

Henrique Fachin

**USO DE GnRH NO MOMENTO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL
COMO FERRAMENTA PARA OTIMIZAR OS RESULTADOS DE
PROTOCOLOS DE IATF EM GADO DE CORTE**

Curitibanos

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

HENRIQUE FACHIN

**USO DE GnRH NO MOMENTO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL COMO
FERRAMENTA PARA OTIMIZAR OS RESULTADOS DE PROTOCOLOS DE IATF
EM GADO DE CORTE**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária sob orientação do Prof. Dr. Marcos Henrique Barreta.

Curitibanos

2018

Henrique Fachin

**USO DE GnRH NO MOMENTO DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL COMO
FERRAMENTA PARA OTIMIZAR OS RESULTADOS DE PROTOCOLOS DE IATF
EM GADO DE CORTE**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pelo Programa.

Curitiba, 03 de dezembro de 2018.

Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Tavela,
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcos Henrique Barreta,
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Giuliano Moraes Figueiró,
Universidade Federal de Santa Catarina

André Lucio Fontana Goetten,
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus pelo dom da vida e a minha santa protetora, que sempre me guia nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, por tudo que representam pra mim, por serem o meu porto seguro, e me ensinarem valores e princípios que me trouxeram até aqui. Amo vocês!

À minha irmã, que teve participação importantíssima para que eu entrasse na universidade e fez muito para que esse momento chegasse, fica aqui o meu muito obrigado. E junto com o meu cunhado, Mario Augusto e meu afilhado, Augusto, proporcionaram momentos de grande felicidade, ensinando o verdadeiro significado de família.

Aos meus avós, que sempre comemoram junto as nossas conquistas, e que comemorarão mais essa, meu muito obrigado aos que estarão fisicamente presentes e também aos que estão sempre presentes no meu coração.

Aos meus amigos de longa data, amigos do futebol e principalmente os amigos que ganhei durante a graduação que caminharam junto comigo, enfrentando as dificuldades, servindo de apoio e fazendo festas, todos fazem parte dessa conquista.

Aos mestres que sempre dedicados passaram seus conhecimentos com louvor, em especial ao Giuliano, Kbeça e André, que me ajudaram sempre que precisei e são, com certeza, muito importantes na minha formação, foram muitas “cesárias”.

Agradeço por tudo que vivi, aprendi e pelas pessoas que conheci durante os meus estágios, foram grandes aprendizados profissionais e pessoais que levarei por toda a minha vida.

Agradeço ao meu orientador, Marcos Henrique Barreta, que além de um grande profissional e um professor de excelência, é também um grande amigo. Foi responsável também por me apresentar essa área da medicina veterinária que tanto gosto.

E por fim agradecer ao acaso, que age em nossas vidas e muda o nosso destino, coloca e tira pessoas em nossas vidas, e nos leva para lugares que jamais imaginamos, mas no fim, tudo faz sentido e vale a pena.

*Só os mortos conhecem o fim da guerra,
se você está respirando levante e lute.*

(Autor desconhecido)

RESUMO

A inseminação artificial em tempo fixo é uma das biotecnologias da reprodução mais estudada dos últimos quarenta anos, e a busca pelo equilíbrio perfeito entre a fisiologia animal e o controle hormonal fomenta uma série de estudos, como o uso de GnRH no momento da inseminação. Os resultados têm sido variados, sendo mais significativos em algumas categorias, como novilhas e primíparas. Em vacas o uso do GnRH parece ter efeito apenas nos animais que foram inseminados sem terem demonstrado cio. Por isso, a demonstração de cio parece ser um importante ponto a ser levado em consideração para se adotar ou não o uso do GnRH no momento da IA. Cabe ao profissional que desenvolve o protocolo decidir, baseado nas características do rebanho em questão, lançar mão dessa ferramenta.

Palavras chaves: GnRH. IATF. Inseminação. Reprodução.

ABSTRACT

Fixed-time artificial insemination is one of most studied reproduction biotechnologies of the last forty years, and researches for perfect balance between animal physiology and hormonal control instigate a number of studies, such as the use of GnRH at the insemination time. The results have been quite varied, being more significant in some categories, such as heifers and primiparous. In cows the use of GnRH seems to have effect only on animals that were inseminated without manifestation of estrous behavior. Therefore, manifestation of estrous behavior seems to be an important point to be taken into account in whether or not to use GnRH at AI time. Thus, the professional who develops the FTAI-protocol has to decide on GnRH at the time of AI, based on herd characteristics.

Keywords: GnRH. TAI. Insemination. Reproduction.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Efeito da administração de GnRH no dia da inseminação na taxa de prenhez de vacas vacas.15
- Tabela 2.** Comparação da taxa de concepção de novilhas tratadas ou não com GnRH no momento da inseminação e quanto a apresentação ou não de cio.17
- Tabela 3.** Comparação entre taxa de concepção de primíparas submetidas ou não ao tratamento com uma dose de GnRH no momento da inseminação e a interação entre apresentação ou não de cio.17
- Tabela 4.** Comparação na fertilidade de vacas que receberam ou não uma dose de GnRH no momento da IATF e interação quanto a apresentação ou não de cio.18
- Tabela 5.** Taxa de concepção de múltiparas e primíparas que não tiveram cio detectado e foram tratadas ou não com GnRH no momento da IA19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IATF	Inseminação artificial em tempo fixo
%	Porcento
µg	Micrograma
BE	Benzoato de estradiol
CL	Corpo lúteo
D0	Dia zero
D10	Dia dez
D8	Dia oito
E2	Estrógeno
ECC	Escore de condição corporal
eCG	Gonadotrofina coriônica equina
ECP	Cipionato de estradiol
GnRH	Hormônio liberador de gonadotrofinas
Kg	Quilograma
LH	Hormônio luteinizante
mg	Miligrama
ng	Nanograma
P4	Progesterona
PGF2 α	Prostaglandina F dois alfa
UI	Unidade internacional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 Controle Hormonal do Ciclo Estral em Protocolos de IATF	12
2.2 Papel do GnRH no Ciclo Estral	13
2.3 Uso do GnRH em Protocolos de IATF	14
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
4. REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) tem sido uma das biotecnologias aplicadas a reprodução animal mais estudada nos últimos quarenta anos. A busca por uma sincronização perfeita entre a manipulação hormonal e a fisiologia animal, visando o aumento dos índices de fertilidade, fomentou uma série de estudos e experimentos na área.

De uma forma bem simplificada os protocolos de IATF, sejam eles quais forem, precisam necessariamente realizar três passos indispensáveis: 1 - a sincronização da emergência de uma onda folicular; 2 - o controle sérico da progesterona (P4) durante o crescimento folicular e no período pré-ovulatório; 3 - a indução de uma ovulação sincronizada. De forma geral, existem dois tipos básicos de protocolos que são mais utilizados, a base de estrógeno, progesterona e prostaglandina (BÓ et al., 1995; BARUSELLI et al., 2012), ou a base de hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e prostaglandina (PGF2 α) (PURSLEY et al., 1995).

A forma de sincronização do crescimento de uma nova onda folicular difere entre eles. Protocolos a base de estrógeno e progesterona levam a uma regressão do folículo dominante, independente do momento em que se encontra a onda folicular (BÓ et al., 2002), fazendo com que o crescimento de uma nova onda se inicie logo em seguida, por volta do quarto dia após o início do protocolo (SÁ FILHO et al., 2011). Enquanto que, protocolos a base de GnRH levam a ovulação de um folículo responsivo ao pico ovulatório de LH. Por isso, somente haverá resposta ovulatória quando o folículo dominante apresentar um diâmetro mínimo (VASCONCELOS et al., 1999), sendo interessante realizar um protocolo de pré-sincronização para melhorar os resultados desse tipo de protocolo (SOUZA et al., 2008).

Vacas leiteiras não respondem bem a protocolos a base de E2/P4 pois, em 30% dos animais não há regressão do folículo dominante, o que leva a ovulação de folículos velhos e de baixa fertilidade (MONTEIRO JR. et al., 2015). Além disso, o uso de estrógeno em vacas leiteiras pode levar a um processo de luteólise no início do protocolo em até 43% dos animais (MONTEIRO JR. et al., 2015) fazendo com que o folículo cresça em um ambiente com menores concentrações séricas de progesterona, também relacionado com baixa fertilidade (BISINOTTO et al., 2010).

Já vacas de corte respondem bem a esse tipo de protocolo, apresentando resultados satisfatórios quando a técnica é executada de forma correta e em condições ambientais favoráveis. Porém, sempre se desenvolvem estudos tentando melhorar ainda mais esse tipo de protocolo e para realizar um ajuste fino na técnica.

Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica avaliando os resultados do uso de GnRH no momento da inseminação artificial como ferramenta para otimizar os resultados de protocolos de IATF em gado de corte.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CONTROLE HORMONAL DO CICLO ESTRAL EM PROTOCOLOS DE IATF

O protocolo de IATF em gado de corte mais utilizado no Brasil é a base de estrógeno e progesterona. A associação de progesterona, liberada por um implante intravaginal podendo ele ser de diferentes concentrações, desde que, atinja pelo menos 1 ng sérico, associado então à 2 mg de benzoato de estradiol induz a regressão dos folículos em crescimento presentes no ovário, independente do momento em que eles estejam (BÓ et al., 2002). Protocolos iniciados com progesterona e estradiol, em vacas de corte, tem uma taxa de sincronização de desenvolvimento folicular de 90%, são economicamente atrativos e induzem a emergência de uma nova onda folicular entre três ou quatro dias após a aplicação (BÓ et al., 1995).

A progesterona faz feedback no hipotálamo, promovendo pulsos de alta amplitude e de baixa frequência de GnRH (MOENTER et al. 1991), permitindo o crescimento folicular até determinado tamanho, mas impedindo a ovulação. Ela pode ser exógena, oriunda do implante intravaginal, ou endógena, visto que, pode haver a presença de um CL ativo no ovário. Segundo Grachev e Goodman (2016) a liberação de GnRH controla fielmente a produção e liberação de gonadotrofinas e dessa forma, também mantém o controle sobre os hormônios esteroidais, tornando-se o principal responsável pelo controle do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal.

Esse período com nível sérico alto de progesterona também torna-se muito importante para que no momento da indução da ovulação esse folículo esteja maduro, visto que, segundo Sa Filho et al. (2010) a indução da ovulação de folículos imaturos levam a baixa taxa de concepção nos protocolos de IATF. Melhores taxas de fertilidade são observadas em folículos de pelo menos 5 dias, da mesma forma, folículos muito velhos não apresentam um bom resultado (MONTEIRO JR. et al., 2015).

O tempo em que se mantém esse nível sérico de progesterona vai depender do protocolo usado, bem como, do modo em que se sincronizou o crescimento da onda folicular, mas em geral varia de sete a nove dias, tempo necessário para o

crescimento e maturação do folículo (SA FILHO ET AL., 2010). Nesse momento se faz a retirada do implante intravaginal e aplicação de um análogo de prostaglandina, no intuito de causar a lise de algum corpo lúteo presente no ovário, reduzindo ao máximo a progesterona, endógena ou exógena, para que não ocorra interferência no momento da ovulação.

Torna-se interessante fazer o uso de 200 a 400 UI de gonadotrofina coriônica equina (eCG), com variação de acordo com a raça e a categoria dos animais. É uma molécula produzida nos cálices endometriais de éguas prenhes e, em bovinos atua como um análogo de FSH e LH. Seu principal uso é para promover um maior crescimento do folículo pré-ovulatório, que irá produzir mais estrógeno e terá melhor resposta ovulatória. Da mesma forma, dará origem a um corpo lúteo maior e com maior capacidade de produção de progesterona, melhorando as chances de manutenção de uma possível gestação e auxiliando no bom resultado do protocolo (BARUSELLI et al., 2008). A eCG melhora os resultados de protocolos de IATF quando aplicado em fêmeas com ECC baixo, por exemplo, além de servir como substituto de manejos mais penosos, como o desmame intermitente (SALES et al., 2011).

Por fim, se faz a indução da ovulação com uma aplicação direta de um análogo de GnRH, ou então usando os ésteres de estradiol, tais como: benzoato (BE) ou cipionato (ECP) de estradiol. Estes apresentam taxas ovulatórias similares, variando quanto ao momento que induzem o pico de E2 e conseqüentemente de LH (SALES et al., 2012). O mais comumente usado é o ECP, visto que, devido ao seu perfil sérico mais longo pode ser aplicado no momento da retirada do implante intravaginal de progesterona, diminuindo assim o número de manejos necessários. Porém, ele apresenta uma janela de ovulação maior, onde cerca de 15 a 25% das vacas ovulam no momento inadequado (SOUZA et al., 2009). Tentar melhorar a sincronia desses eventos sem alterar muito o calendário é sempre um desafio.

2.2 PAPEL DO GnRH NO CICLO ESTRAL

O GnRH possui um papel fundamental no controle do ciclo estral da vaca, já que é a partir de sua secreção que hormônios gonadotróficos são estimulados, tendo

o LH um perfil extremamente espelhado a sua secreção (CLARKE; CUMMINS, 1982), enquanto que o FSH apresenta um perfil sérico não tão fiel, já que sofre influência de outros hormônios, como estrógeno e inibina, dando a entender que o GnRH está relacionado mais a manutenção de síntese de FSH do que ao controle de sua liberação (CLARKE; POMPOLO, 2005).

Durante a fase luteal a secreção de GnRH assume um perfil de alta amplitude e baixa frequência, modulado principalmente pela alta concentração de P4 oriunda do corpo lúteo presente no ovário. Isso faz com que o LH se comporte de maneira semelhante não ocorrendo ovulação nessas condições (CLARKE; POMPOLO, 2005).

Já durante a fase folicular, onde os níveis de P4 estão baixos devido a luteólise e os níveis de estrógeno estão aumentando, devido ao aumento do tamanho do folículo dominante, o perfil de secreção de GnRH se altera e passa a apresentar uma frequência e amplitude cada vez maior, fazendo com que o LH se comporte da mesma maneira (CLARKE; POMPOLO, 2005). Inibina e estrógeno fazem com que a secreção de FSH diminua, devido ao feedback negativo realizado na hipófise, porém o folículo dominante continua seu crescimento, já que o mesmo apresenta receptores para LH na membrana de suas células da granulosa (XU et al., 1995).

O folículo dominante atinge seu tamanho máximo e produção máxima de estrógeno durante o pró-estro. Este estrógeno atua sobre o hipotálamo da fêmea alterando seu comportamento fazendo com que ela entre em estro. Da mesma maneira o feedback positivo do estrógeno sobre o centro gerador de pulsos de GnRH faz com que um pico seja secretado, levando imediatamente a secreção de um pico de LH, que é responsável pela ovulação, ocorrendo em 28 horas aproximadamente (SARTORI et al., 2017).

2.3 USO DO GnRH EM PROTOCOLOS DE IATF

Conhecendo o mecanismo de ação desse hormônio passou-se a fazer estudos sobre o uso dele para aumentar a fertilidade dos animais. Em um primeiro momento o GnRH foi usado como estratégia para a prevenção de perda embrionária, indução da ovulação, além de tratamento de cistos ovarianos (PETERS, 2005).

Vale lembrar que a manutenção da gestação em fêmeas bovinas está diretamente relacionada a produção de progesterona pelo corpo lúteo presente no ovário. Segundo Sartori et al. (2017), o CL é responsável por manter os níveis séricos de progesterona elevados até dois dias antes do parto. Inskip e Dailey (2005) falam também que, das perdas gestacionais, 57% delas estão concentradas durante o período embrionário, sendo a queda na produção de progesterona, principalmente por falha na manutenção do CL, um dos principais fatores que levariam esse embrião a morte.

Dessa forma Mee et al. (1990) desenvolveram um estudo em que faziam o uso de uma dose de GnRH no momento da inseminação artificial em um sistema de observação de cio. O objetivo era incrementar a fertilidade, partindo do princípio de que fazendo essa aplicação se garantiria uma maior taxa de ovulação. O GnRH também apresenta capacidade luteinizante, que auxiliaria na formação de um CL melhor e conseqüentemente maior taxa de manutenção de gestação. Mais de 14 mil vacas foram analisadas nesse estudo, onde se percebeu um aumento de seis pontos percentuais na prenhez no primeiro serviço e, no segundo serviço esse percentual foi maior, sete pontos percentuais a mais, sempre que comparada ao grupo controle, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 Efeito da administração de GnRH no dia da inseminação na taxa de prenhez de vacas

	N° de rebanhos	N° de vacas	Taxa de prenhez (%)		Aumento na prenhez (%)	Valor de P
			Controle	Tratadas		
Primeiro serviço	>60	11.048	53	59	6	0,05
Serviços seguintes	80	3.608	42	49	7	0,05

Fonte: Adaptado de Mee et al., (1990).

Em casos de novilhas, o uso de uma dose de GnRH no momento da inseminação artificial também parece ter resultados positivos. Ferreira et al. (2017) avaliaram a taxa de prenhez de 790 novilhas Nelore, com idade entre 16 e 20 meses, peso corporal médio de 304,3 Kg e ECC médio de 3,1 (escala de 1 a 5) quando recebiam ou não uma dose de 10 µg de GnRH (acetato de buserelina) no momento da IATF. O protocolo de IATF usado foi BE (2 mg) + Implante de P4 no D0; PGF2α

(530 µg) + eCG (300 UI) + ECP (0,5 mg) + remoção do implante de P4 no D8; Inseminação artificial no D10. Compararam também se o fato de ela ter expressado ou não cio interferia no resultado.

Vale lembrar que o cio ocorre devido ao alto nível de estrógeno, produzido pelo folículo pré-ovulatório em seu maior tamanho, que atua no hipotálamo alterando o comportamento dessa fêmea. Da mesma maneira, faz um feedback positivo no centro gerador de pulso de GnRH induzindo ao seu pico e conseqüentemente ao pico de LH, responsável pela ovulação, que irá ocorrer em aproximadamente 28 horas (SARTORI et al., 2017). Quando se usa ésteres de estradiol, como é o caso do cipionato, se espera que ele, somado ao estrógeno que o folículo está produzindo, atuem no hipotálamo e iniciem essa cascata que culmina com a ovulação (CLARKE; POMPOLO, 2005). Nos animais que não apresentam cio, uma das hipóteses seria de que esse nível de estrógeno não foi suficiente e a ovulação pode não acontecer, ou ocorrer em um momento inadequado, sendo a indução com uma dose de GnRH, mesmo feita no momento da IA, uma forma de melhorar a resposta ovulatória desses animais.

Dos animais avaliados pode-se observar que aqueles que não apresentaram cio e receberam a dose de GnRH (10 µg de acetato de buserelina) tiveram uma taxa de concepção maior (51,2%) quando comparado aos que não apresentaram e não receberam GnRH (29,5%), reforçando a hipótese de que o fato de não demonstrar cio pode estar relacionado a um comprometimento da indução sincronizada da ovulação. Porém, quando avaliamos os resultados dos animais que apresentaram cio, vemos que, mesmo apresentando cio, quando recebem uma dose de GnRH a taxa de concepção também é maior (51,9%), comparado as que apresentaram cio e não receberam (46,6%) (Tabela 2). Esse resultado demonstra que a administração de uma

dose de GnRH no momento da IA pode atuar em outros pontos importantes para a concepção, além do auxílio a ovulação.

Tabela 2. Comparação da taxa de concepção de novilhas tratadas ou não com GnRH no momento da inseminação e quanto a apresentação ou não de cio.

	Grupo GnRH	Grupo Controle	Valor de P
Taxa de Concepção (%) Com Cio	51,9	45,6	0,02
Taxa de Concepção (%) Sem Cio	46,6	29,5	0,001

Fonte: Ferreira et al., (2017).

Um experimento parecido foi desenvolvido por Gonçalves Junior et al. (2017) avaliando dessa vez a resposta de primíparas. Primíparas Nelore (n= 703), com peso corporal médio de 341 Kg e ECC de 2,79 (em escala de 1 a 5), foram alocadas de forma aleatória em dois grupos. O grupo GnRH recebeu uma dose de 10 µg de GnRH (acetato de buserelina) no momento da IATF e o grupo Controle não. O protocolo de IATF usado foi BE (2 mg) + Implante de P4 no D0; PGF2α (530 µg) + eCG (300 UI) + ECP (0,5 mg) + remoção do implante de P4 no D8; Inseminação Artificial no D10. Foram avaliadas as taxas de concepção com e sem manifestação de estro entre os grupos. Novamente os animais que receberam o tratamento apresentaram uma taxa de concepção maior quando comparado com o grupo controle (Tabela 3),

Tabela 3. Comparação entre taxa de concepção de primíparas submetidas ou não ao tratamento com uma dose de GnRH no momento da inseminação e a interação entre apresentação ou não de cio.

	Grupo GnRH	Grupo Controle	Valor de P
Taxa de Concepção (%) Com Cio	58,3	49,2	0,03
Taxa de Concepção (%) Sem Cio	52,6	45,9	0,03

Fonte: Gonçalves Junior et al., (2017).

independente da manifestação ou não de cio, demonstrando que o tratamento com GnRH pode ser uma ferramenta interessante para otimizar os resultados da IATF nessa categoria.

Em novilhas e primíparas o tratamento com GnRH no momento da IATF aumentou os índices de prenhez nos animais que apresentaram ou não estro. Já quando o teste foi realizado com múltíparas os resultados não seguiram esse padrão. No experimento de Consentini et al. (2017), 820 vacas Nelores múltíparas, com ECC médio de $3 \pm 0,2$ (em escala de 0 a 5) foram testadas quanto a resposta a uma dose de 10 µg de GnRH (acetato de buserelina) no momento da inseminação artificial e os seus efeitos na taxa de concepção dentro de um protocolo de IATF. O protocolo de IATF usado o mesmo já citado nos estudos anteriores. Desta vez, os animais que apresentaram estro não tiveram melhora na fertilidade, enquanto que os que não demonstraram estro apresentaram uma tendência para o aumento da prenhez, como podemos ver na Tabela 4.

Tabela 4. Comparação na fertilidade de vacas que receberam ou não uma dose de GnRH no momento da IATF e interação quanto a apresentação ou não de cio.

	Grupo GnRH	Grupo Controle	Valor de P
Taxa de Concepção (%) Com Cio	66,4	66,1	>10
Taxa de Concepção (%) Sem Cio	57	46,2	<10

*Valores de P menores que 0,05 significam diferença estatística, enquanto que valores de P menores que 0,10 significam tendência

Fonte: Constantini et al., (2017).

Levando em consideração a hipótese de que os animais que não apresentam estro provavelmente ovulem em um momento inadequado, ou até mesmo não ovulem, Neto et al. (2017) realizaram um experimento em que aplicaram uma dose de GnRH no momento da inseminação somente nos animais que não tiveram o estro detectado.

Um grupo de vacas Nelore (n=315) múltiparas (ECC $2,88 \pm 0,01$) e 175 primíparas (ECC $3,06 \pm 0,02$), todas com terneiro ao pé, foram expostas a um protocolo de IATF igual aos descritos anteriormente. No momento da inseminação artificial, aquelas que não tiveram o estro detectado (183 animais) foram divididos em dois grupos, controle, onde se realizou apenas a inseminação e, grupo GnRH, que recebeu junto com a inseminação artificial uma dose de 10 μ g de acetato de buserelina. Ao avaliar a fertilidade foi possível observar que não houve diferença na taxa de concepção de primíparas quando se compara o grupo GnRH com o grupo controle. Já as vacas múltiparas tiveram uma taxa de concepção 18 pontos percentuais maior que o grupo controle, 41,7% para 22,9% ($p=0,04$) respectivamente, aumentando expressivamente a taxa de concepção dessa categoria de animais (Tabela 5).

Tabela 5. Taxa de concepção de múltiparas e primíparas que não tiveram cio detectado e foram tratadas ou não com GnRH no momento da IA

	Grupo GnRH	Grupo Controle	Valor de P
Taxa de Concepção (%) Primíparas	17,6 (6/34)	25 (8/32)	0,45
Taxa de Concepção (%) Múltiparas	41,7 (25/60)	22,9 (14/61)	0,04

Fonte: Gonçalves Neto et al., (2017).

Ao contrário do que aconteceu em outros estudos as primíparas que não tiveram o cio detectado não apresentaram uma resposta positiva para o tratamento.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de GnRH no momento da inseminação artificial parece ser uma ferramenta eficiente para otimizar os resultados de protocolos de IATF em gado de corte. Em categorias como primíparas e novilhas apresentou resultados significativos, como já esperado, nos animais em que não se detectou cio, podendo ser relacionado a uma melhora na eficiência do controle da ovulação. Porém, nessas duas categorias em questão, os animais que demonstraram estro também tiveram melhora no resultado de prenhez final, o que nos leva a crer que além da ovulação, o GnRH pode estar relacionado também a melhora de outros pontos importantes para a prenhez, como ajudar na luteinização do corpo lúteo. Isso melhora a produção de progesterona, que é fundamental para a manutenção do embrião. Em contraponto, Gonçalves Neto et al. (2017) não encontraram resultados significativos em primíparas quando se analisou somente os animais que não tiveram o estro detectado, mostrando uma variação na resposta dos animais.

Em vacas múltiparas os resultados demonstram que esse tratamento não interfere na taxa de concepção nos grupos em que houve detecção positiva de estro. Se observou um incremento na prenhez quando aplicado nos animais que não demonstraram estro. Quando se analisa somente a resposta nesse grupo de animais podemos perceber uma diferença expressiva entre as vacas que receberam ou não o tratamento, confirmando a capacidade de otimização dos resultados que o uso do GnRH pode trazer para os protocolos de IATF, e apesar de os animais não atingirem taxas de concepção iguais aos animais que demonstraram cio elas se tornam mais próximas.

Fica claro portanto, que o uso de GnRH no momento da inseminação artificial pode ser uma ferramenta para melhorar os resultados de protocolos de IATF em gado de corte, quando aplicado em determinadas categorias, como novilhas e primíparas, e em situações específicas, como em vacas múltiparas que não demonstraram cio até o momento da IA.

Porém, é sempre importante analisar as características de cada rebanho que podem influenciar na proporção de animais em cio, como ECC, ciclicidade, dias pós parto, entre outros. Interessante também é avaliar o quanto esse incremento no

resultado de prenhez final é financeiramente vantajoso, visto que uma dose de GnRH aumenta o custo do protocolo de IATF, antes de confirmar sua inclusão no manejo.

Vale lembrar também, que se trata de um ajuste fino, uma estratégia para melhorar ainda mais resultados já considerados bons, onde o limitante não seja mais fatores ambientais, como estresse e nutrição inadequada, por exemplo, ficando portanto a critério do médico veterinário avaliar as condições do rebanho e tomar a decisão sobre fazer uso ou não dessa ferramenta.

4. REFERÊNCIAS

BARUSELLI P. S., JACOMINI J. O., SALES J. N. S., CREPALDI G. A., Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo. In: **III Simpósio Internacional de Reprodução Animal, Proceedings**, v.1, p.380, 2008.

BARUSELLI, P.S.; SALES, J.N.S.; SALA, R.V.; VIEIRA, L.M.; SÁ FILHO, M.F. History, evolution and perspectives of timed artificial insemination programs in Brazil. **Animal Reproduction** 9: 139-152, 2012.

BISINOTTO, R.S.; CHEBEL, R.C.; SANTOS, J.E. Follicular wave of the ovulatory follicle and not cyclic status influences fertility of dairy cows. **Journal of Dairy Science** 93: 3578-3587, 2010.

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

BÓ, G.A.; BARUSELLI, P.S.; MORENO, D.; CUTAIA, L.; CACCIA, M.; TRIBULO, R.; TRIBULO, H.; MAPLETOFT, R.J. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle. **Theriogenology** 57: 53-72, 2002.

CHAVES NETO, A. F.; WATANABE, B. J. C.; FREITAS, B. G.; GUERREIRO, B. M.; BUSO, M. A. M.; PEDROSA, L. F.; MINGOTI, R. D.; BASTOS, M. R. The administration of buserelin acetate at the moment of TAI in multiparous Nelore cows with low or absent estrous expression enhances the pregnancy per AI. ANNUAL MEETING OF THE BRAZILIAN EMBRYO TECHNOLOGY SOCIETY (SBTE), 31. 2017, Cabo de Santo Agostinho, Pe, Brazil. **Animal reproduction**. Belo Horizonte, Mg, Brazil. Editorial Board, 2017. 14 v.

CLARKE, I.J., CUMMINS, J.T. The temporal relationship between gonadotropin releasing hormone (GnRH) and luteinizing hormone (LH) secretion in ovariectomized ewes. **Endocrinology** 111, 1737–1739, 1982.

CLARKE, IAIN J.; POMPOLO, S. Synthesis and Secretion of GnRH. **Animal Reproduction Science** 88 (1–2 SPEC. ISS.): 29–55, 2005.

CONSENTINI, C. E. C.; MADUREIRA, G.; MOTTA, J. C. L.; MELO, L. F.; PRATA, A. B.; GONÇALVES, J. R. S.; JUNIOR, P. L. J. M.; ALVARENGA, A. B.; WILTBANK, M. C.; SARTORI, R. Reproductive efficiency of Nelore cows submitted to 7-d FTAI protocols initiated with estradiol benzoate or GnRH and with or without gnrh at the time of AI. ANNUAL MEETING OF THE BRAZILIAN EMBRYO TECHNOLOGY SOCIETY (SBTE), 31. 2017, Cabo de Santo Agostinho, Pe, Brazil. **ANIMAL REPRODUCTION**. Belo Horizonte, Mg, Brazil:: Editorial Board, 2017. 14 v.

FERREIRA, R. M.; GONÇALVES JUNIOR, A.; SARAN JUNIOR, A. J.; GONÇALVES, R. L.; LOLLATO, J. P. M. SALES, J. N. S. BRUSELLI, P. S. Treatment with GnRH (Gonaxal®) at AI increases pregnancy rate of nelore cyclic heifers that showed or not estrus during the TAI protocol, with greater impact in those without estrus demonstration. ANNUAL MEETING OF THE BRAZILIAN EMBRYO TECHNOLOGY SOCIETY (SBTE), 31., 2017, Cabo de Santo Agostinho, Pe, Brazil. **ANIMAL REPRODUCTION**. Belo Horizonte, Mg, Brazil:: Editorial Board, 2017. 14 v.

GONÇALVES JUNIOR W. A.; SARAN JUNIOR A. J.; GONÇALVES R. L.; LOLLATO J. P. M.; SALES J. N. S.; MINGOTI R. D.; BARUSELLI P. S.; FERREIRA R. M. Treatment with GnRH (Gonaxal®) at AI increases pregnancy rate of Nelore primiparous cows that showed or not estrus during the TAI protocol. ANNUAL MEETING OF THE BRAZILIAN EMBRYO TECHNOLOGY SOCIETY (SBTE), 31., 2017, Cabo de Santo Agostinho, Pe, Brazil. **ANIMAL REPRODUCTION**. Belo Horizonte, Mg, Brazil:: Editorial Board, 2017. 14 v.

GRACHEV P., GOODMAN R. L. The GnRH pulse generator. **AIMS Medical Science**, 3(4): 359–385, 2016.

INSKEEP, E. K; DAILEY, R. A. Embryonic death in cattle. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v. 21, n. 2, p. 437-461, 2005.

MEE, M.O., STEVENSON, J.S., SCOBY, R.K., FOLMAN, Y. Influence of gonadotropin-releasing hormone an timing of insemination relative to estrus on pregnancy rates of dairy cattle at first service. **Journal of Dairy Science**, 73, 1500–1507, 1990.

MOENTER, S.M., CARATY, A., LOCATELLI, A., KARSCH, F.J. Pattern of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) secretion leading up to ovulation in the ewe: existence of a preovulatory GnRH surge. **Endocrinology**, 129, 1175–1182, 1991.

MONTEIRO JUNIOR, P.L.; BORSATO, M.; SILVA, F.L.M.; PRATA, A.B.; WILTBANK, M.C.; SARTORI, R. Increasing estradiol benzoate, pretreatment with gonadotropin-releasing hormone, and impediments for successful estradiol-based fixed-time artificial insemination protocols in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, 98: 3826-3839, 2015.

PETERS, A. R. Veterinary clinical application of GnRH - questions of efficacy. **Animal reproduction science**, v. 88, n. 1, p. 155-167, 2005.

PURSLEY, J.R.; MEE, M.O.; WILTBANK, M.C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 α and GnRH. **Theriogenology**, 44: 915-923, 1995.

SÁ FILHO, M. F., BALDRIGHI, J. M., SALES, J. N. S., CREPALDI, G. A., CARVALHO, J. B. P., BÓ, G. A., BARUSELLI, P. S. Induction of ovarian follicular wave emergence and ovulation in progestin-based timed artificial insemination protocols for *Bos indicus* cattle. **Animal reproduction science**, v. 129, n.3, p.132-139, 2011.

SÁ FILHO, M. F., CRESPILO, A. M., SANTOS, J. E., PERRY, G. A., BARUSELLI, P. S. Ovarian follicle diameter at timed insemination and estrous response influence likelihood of ovulation and pregnancy after estrous synchronization with progesterone or progestin-based protocols in suckled *Bos indicus* cows. **Anim. Reprod. Sci.** v.120, p.23–30, 2010

SALES J. N. S., CREPALDI G. A., GIROTTO R. W., SOUZA A. H., BARUSELLI P. S., Fixed-Time AI Protocols Replacing Ecg With A Single Dose Of FSH Were Less Effective In Stimulating Follicular Growth, Ovulation, And Fertility In Suckled anestrus Nellore Beef Cows. **Anim Reprod Sci**, v.124, p.12-18, 2011.

SALES, J.N.S.; CARVALHO, J.B.P.; CREPALDI, G.A.; CIPRIANO, R.S.; JACOMINI, J.O.; MAIO, J.R.G.; SOUZA, J.C.; NOGUEIRA, G.P.; BARUSELLI, P.S. Effects of two estradiol esters (benzoate and cypionate) on the induction of synchronized ovulations in *Bos indicus* cows submitted to a timed artificial insemination protocol. **Theriogenology**, 78: 510-516, 2012.

SARTORI, R.; PURSLEY, J. R.; WILTBANK, M. C. Estrous cycle of heifers and lactating dairy cows: Ovarian and hormonal dynamics and estrous cycle abnormalities. **Large Dairy Herd Management**, 3rd ed.489-502, 2017.

SOUZA, A.H.; AYRES H.; FERREIRA, R.M.; WILTBANK, M.C. A new presynchronization system (Double-Ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI in lactating dairy cows. **Theriogenology**, 70: 208-215, 2008.

SOUZA, A.H.; VIECHNIESKI, S.; LIMA, F.A.; SILVA, F.F.; ARAÚJO, R.; BÓ, G.A.; WILTBANK, M.C.; BARUSELLI, P.S. Effects of equine chorionic gonadotropin and type of ovulatory stimulus in a timed-AI protocol on reproductive responses in dairy cows. **Theriogenology**, 72: 10-21, 2009.

VASCONCELOS, J.L.M.; SILCOX, R.W.; ROSA, G.J.M.; PURSLEY, J.R.; WILTBANK, M.C. Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate aftersynchronization of ovulation beginning on different days of the estrous cycle in lactating dairy cows. **Theriogenology**, 52: 1067-1078, 1999.

XU, Z. H. A.; GARVERICK, G. W.; SMITH, M. F.; SMITH, S. A.; HAMILTON, R. S. Expression of Follicle-Stimulating Hormone and Luteinizing Hormone Receptor Messenger Ribonucleic Acids in Bovine Follicles during the First Follicular Wave. **Biology of Reproduction**, 53 (January): 951–57, 1995.