesmo nos momentos difíceis.

Um agradecimento em especial à minha avó, Maria de Lourdes, que infelizmente não está mais ao meu lado fisicamente, mas sua presença é honrada todos os dias através de todas as lições que me transmitiu e eu sei que ela sempre estará guiando todos os meus passos até o fim da minha vida.

À toda a minha família, em especial ao meu avô Ataíde, e minha mãe Elisabete, por acreditarem neste sonho comigo e por não terem soltado a minha mão nos momentos difíceis que passamos no decorrer desses anos, obrigado pelo apoio, amor, carinho e compreensão.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Ricarda Maria dos Santos, pela confiança, motivação, carinho, paciência e por todos os ensinamentos que não se limitaram apenas à execução deste trabalho, e sim ensinamentos que levarei por toda minha vida.

À toda equipe do Laboratório de Reprodução Animal, pela amizade, confiança e por todo aprendizado, em especial a minha co-orientadora Dr^a Kele Amaral Alves pela paciência e ensinamentos durante a execução deste trabalho.

Ao Gabriel, pelo auxílio na execução deste trabalho, amizade e companheirismo.

Às minhas amigas Marina, Bethânia, Vitória e Thais por serem a minha família em Uberlândia, obrigada pelo apoio, companheirismo, carinho e amizade durante todos esses anos.

À doutoranda Giovanna Faria de Moraes e à mestranda Ana Cláudia Fagundes Faria por participarem da banca examinadora.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

RESUMO

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) se caracteriza como uma biotecnologia da reprodução que compreende a sincronização dos ciclos estrais através de tratamentos hormonais e têm como objetivo prever o momento da ovulação das fêmeas possibilitando a inseminação artificial (IA) sem a detecção do estro. Com a finalidade de elevar a taxa de concepção dos rebanhos bovinos propõe-se a aplicação de GnRH ou PGF2 α no momento da IATF. Atualmente, já está evidenciado o aumento da taxa de concepção pela aplicação de PGF2 α no momento da IATF em vacas tratadas com protocolos a base de PGF2 α e GnRH, entretanto ainda não há relatos conclusivos que haja aumento desta taxa em vacas submetidas a protocolo a base de progesterona (P4) e benzoato de estradiol (BE). Neste trabalho foram selecionadas 326 fêmeas bovinas para serem submetidas ao protocolo de IATF. As vacas foram separadas em 2 grupos, sendo: Grupo 1 - controle (n=163), que no dia da IATF recebeu uma aplicação de 2 mL de solução placebo e o Grupo 2 – PGF (n=163): que foi tratado com 10 mg (2 mL) de dinoprost trometamina no dia da IATF. De modo geral, a taxa de concepção foi semelhante ($P > 0,05$) entre as fêmeas dos grupos tratados e não tratados com PGF2 α no momento da IATF. Com isto, este resultado sugere que as fêmeas tratadas no momento da IATF não sofreram influência das funções da PGF2 α neste momento, como aumento da taxa de sincronização ao final do protocolo, tanto por indução da completa luteólise quanto pelo estímulo auxiliar no mecanismo de ovulação.

Palavras-chave: eficiência reprodutiva, ovulação, prostaglandina, vaca de corte.

ABSTRACT

The artificial insemination at time fixed (TAI) is characterized as a biotechnology of reproduction that realize synchronized estrous cycle through in hormones treatments and has an objective predict the moment of ovulation of females making possible an artificial insemination (AI) without a detection of estrus. With an objective to elevate the rate of conception in bovine herds it is propose an application the GnRH or PGF2 α at TAI. Currently, the increase in conception rate it is evident when has the application of PGF2 α at TAI in cows treated with PGF2 α and GnRH based protocols, however, there are not conclusive reports that there is an increase in conception rate for cows that submitted to a protocol based on progesterone (P4) and estradiol benzoate (BE). In this study, 326 bovine females were selected to be submitted to the TAI protocol. The cows were separated into 2 groups: Group 1 - control (n = 163), the day of the TAI the cows received an application of 2 mL of placebo solution and the Group 2 - PGF (n = 163), the day of TAI was treated with 10 mg (2 mL) of dinoprost tromethamine. In general, the conception rate was similar (P> 0.05) between the females of the treated and non-PGF2 α treated groups at the time of the TAI. This result suggests that females treated at the time of TAI were not influenced by PGF2 α functions at this time, as an increase in the synchronization rate at the end of the protocol, both by induction of complete luteolysis and by the auxiliary stimulus in the ovulation mechanism.

Key words: beef cow, ovulation, prostaglandin, reproductive efficiency

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 FISIOLÓGIA REPRODUTIVA DE FÊMEAS BOVINAS	7
2.2 FASES DAS ONDAS FOLICULARES	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
4. RESULTADOS.....	13
5. DISCUSSÃO.....	15
6. CONCLUSÃO	17
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

1. INTRODUÇÃO

A eficiência reprodutiva, isoladamente, é o elemento que afeta em maior intensidade a lucratividade e produtividade de um rebanho (BINELLI et al., 2006). Nesta conjuntura, as biotécnicas reprodutivas como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) possuem um papel importante para o aumento da eficiência produtiva e reprodutiva de fêmeas bovinas (BORGES, 2007).

A difusão desta técnica no Brasil se fundamentou em seus benefícios, tais como redução na necessidade de mão de obra, com a ausência de detecção de estros, além de induzir a ciclicidade de animais em anestro elevando a eficiência reprodutiva nos rebanhos de cria (BARUSELLI et al., 2004). SÁ FILHO et al. (2013) relatam que a eficiência reprodutiva expressa por velocidade de concepção está sendo empregada como uma das mais importantes medidas econômicas para a análise da reprodução em rebanhos de corte.

Há vários protocolos para emprego da IATF em bovinos (GOTTSCHELL et al., 2009) e esta técnica não se limita apenas a antecipar a concepção e a parição dentro das estações reprodutivas, mas além disso, aumenta a probabilidade de nova prenhez na estação seguinte, possibilita produção bezerros mais homogêneos e concentra os nascimentos (GOTTSCHELL et al., 2009).

Considerando a importância da eficiência reprodutiva, os resultados de alguns trabalhos propõem a aplicação de $\text{PGF2}\alpha$ (AMBROSE et al., 2015) no momento da inseminação artificial (IA) para o aumento da taxa de concepção. Além de atuar na luteólise, a $\text{PGF2}\alpha$ no momento da IA poderia elevar as taxas de concepção pelo aumento da contratilidade uterina (STOLLA E SCHMID, 1990), favorecendo o transporte de espermatozoides (HAWK, 1983); e indução da liberação de LH por meio de mecanismo independente de luteólise (AMBROSE et al., 2015).

Com isto, objetiva-se com este estudo avaliar o efeito da aplicação de $\text{PGF2}\alpha$ no momento da inseminação sobre a taxa de concepção de vacas de corte submetidas a protocolo de IATF a base de progesterona e benzoato de estradiol. Além disso, avaliar também os efeitos das variáveis touro, tipo de dispositivo intravaginal de progesterona, categoria animal e condição de escore corporal sobre a taxa de concepção.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FISIOLOGIA REPRODUTIVA DE FÊMEAS BOVINAS

Pode-se dizer que o ciclo estral das fêmeas da espécie bovina, que tem em média 21 dias de duração, constitui-se de duas ou três ondas de crescimento folicular (GINTHER et al., 1989). Estas ondas são caracterizadas pelo desenvolvimento sincronizado de uma série de folículos pequenos, seguido de seleção do folículo dominante e subsequente regressão dos folículos subordinados (GINTHER et al., 1989). Os dias do ciclo estral em que ocorre a emergência destas ondas foliculares variam de acordo com o número de ondas que o animal possui, ou seja, se ele tem um ciclo de duas ou três ondas foliculares.

Em fêmeas de duas ondas, a emergência da primeira ocorre em média no dia da ovulação, que consiste no dia 0, e a segunda se inicia no dia dez do ciclo estral. No caso de animais com três ondas foliculares, a primeira inicia-se no dia 0, como os animais de duas ondas, entretanto a segunda tem início no dia nove e a terceira no dia dezesseis do ciclo estral (GINTHER et al., 1989).

Estes eventos fisiológicos de ondas estão sobre controle de vários hormônios reprodutivos ligados ao eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. Para que uma onda se inicie há necessidade de um estímulo do hormônio folículo estimulante (FSH) (ADAMS et al., 1992), o qual tem sua liberação induzida pelo hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH).

2.2 FASES DAS ONDAS FOLICULARES

A primeira fase de cada onda folicular pode ser denominada de fase de crescimento comum, onde por um período todos os folículos aumentam de diâmetro, ou seja, é uma fase que tem início no recrutamento dos folículos e término no início do desvio de diâmetro folicular (GINTHER, 2016a). Cada folículo de uma onda é capaz de se tornar um folículo dominante, a menos que ele seja selecionado contra este desvio. Nesta fase o diâmetro dos dois maiores folículos aumenta em paralelo (GINTHER, 2016a), como por exemplo, o futuro folículo dominante (F1) e o futuro folículo subordinado (F2) podem alternar de ranking durante a fase de crescimento comum, e a mudança é atribuível pelo menos em parte à complexidade dos fatores intraovarianos que interferem na taxa de crescimento dos folículos individualmente (GINTHER, 2016a).

No decorrer desta onda de crescimento folicular há o processo de seleção onde, normalmente, um folículo se torna dominante e os outros se tornam subordinados, caminhando para a regressão (GINTHER, 2016a). Neste momento há manifestação de um desvio de diâmetro ou também se pode dizer que o futuro folículo dominante (F1) possui uma taxa de crescimento contínua maior. O segundo maior folículo desta onda (F2) nesta etapa de seleção, se manifesta com uma diminuição em sua taxa de crescimento. Estes eventos ocorrem, quando F1 atinge no mínimo 7,0 mm de diâmetro, que significa que este folículo está preparado para responder ao processo de desvio (GINTHER, 2016a). Nas fêmeas da espécie bovina pode-se considerar que este processo ocorre com uma média de 8,5 mm de diâmetro (GINTHER, 2016a). Em estudos ultrassonográficos notaram-se mudanças na ecotextura das paredes foliculares diferenciando o futuro folículo dominante do futuro folículo subordinado, um dia antes do desvio de caracterização pela diferença em diâmetro (GASTAL et al., 1999).

No caráter hormonal, este desvio é acompanhado por um declínio na onda de FSH. Este declínio atinge um nível adequado para o futuro folículo dominante (FD) e inadequado para os futuros subordinados (FS) (GINTHER et al., 1996). Com isto, o desenvolvimento do FD prossegue sem interrupção, diferentemente do FS (GINTHER, 2016a).

Alguns autores como Adams et al., (2008) consideram que um componente importante para a seleção de um futuro FD está relacionado com o tamanho inicial. Provavelmente, os folículos que emergem tardiamente não respondem adequadamente às concentrações decrescentes de FSH (GINTHER, 2016a). No estudo de Ginther (2016a) foi demonstrado que em 57% das ondas foliculares, o futuro FD emergiu em 3 mm antes do que os futuros FS, o que indica que folículos precoces possuem vantagem para se tornarem FD. Entretanto, houve uma normalização no crescimento folicular até o momento em que o futuro FD atingiu cerca de 4 a 5 mm de diâmetro (GINTHER, 2016a). Portanto, nestes casos, observou-se que o diâmetro folicular aparentemente, não é um indicador confiável, principalmente na fase de crescimento comum onde a diferença de diâmetro entre o futuro FD e o futuro FS é pequena. Além disso, há influência no diâmetro folicular em vacas por variação diária (JAISWAL et al., 2004), e pela taxa de crescimento individual dos folículos (GINTHER, 2016a).

Este processo de desvio representa o mecanismo de seleção folicular (GINTHER, 2016a). Cerca de um dia antes da diferenciação folicular por mensuração do diâmetro ocorre algumas alterações de caráter fisiológico no futuro FD como aumento de fluxo sanguíneo,

mudanças estruturais na parede folicular e aumento no número de receptores para o hormônio luteinizante (LH) nas células da granulosa. Já em caráter hormonal nota-se aumento nas concentrações plasmáticas de estrógeno e LH, e intrafoliculares do fator de crescimento semelhante à insulina (IGF1), estrógeno, inibina e o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) (GINTHER, 2016b).

Como dito anteriormente, o desvio é acompanhado por um declínio no FSH. Este declínio ocorre devido à supressão do FSH inicialmente pela inibina secretada pelo futuro FD, seguido pela supressão realizada pelo estradiol também secretado pelo FD. Em relação temporal a primeira inibição ocorre cerca de três dias antes do desvio, e a segunda em média um dia antes e as duas permanecem por alguns dias após o desvio contribuindo para um declínio contínuo de FSH (GINTHER, 2016b). A essência do desvio está relacionada com a maior resposta do futuro FD aos baixos níveis de FSH em relação ao futuro FS (GINTHER, 2016b).

Além desses eventos, o IGF1 intrafolicular sensibiliza as células para o FSH. Este fator está relacionado com proteínas de ligação das quais foram observadas em maior concentração no futuro FS, em relação ao futuro FD (BRIDGES et al., 2002). Esta relação é mediada por proteases específicas, que são encontradas no fluido intrafolicular, que degradam as proteínas de ligação aumentando a biodisponibilidade de IGF1 livre que proporcionará um aumento no número de receptores dos hormônios FSH e LH (BONDY et al., 2006). Esta atividade proteolítica é maior no futuro FD do que no futuro FS (GINTHER, 2016b). Além das funções supracitadas o tratamento intrafolicular (GINTHER et al., 2004) ou intraestromal (SPICER et al., 2000) com IGF1 em vacas proporcionou um aumento imediato na concentração do estradiol no líquido folicular, inibina e activina.

Ainda nesta fase há um aumento transitório na secreção de LH, consistente com o desenvolvimento de seus receptores, que também participa da elevação dos níveis de inibina e estrógeno (GINTHER, 2016b). A inibina contida no fluido intrafolicular, eleva a produção de andrógenos sob influência do LH nas vacas. Já a activina, por sua vez, induz a proliferação e expressão de receptores de FSH, eleva a proliferação de células da granulosa, atividade da aromatase e como consequência aumento do estradiol (KNIGHT et al., 2001).

Um aumento de LH, como dito anteriormente nesta fase, não é necessário para o processo de desvio, mas é necessário para o crescimento total do folículo dominante após o desvio (GASTAL et al., 1999). Isto foi comprovado com a supressão experimental de LH após o desvio, onde neste caso a ausência deste hormônio impediu que F1 crescesse além de 7

a 9 mm (GONG et al., 1995), se tornando um folículo anovulatório pois, um folículo atinge capacidade ovulatória quando seu diâmetro é equivalente a 10 mm (GINTHER et al., 2016a).

Outro fator de grande importância é o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF) estimulado pelo IGF1. Este possui função angiogênica, aumenta a permeabilidade vascular e possui efeitos estimuladores nas células endoteliais (REDMER e REYNOLDS, 1996). Com isto, este fator proporciona um aumento na vascularização do futuro FD, tendo como consequência um fornecimento preferencial de fatores de crescimento, gonadotrofinas, precursores de esteroides e nutrientes ocasionando uma vantagem para o futuro FD (GINTHER, 2016b). Todos estes eventos possuem início em aproximadamente um dia antes do desvio em diâmetro (GINTHER, 2016b). Isto foi comprovado por estudos ultrassonográficos com doppler colorido que observaram as mudanças na perfusão vascular (ACOSTA et al., 2004).

Outros estudos, com a utilização da ultrassonografia, demonstraram que, em um animal que apresenta duas ondas durante o ciclo estral, este mecanismo de desvio, ou seja, seleção do folículo dominante ocorreu também por duas vezes (GINTHER 2016a). Além disso, estudos expostos por Ginther et al. (2014) relatam que a proximidade de um folículo com o corpo lúteo (CL) afeta seu mecanismo de desvio, pois quando o folículo e o CL estão adjacentes há maior perfusão vascular para o folículo, e as consequências de uma maior perfusão sanguínea já foram supracitados.

Após a luteólise, lise do CL por ação da prostaglandina de origem uterina, há uma diminuição na concentração de progesterona que culmina com o aumento nas concentrações de estradiol. Este último eleva a frequência nos pulsos de LH, culminando em um grande aumento deste hormônio e ovulação (ADAMS et al., 2008). Quando há níveis elevados de progesterona produzidos por um CL funcional, no diestro ou prenhez, estes níveis suprimem a secreção do pico do hormônio luteinizante (ADAMS et al., 2008).

Um mecanismo denominado desvio duplo também pode ocorrer ocasionalmente em vacas. Este mecanismo constitui-se quando dois folículos dentro de uma mesma onda folicular se tornam dominantes, resultando em um fenômeno de codominância (KULICK et al, 2001). Estes folículos podem resultar em ovulações múltiplas, entretanto o mais comum é ocorrer um segundo mecanismo de desvio e uma única ovulação (KULICK et al, 2001). Quando estes dois folículos estão próximos de 8,5 mm de diâmetro ocorre o primeiro desvio, seguido do segundo desvio de 36 a 50 horas após. Este fenômeno está associado a maiores

2018. Este município está situado na latitude 14° 04' 15,12'' S e longitude 52° 09' 14,05'' W. Localizado em uma região de clima tropical, com temperatura média anual de 30°C e índice pluviométrico variando de 1.800 a 2.200 mm anuais, sendo a concentração de chuvas de setembro a abril.

O rebanho da fazenda é composto por 900 vacas mestiças aneladas sendo estas novilhas, primíparas, e pluríparas. Durante o período chuvoso, que corresponde à primavera-verão, os animais foram mantidos em sistema extensivo, utilizando pastejo contínuo com *Panicum maximum* cv. Massai, suplementadas com sal mineralizado e água *ad libitum*. No período seco, as vacas foram mantidas em um pastejo contínuo do pasto diferido *Panicum maximum* cv. Massai, suplementadas com sal proteinado e água *ad libitum*. O manejo sanitário da fazenda compreende as vacinações obrigatórias contra febre aftosa e brucelose e vermifugações periódicas.

De 337 animais foram selecionadas 326 vacas de acordo com alguns pré-requisitos mínimos para serem submetidos ao protocolo de IATF como: possuir mais de 30 dias pós-parto (DPP), boa condição uterina, bom estado geral de saúde, escore de condição corporal (ECC) acima de 2,5 pontos na escala proposta por EDMONSON et al. (1989) (sendo 1 = muito magra e 5 = obesa). Estes animais foram divididos em 2 grupos, sendo: Grupo 1 - controle (n=163), que no dia da IATF recebeu uma aplicação de 2 mL de solução placebo e o Grupo 2 - PGF (n=163): que foi tratado com 10 mg (2 mL) de dinoprost trometamina (Lutalyse® Zoetis) no dia da IATF.

O seguinte protocolo de IATF foi utilizado: Dia zero (D-0) - aplicação via intramuscular de 2,0 mg (2,0 mL) de benzoato de estradiol (Sincrodiol® Ouro Fino) e inserção do dispositivo intravaginal contendo 1,0 g de progesterona (Sincrogest® Ouro fino e Primer® Tecnopec); Dia sete (D-4) - aplicação via intramuscular de 12,5 mg (2,5 mL) de dinoprost trometamina (Lutalyse®, Zoetis); Dia nove (D-2) - remoção do dispositivo intravaginal e aplicação via intramuscular de 1,0 mg (0,5 mL) de cipionato de estradiol (E.C.P.®, Zoetis); Dia onze (D 11) - inseminação de todos os animais tratados (IATF) e aplicação de 10 mg (2 mL) de dinoprost trometamina no Grupo 2 - PGF (Figura 2).

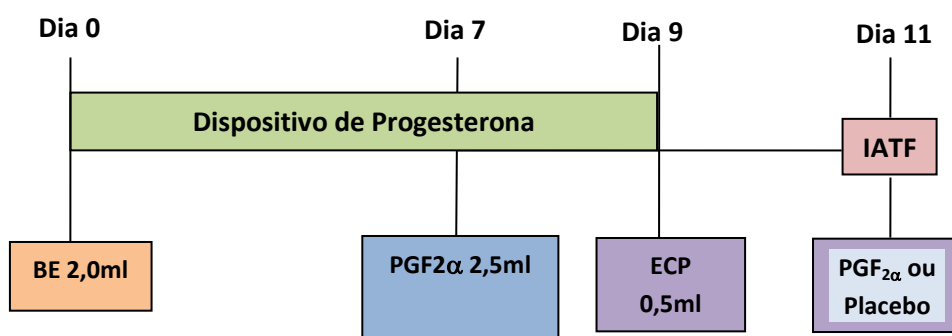


Figura 2: Representação esquemática do protocolo de IATF utilizado.

O diagnóstico de gestação foi realizado em média 33 dias após a IATF por exame ultrassonográfico. Durante a realização do experimento foram coletados dados dos animais como: escore corporal, categoria animal, tipo de implante e touro utilizado.

Os dados foram analisados por regressão logística no programa SIGMA PLOT, sendo incluídos no modelo os efeitos de tratamento, escore de condição corporal, categoria animal, tipo do implante e touro. A significância estatística foi estabelecida como $P < 0,05$.

4. RESULTADOS

A taxa de concepção foi semelhante ($P > 0,05$) entre as fêmeas dos grupos tratados e não tratados com PGF2α no momento da IATF (Tabela 1).

Tabela 1: Efeito do tratamento com PGF2α no momento da IATF sobre a taxa de concepção de vacas de corte mestiças.

Grupo	Taxa de Concepção (%)	(N)	Valor de P
Tratado (Com PGF2 α)	63,1	(103/163)	0,757
Não Tratado (Sem PGF2 α)	61,3	(100/163)	

Adicionalmente, as variáveis touro e tipo do dispositivo intravaginal de progesterona não influenciaram ($P > 0,05$) na taxa de concepção obtidas no experimento (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2: Efeito do touro usado na IATF sobre a taxa de concepção de vacas de corte mestiças.

Touro	Taxa de Concepção (%)	(N)	Valor de P
TOURO 1	60,4	(87/144)	0,492
TOURO 2	63,7	(86/135)	
TOURO 3	63,8	(30/47)	

Tabela 3: Efeito do tipo do dispositivo intravaginal usado no protocolo de IATF sobre a taxa de concepção de vacas de corte mestiças.

Dispositivo	Taxa de concepção (%)	(N)	Valor de P
SINCROGEST	62,5	(100/160)	0,575
PRIMER	62,0	(103/166)	

Em relação à categoria animal, foi observado variação entre os grupos e a taxa de concepção. Nas categorias novilhas e pluríparas foram encontradas as maiores taxas de concepção ($P < 0,05$; Tabela 4).

Tabela 4: Efeito da categoria animal sobre a taxa de concepção de vacas de corte mestiças.

Categoria Animal	Taxa de Concepção (%)	(N)
NOVILHA	70,8 ^a	(119/168)
PRIMIPARA	47,7 ^b	(53/111)
PLURÍPARA	65,9 ^a	(31/47)

*Letras diferentes na mesma coluna representam diferença estatística ($P < 0,05$).

Além disso, animais de maior escore apresentaram as melhores taxas de concepção ($P < 0,05$), ou seja, animais classificados com ECC valor 3,0 obtiveram melhores resultados, seguidos por ECC 2,75 e por fim ECC 2,5 (Tabela 5).

Tabela 5: Efeito escore de condição corporal da fêmea no momento da IATF sobre a taxa de concepção de vacas de corte mestiças.

Escore de Condição Corporal	Taxa de Concepção (%)	(N)
2,5	36,0 a	(53/147)
2,75	81,1 b	(125/154)
3,00	100,0 c	(25/25)

*Letras diferentes na mesma coluna representam diferença estatística ($P < 0,05$).

A análise de regressão logística foi condizente com os resultados anteriores, pois somente as variáveis ECC e categoria animal apresentaram variação entre as taxas de concepção dos grupos tratados e não tratados com PGF2 α no momento da IATF (Tabela 6).

TABELA 6: Regressão logística aplicada entre a taxa de concepção e as variáveis testadas.

Variáveis	Valor de P
ECC	0,001
Implante	0,575
Categoria	0,001
Grupo	0,757
Touro	0,492

5. DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados a aplicação de PGF2 α não influenciou as taxas de concepção dos grupos tratados. Este resultado demonstra que as funções da PGF2 α neste momento, como o favorecimento no transporte de espermatozoides e a indução da liberação de LH por mecanismo independente de luteólise (AMBROSE et al., 2015) não foram eficientes a ponto de aumentar a taxa de concepção. De forma contrária, Ambrose et al,

(2015) reportou aumento na taxa de prenhez com a aplicação de PGF2 α no momento da IATF no gado leiteiro.

O acompanhamento das variáveis touro e tipo do dispositivo intravaginal de progesterona no decorrer do experimento permite a detecção de possíveis parâmetros que possam influenciar nos resultados obtidos, seja essa influência positiva ou negativa. A reutilização dos dispositivos intravaginais de progesterona é uma prática que reduz custos de um programa de IATF em bovinos e vem sendo largamente utilizada. Porém, Gottschall et al., (2012) demonstrou que o número de usos do dispositivo afetou a manifestação de estros, sendo que animais tratados com dispositivos intravaginais de primeiro uso apresentaram a maior taxa de manifestação, que pode ser um indicativo de maior fertilidade. Carvalho et al., (2008) demonstrou que altas concentrações plasmáticas de progesterona em novilhas *Bos indicus* podem influenciar negativamente o crescimento folicular, diminuindo a resposta ao protocolo por diminuição da frequência dos pulsos de LH devido as concentrações elevadas de progesterona. Apesar disso, a baixa concentração de progesterona pode não ser suficiente para a sincronização da onda folicular em vacas no pós-parto (GOTTSCHALL et al., 2012). Tendo em vista estes fatos, faz-se necessário o acompanhamento desta variável devido as diferentes influências que esta possa vir a exercer.

Em relação a variável touro, sabe-se que esta pode alterar os resultados dos programas de IATF, de acordo com Sá Filho (2012) é evidente a existência do efeito individual na fertilidade de touros e também na variação existente entre as partidas do mesmo touro. Com isto, para evitar baixos resultados é necessário a seleção de touros com histórico de alta fertilidade nestes programas (SÁ FILHO, M.F.; 2012).

Sabe-se que a condição corporal do animal está relacionada com os resultados positivos nos programas de IATF. Esta condição é um fator determinante ao restabelecimento da atividade ovariana em fêmeas bovinas (RICHARDS et al., 1986). No estudo de Ambrose et al., (2015) o grupo que mais se beneficiou da ação da PGF2 α momento da IATF foi o grupo que se apresentou com menor ECC, que é o grupo de maior risco de baixa taxa de concepção nos programas reprodutivos. De acordo com dados de Imakawa et al. (1987) a restrição energética da dieta pode influenciar diretamente o hipotálamo, pois promove uma potencialização do feedback negativo do estrógeno, reduzindo a frequência de liberação de LH pela privação de energia. Este efeito de aumento a sensibilidade do estrógeno pode promover um atraso na emergência da onda folicular após o tratamento com progesterona e

estrógeno em programas de IATF, pela influência direta no eixo hipotálamo-hipófise, promovendo folículos de menor diâmetro no final do protocolo de IATF resultando em menor sincronização destes animais (RHODES et al., 2002). Além de afetar os níveis de LH, Beal et al. (1978) observaram concentrações mais baixas de progesterona após restrição energética prolongada e sugeriu que a restrição da ingestão de energia reduz a responsividade do corpo lúteo (CL) à estimulação do LH, resultando em um CL sintetizando e liberando menos progesterona. Além disso, dados de Rutter and Randel, (1984) demonstraram que fêmeas que passaram por perda de condição corporal após parto apresentaram um intervalo entre parto e estro maior do que as que mantiveram o seu peso. A nutrição da fêmea pode não só afetar o sincronismo do seu ciclo estral como também a qualidade do ovócito ovulado e a saúde uterina. Ambrose et al. (2015) citaram que vacas magras estão frequentemente em balanço energético negativo (BEN) e por isso possuem concentrações de ácidos graxos não-esterificados (AGNE) mais altas, que se associa à redução na fertilidade. Isto pode estar relacionado com a absorção ativa destes AGNE pelo oócito durante o período pós-parto precoce, que leva a prejuízos no desenvolvimento embrionário, acúmulo de mRNA, proteínas e outros fatores na maturação do oócito e até distúrbios do ambiente uterino como o aumento na expressão uterina de marcadores de inflamação e remodelação tecidual (AMBROSE et al., 2015).

Em relação à categoria animal, o resultado inferior na taxa de concepção apresentado pelas primíparas pode estar relacionado por serem fêmeas de primeiro parto, animais mais jovens, que além da demanda de energia para a gestação e posterior lactação, também demandam energia para o seu crescimento (BEAL et al. 1978). Se todo o manejo na fazenda não é adequado para esta categoria, seu desempenho na estação de monta é afetado pela sua baixa condição de escore corporal. Estes animais provavelmente requerem uma melhor condição de escore corporal no parto do que as vacas pluríparas para alcançar taxas de prenhez aceitáveis (SPITZER et al., 1995).

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a aplicação de PGF2 α no dia da inseminação artificial no protocolo de IATF não resulta em maior taxa de concepção, porém observa-se a influência do escore de condição corporal e categoria animal sobre a taxa de concepção.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA, T.J., GASTAL, E.L., GASTAL, M.O., BEG, M.A., GINTHER, O.J. Differential blood flow changes between the future dominant and subordinate follicles precede diameter changes during follicle selection in mares. **Biology of Reproduction** 2004;71:502–7.
- ADAM, G.P., JAISWAL, R., SINGHS, J., MALHI, P. Progress in understanding ovarian follicular dynamics in cattle. **Theriogenology** 2008;69: 72–80.
- ADAMS, G.P., MATTERI, R.L., KASTELIC, J.P., KO, J.C.H., GINTHER, O.J. Association between surges of follicle-stimulating hormone and the emergence of follicular waves in heifers. **J Reprod Fertil** 1992;94:177–88.
- AMBROSE, D.J., GOBIKRUSHANTH, M., ZUIDHOF, S., JOHN P. KASTELIC, J.P. Low-dose natural prostaglandin F_{2α} (dinoprost) at timed insemination improves conception rate in dairy cattle. **Theriogenology**, v.83, p. 529–534, 2015.
- BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O.; NASSER L.F.; BÓ, G.A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v. 82-83, p. 479-486, 2004.
- BEAL, W.E.; SHORT, E.R.; STAIGMILLER, R.B.; BELLOWS, R.A.; KALTENBACH, C.C.; DUNN, T.G.; Influence of dietary energy intake on bovine pituitary and luteal function. **Journal of Animal Science**, Vol. 46, No. 1, P.181-188, 1978.
- BINELLI, M., MACHADO, R., BERGAMASCHI, M. A. C. M., SILVA, J. C. B., IBIAPINA, B. T., & BISINOTTO, R. S.. Conceitos e aplicações de estratégias antiluteolíticas visando o incremento da taxa de concepção em bovinos. Anais.. São Paulo: [s.n.], 2006.
- BONDY, C.A., ZHOU, A., ARRATZOA, J.A. Growth hormone, insulin-like growth factors, and the ovary. In: Neill JD, editor. *Knobil and Neill's physiology of reproduction*. 3rd edition, vol. 1. London, UK: Elsevier Inc; 2006. p. 527–46.
- BORGES, J. B. S. Tópicos de Manejo Reprodutivo em Rebanhos de Corte. **Anais do XII Ciclo de Palestras em Produção e Manejo de Bovinos**. Canoas, p. 7-26, 2007..

BRIDGES, T.S., DAVIDSON, T.R., CHAMBERLAIN, C.S., BERISERT, R.D., SPICER, L.J. Changes in follicular fluid steroids, insulin-like growth factors (IGF) and IGF-binding protein concentration, and proteolytic activity during equine follicular development. . **Journal of Animal Science**. 2002;80: 179–90.

CARVALHO, J.B., CARVALHO, N.A., REIS E.L., NICHI, M., SOUZA, A.H. & BARUSELLI, P.S. Effect of early luteolysis in progesterone-based timed AI protocols in *Bos indicus*, *Bos indicus* x *Bos taurus*, and *Bos taurus* heifers. **Theriogenology**. 69(2): 167-175. 2008.

COLAZO, M.G., DOUREY, A., RAJAMAHENDRAN, R., AMBROSE, D.J. Progesterone supplementation before timed AI increased ovulation synchrony and pregnancy per AI, and supplementation after timed AI reduced pregnancy losses in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v. 79, p. 833–41, 2013.

EDMONSON, A. J.; LEAN, I. J.; WEAVER, L. D. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 72, n. 1, p. 68-78, 1989.

GASTAL, E.L., BERGFELT, D.R., NOGUEIRA, G.P., GASTAL, M.O., GINTHER, O.J. Role of luteinizing hormone in follicle deviation based on manipulating progesterone concentration in mares. **Biology of Reproduction** 1999; 61:1492–8.

GASTAL, E.L., DONADEU, F.X., GASTAL, M.O., GINTHER, O.J. Echotextural changes in the follicular wall during follicle deviation in mares. **Theriogenology** 1999;52:803–14.

GINTHER, O.J. .Systemic and intrafollicular components of follicle selection in mares. **Domest Animal Endocrinol** 2016b; 57:85–99.

GINTHER, O.J., BALDRIGH, J.M., SIDDIQUI, M.A.R., ARAUJO, E.R. Complexities of follicle deviation during selection of a dominant follicle in *Bos taurus* heifers. **Theriogenology**; Submitted March 9, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.06.025>.

GINTHER O.J., BERGFELT, D.R., BEG, M.A., MEIRA, C., KOT, K. In vivo effects of an intrafollicular injection of insulin-like growth factor 1 on the mechanism of follicle deviation in heifers and mares. **Biology of Reproduction** 2004;70:99–105

GINTHER, O.J., KASTELIE, J.P., KNOPF, L. Composition and characteristics of follicular waves during the bovine estrous cycle. **Animal Reproduction Science**. 1989; 20:187-200.

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

GINTHER, O.J., RAKESH, H.B., HOFFMAN, M.M. Blood flow to follicles and CL during development of the periovulatory follicular wave in heifers. **Theriogenology** 2014; 1-8

GINTHER, O.J., WILTBANK, M.C., FRICKE, P.M., GIBBONS, J.R., KOT, K. Selection of the dominant follicle in cattle. **Biology of Reproduction** 1996;55:1187–94.

GINTHER, O.J. The theory of follicle selection in cattle. **Domestic Animal Endocrinology** 2016a;57:85–99.

GONG, J.G., BRAMLEY, T.A., GUTIERREZ, C.G., PETERS, A.R., WEBB, R. Effects of chronic treatment with a gonadotrophin-releasing hormone agonist on peripheral concentrations of FSH and LH, and ovarian function in heifers. **J Reprod Fertil** 1995;105:263–70.

GOTTSCHALL, C. S.; BITTENCOURT, H. R.; MATTOS, R. C.; GREGORY, R. M. Antecipação da aplicação de prostaglandina, em programa de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.10, n.4, p.970-979 out./dez. 2009.

GOTTSCHALL, C.S.; ALMEIDA, M.R.; TOLOTTI, F.; MAGERO, J.; BITTENCOURT, H.R.; MATTOS, R.C.; GREGORY, R.M. Avaliação do desempenho reprodutivo de vacas de corte lactantes submetidas à IATF a partir da aplicação do GnRH, da manifestação estral, da reutilização de dispositivos intravaginais e da condição corporal. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.40, n.1, p. 1012-1021, 2012.

HAWK, H.W. Sperm survival and transport in the female reproductive tract. **Journal of Dairy Science**, v.66, p.2645–2660, 1983.

IMAKAWA, K.; DAY, M.L.; ZALESKY, D.D. et al. Effects of 17- β Estradiol in diets varying in energy on secretion of LH in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.64, p.805-815, 1987.

JAISSWAL, R.S., SINGH, J., ADAMS, G.P. Developmental pattern of small antral follicles in the vine ovary. **Biology of Reproduction** 2004;71:1244–51.

KNIGHT, P.G., GLISTER, C. Potential local regulatory functions of inhibins, activins and follistatin in the ovary. **Reproduction** 2001; 121:503–12

KULICK, L.J., BERGFELT, D.R., KOT, K., GINTHER, O.J. Follicle selection in cattle: follicle deviation and codominance within sequential waves. **Biology of Reproduction** 2001;65:839–46.

REDMER, D.A., REYNOLDS, L.P. Angiogenesis in the ovary. **Reviews of Reproduction** 1996;1:182–92.

RHODES, F.M.; BURKE, C.R.; CLARK, B.A. et al. Effect of treatment with progesterone and oestradiol benzoate on ovarian follicular turnover in postpartum anoestrous cows and cows which have resumed oestrous cycles. **Animal Reproduction Science.**, v.69, p.139-150,2002.

RICHARDS, M.W.; SPITZER, J.C.; WARNER, M.B. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.62, n.2, p.300-306, 1986.

RUTTER, L. M., and R. D. RANDEL. Postpartum nutrient intake and body condition: Effect on pituitary function and onset of estrus in beef cattle. **Journal of Animal Science** 58:265. 1984.

SÁ FILHO, M. F. Efeito individual de touros em programas de IATF: Realidade e estratégias para evitar baixos resultados. 2012. Disponível em: <http://www.mastergenetics.com.br/wp-content/uploads/2012/05/Efeito-individual-de-touros.pdf>. Acesso: 13 Out. 2018

SÁ FILHO, M. F.; PENTEADO, L.; REIS, E. L. et al. Timed artificial insemination early in the breeding season improves the reproductive performance of suckled beef cows. **Theriogenology**, 79 (2013) 625-632.

SPICER, L.J., CHAMBERLAIN, C.S. Production of insulin-like growth factor-I by granulosa cells but not thecal cells is hormonally responsive in cattle. **Journal of Animal Science** 2000;78:2919–26.

SPITZER, J.C.; MORRISON, D.G.; WETTEMANN, R.P. et al. Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and postpartum weight gain in primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, v.73, n.5, p.1251-1257, 1995.

STOLLA, R.; SCHMID, G. Effects of natural and synthetic PGF2a preparations on the uterine contractility of cattle. **Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift**, v.103, p.198–202. [Article in German], 1990.