

Efeito de estratégias anti luteolíticas sobre a fertilidade de novilhas de corte**Effect of antiluteolytic strategies to improve fertility in heifers**

DOI:10.34117/bjdv6n10-128

Recebimento dos originais:01/10/2020

Aceitação para publicação:07/10/2020

Felipe Sesana Moreira

Médico Veterinário, Mestre em Reprodução Animal pelo Programa Programa de Pós-graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos – Campus de Araguaína – Universidade Federal do Tocantins

FFIZ Consultoria Agropecuária, Rua Dr. Gravata, 320 Centro, CEP: 45820-060, Eunapólis, Bahia
E-mail: ffizconsultoria@gmail.com

Rodolfo Olinto Rotoli Garcia de Oliveira

Médico Veterinário

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos – Campus de Araguaína – Universidade Federal do Tocantins

Rodovia BR 153 Km 112 CP:132 CEP: 77804-970 Araguaína – Tocantins - Brasil
E-mail: rogovet@hotmail.com

Matheus Henrique Dias Rodrigues

Graduando em Medicina Veterinária

Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia – Campus de Araguaína – Universidade Federal do Tocantins.

Rodovia BR 153 Km 112 CP:132 CEP: 77804-970 Araguaína – Tocantins - Brasil
E-mail: mh130499@gmail.com

Fernanda Carolina Rotta Cristino Fioravante

Graduanda em Medicina Veterinária

Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia – Campus de Araguaína – Universidade Federal do Tocantins

Rodovia BR 153 Km 112 CP:132 CEP: 77804-970 Araguaína – Tocantins - Brasil
E-mail: fernanda.fioravante@outlook.com

Ana Beatriz Bezerra Souza

Graduanda em Medicina Veterinária

Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia – Campus de Araguaína – Universidade Federal do Tocantins

Rodovia BR 153 Km 112 CP:132 CEP: 77804-970 Araguaína – Tocantins - Brasil
E-mail: anabezerrabeatriz2705@gmail.com

Vanessa de Sousa Rodrigues

Médica Veterinária

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos – Campus de Araguaína – Universidade Federal do Tocantins

Rodovia BR 153 Km 112 CP:132 CEP: 77804-970 Araguaína – Tocantins – Brasil
E-mail: vanessarodrigues.uft@gmail.com

José Américo Soares Garcia

Professor Associado III

Universidade de Brasília – UnB – Faculdade de Agronomia e Veterinária – Campus Darcy Ribeiro. Ala Central do Instituto Central de Ciências (ICC), Asa Norte, Brasília, Distrito Federal, CEP: 70.910-970
E-mail: jasgarcia@unb.br

Jorge Luís Ferreira

Professor Associado III

Professor Permanente do Programa de Pós-graduação em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos – Campus de Araguaína – Universidade Federal do Tocantins
Rodovia BR 153 Km 112 CP:132 CEP: 77804-970 Araguaína – Tocantins - Brasil
E-mail: jlferreira@uft.edu.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do uso de progesterona exógena, sob duas vias de administração, intramuscular e oral, sobre a taxa de prenhez de novilhas bovinas após protocolo de IATF. Utilizou-se quarenta e cinco novilhas Nelore, com idade média de trinta meses e peso médio de onze arrobas. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em três grupos. Após o protocolo de IATF houve a separação dos grupos consistindo em G1: grupo controle, sem administração de progesterona exógena (n = 15); G2: recebendo no 4º dia pós-inseminação, por via intramuscular 150 mg de progesterona injetável (P4; Sincrogest Injetável®, Ourofino, Brasil) (n = 15); G3: a partir do 4º dia pós-inseminação receberam progesterona (P4; MGA®, Zoetis, Brasil) na dosagem de 2,3 mg/animal/dia, durante seis dias consecutivos adicionada a suplementação mineral protéica com fontes energéticas (Phós verão–Acabamento–Matsuda) (n = 15). Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos experimentais, sendo o G3, o grupo com maior frequência de prenhez. Os diâmetros foliculares, bem como a presença de cio, não exerceram influências positivas sobre a taxa de concepção de novilhas Nelore durante o período seco.

Palavras-chaves: Progesterona exógena, Reprodução, Taxa de prenhez.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the efficiency of the use of exogenous progesterone, under two routes of administration, intramuscular and oral, on the pregnancy rate of bovine heifers after IATF protocol. Forty-five Nelore heifers were used, with an average age of thirty months and an average weight of eleven arrobas. The animals were randomly assigned to three groups. After the TAI protocol, the groups were separated, consisting of G1: control group, without administration of exogenous progesterone (n = 15); G2: receiving on the 4th day post-insemination, intramuscularly 150 mg of injectable progesterone (P4; Sincrogest Injectable®, Ourofino, Brazil) (n = 15); G3: from the 4th day post-insemination, they received progesterone (P4; MGA®, Zoetis, Brazil) at a dosage of 2.3 mg / animal / day, for six consecutive days added protein mineral supplementation with energy sources (Phós summer– Finishing – Matsuda) (n = 15). There were no significant differences between the experimental groups, with G3 being the group with the highest frequency of pregnancy. The follicular diameters, as well as the presence of heat, did not have a positive influence on the conception rate of Nelore heifers during the dry period.

Keywords: Exogenous progesterone, Reproduction, Pregnancy rate.

1 INTRODUÇÃO

A lucratividade do sistema de produção de bovinos de corte está intimamente relacionada com a eficiência reprodutiva do rebanho. No Brasil, ainda são registradas baixas taxas de eficiência reprodutiva, devido a mortalidade embrionárias, que promovem longos intervalos de partos e baixa lucratividade aos sistemas de produção de carne bovina (Soydan & Kuran, 2017; Silva et al. 2019).

Para que a bovinocultura de corte brasileira atinja patamares de altos níveis de eficiência, áreas como a reprodução e a genética devem ser melhoradas (Baruselli et al., 2006). Na área da reprodução, muito tem sido desenvolvido em termos de estratégias farmacológicas que possa maximizar as taxas de prenhez (Vasconcelos et al. 2017).

Um dos principais limitantes no sucesso desses protocolos está na reduzida taxa de reconhecimento materno da gestação e conseqüentemente implantação do embrião. A maioria das perdas embrionárias, em bovinos de corte, ocorrem nas primeiras semanas depois da concepção sendo a perda compreendida entre a fecundação e o reconhecimento materno da gestação, que em bovinos ocorre ao redor do 16º dia pós-acasalamento (Diskin & Morris, 2008). A mortalidade embrionária tem sido associada à função prejudicada do corpo lúteo (CL), afetando a síntese de progesterona (P4) (Silva Júnior et al., 2014).

Altas concentrações de P4 são desejáveis para manutenção, nutrição e desenvolvimento do embrião. Estudos demonstram que há associação positiva entre a concentração plasmática de P4 após a inseminação artificial (IA) e a taxa de prenhez, porém altas concentrações podem levar ao declínio da taxa de prenhez (Lonergan;Forde;Spencer, (2017) e Parr et al. (2014)). Com isso, várias estratégias estão sendo desenvolvidas para manipular as concentrações de P4 pós-IA afim de, melhorar a eficiência reprodutiva em fêmeas bovinas de corte (Aono et al. 2008; Bajaj & Sharma, 2011; Mullen et al. 2011; Parr et al., 2014; Lonergan;Forde;Spencer, 2017).

A resposta a suplementação de progesterona é dependente de algumas variáveis como diâmetro do folículo pré ovulatório e corpo lúteo, ausência ou presença de cio, anestro ou ciclicidade e categoria animal (Lonergan;Forde;Spencer, 2017; Lonergan, 2011; Plugliesi et al. 2014b; Plugliesi et al. 2016).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do uso de progesterona exógena, sob duas vias de administração (oral e intra-muscular (IM)), bem como sua interação com marcadores de fertilidade (tamanho do folículo e presença de cio), sobre a taxa de prenhez de novilhas Nelore após protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma fazenda situada no município de Piraquê-TO (06°46'25"S, 48°17'49"N), durante o período de setembro a novembro de 2017. Foram utilizadas quarenta e cinco novilhas Nelore, nulíparas, com idade média de trinta meses ($\pm 3,2$) e peso médio de 360 kg ($\pm 22,48$). Todos os animais foram submetidos às avaliações de escore de condição corporal (ECC), por um único técnico, usando uma escala de 1 a 5 pontos (Meneghetti & Vasconcelos, 2008) com ECC médio de 2,5.

Antes de iniciar o experimento, as novilhas permaneceram 20 dias em piquetes com capim andropogon e livre acesso a água e sal mineral, recebendo também suplementação mineral proteica com fontes energéticas, pronta para uso, para engorda a pasto (Phós verão–Acabamento, Matsuda®), permanecendo sob essas condições até o final do experimento.

Todos os animais foram avaliados morfológicamente e através de exames ginecológicos por palpação retal e ultrassonografia, e diagnosticadas como cíclicas, com presença de corpo lúteo. Posteriormente, os animais foram distribuídos aleatoriamente em três grupos experimentais constituídos de 15 animais cada um.

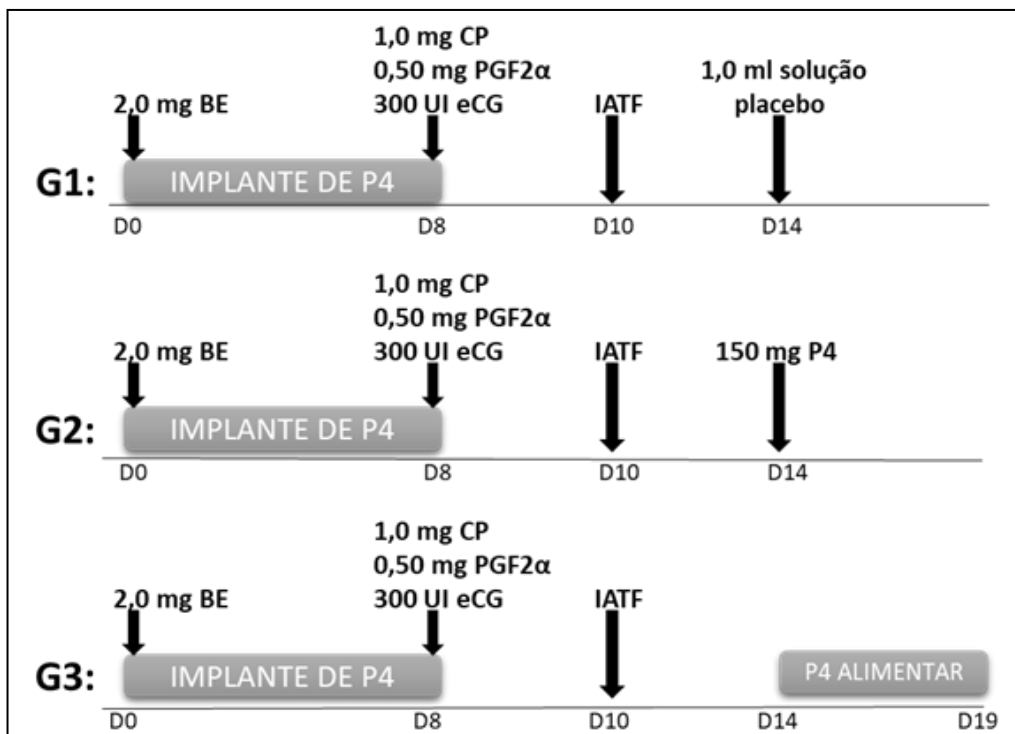
A realização da IATF seguiu o seguinte protocolo: Todos os grupos receberam implantes auriculares de progesterona (P4; Crestar®, MSD, Brasil) de primeiro uso, juntamente com 2,0 mg de benzoato de estradiol (BE; Ferticare Sincronização®, MSD, Brasil) via intramuscular (IM) no dia zero (D0). No dia oito (D8) foi efetuada a retirada dos implantes auriculares e feita administração de 0,50 mg de cloprostenol (PGF2 α ; Ciosin®, MSD, Brasil), 300UI de gonadotrofina coriônica equina (eCG; Folligon® 5000 UI, MSD, Brasil) e 1,0 mg de cipionato de estradiol (CP; Ferticare Ovulação®, MSD, Brasil) todos por via intramuscular (IM) e pintados com bastão marcador na base da cauda (RAIDEX® roxo, Dettingen/Erms, Alemanha). No dia dez (D10) as vacas foram inseminadas por um único técnico e o diâmetro do folículo pré-ovulatório mensurado por ultrassonografia transretal (Modelo MINDRY DP-2200 VET, com transdutor linear de 10 Mhz).

O diâmetro folicular foi calculado através da média do maior diâmetro e do diâmetro perpendicular a ele e, categorizados em pequenos (< 11 mm), médios (11 a 14 mm), e grandes (> 14 mm), de acordo com metodologia proposta por Pugliesi et al. (2016). A expressão ou não do estro foi verificada de acordo com a remoção ou não da pintura na base da cauda, no momento da inseminação.

Para evitar efeito de touro, todos os animais foram inseminados com sêmen de um único touro da raça Nelore, e o sêmen descongelado a temperatura de 36 °C por 30 segundos com o uso de um descongelador eletrônico.

Após a inseminação artificial, realizada por um único técnico, os grupos experimentais foram divididos em: G1 grupo controle, sem administração de progesterona exógena, mas recebendo 1,0 ml de solução placebo 4 dias após a IATF, afim de submeter os animais aos mesmos manejos (n = 15); G2: recebendo no 4º dia pós-inseminação, por via intramuscular, 150 mg de progesterona injetável (P4; Sincrogest Injetável®, Ourofino, Brasil) (n = 15); e G3: a partir do 4º dia pós-IA receberam suplementação de progesterona oral (P4; MGA®, Zoetis, Brasil) na dosagem de 2,28 mg/animal/dia, conforme recomendação do fabricante, durante seis dias consecutivos (D14 ao D19) junto ao suplemento mineral proteico que já estava sendo fornecido (n = 15) (Figura 01), restringindo-se a disponibilidade do suplemento mineral proteico+MGA em 80g/UA/dia.

Figura 01: Tratamentos estabelecidos no experimento.



G1= grupo controle; G2= grupo tratado com 150mg de P4, por via IM, no quarto dia pós-IA; G3= grupo tratado com MGA® (P4, Zoetis); BE=benzoato de estradiol; CP= Cipionato de estradiol; PFG2 α = prostaglandina F2 alfa; eCG=gonadotrofina coriônica equina; IATF= inseminação artificial em tempo fixo; P4= progesterona.

Aos 35 dias pós-IA, os animais foram submetidos ao diagnóstico de gestação, utilizando-se ultrassom (equipamento Modelo MINDRY DP-2200 VET, com transdutor linear de 10 Mhz). Durante o intervalo entre a IATF e o diagnóstico de gestação (DG) um animal do G3 morreu, portanto, os dados desse animal só constam até a inseminação, restando apenas 14 animais nesse grupo. Os dados foram tabulados em planilhas do Excel e analisados por meio de estatística descritiva (porcentagem, média, e erro-padrão). O efeito dos tratamentos foi testado através de

análise de variância pelo PROC GLIMMIX e comparação pelo teste de Tukey, a 5% de significância, utilizando-se do software SAS (SAS, 2009).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de prenhez total foi de 34,09% (15/44), apresentando-se dentro dos limites aceitáveis para a categoria (Prado et al. 2015; Grillo et al. 2017). No entanto, segundo dados do relatório GERAR (Zoetis, 2019), a média nacional é da ordem de 51,6 % para zebuínos, considerando-se todas as categorias.

Os animais do G3 foram os que apresentaram maiores taxas de prenhez com 57,15% (8/14), seguido do G1 com 26,67% (4/15) e G2 com 20% (3/15), mas não foi observada diferença significativa ($P>0,05$) entre os grupos (Tabela 01). Também não houve diferença significativa ($P>0,05$) associando o grupo que recebeu suplementação de P4 (36,67%) vs não suplementado (26,67%).

Tabela 01. Taxas de gestação (%) em novilhas Nelore tratadas ou não com progesterona exógena com diferentes vias de administração, segundo os tratamentos estabelecidos.

VARIÁVEL	POSITIVO	NEGATIVO
Grupo G1	26,67%	73,33%
Grupo G2	20,00%	80,00%
Grupo G3	57,15%	42,85%

G1 (n=15) Grupo Controle; G2 (n=15) Grupo tratado com 150 mg de progesterona injetável; e G3: Grupo tratado com aplicação de 2,3mg/animal/dia, durante seis dias consecutivos. Sem diferença significativa ($P>0,05$).

No presente estudo o uso de P4 via oral (MGA) entre os dias 4 a 9 pós-IA possibilitaram um aumento, em termos absolutos, de 37,15 pontos percentuais na taxa de gestação em relação a P4 injetável, e de 30,48 pontos percentuais em relação ao grupo controle. Tal aumento pode ser atribuído aos efeitos cumulativos da P4, que podem ter favorecido o papel embriotróficos da P4.

Embora os resultados não mostraram diferença significativa entre os grupos ($P>0,05$), e a variabilidade de resposta pode ser atribuída ao acaso, pela diferença absoluta, a suplementação de progesterona oral pode ter contribuído para os resultados apresentados, corroborando com Mann & Lamming (1999) que concluíram que a suplementação com P4 pode resultar em um aumento médio de 5% na taxa de prenhez.

Ainda contribuindo com essa hipótese, Pugliesi et al. (2014a) relataram que o desempenho e funcionalidade do corpo lúteo é dose dependente, assim corpos lúteos funcionais podem favorecer o desenvolvimento do concepto de acordo com as concentrações plasmáticas de progesterona, e

Mullen et al. (2011) relataram que existe uma associação positiva entre o aumento das concentrações de progesterona pós-fecundação e o desenvolvimento embrionário em bovinos.

De acordo com os resultados apresentados, a suplementação com MGA parece ser uma boa estratégia para melhorar a eficiência reprodutiva em novilhas de corte, uma vez que houve maior taxa de prenhez à IATF. Resultados similares foram descritos por Costa et al. (2017) que verificaram também esse efeito, utilizando a suplementação com MGA no período de 5 a 18 dias pós-IA e de 13 a 18 dias pós-IA. Como também os resultados reportados por Loiola et al. (2018) e Aono et al. (2008) que também verificaram que o tratamento com MGA melhorou a taxa de prenhez no grupo tratado em relação ao grupo controle.

Rodrigues et al. (2014) avaliando a suplementação de P4, através do MGA, do 13º ao 18º dia, sobre a taxa de prenhez de vacas Nelore não observaram diferença significativa entre o grupo tratado e o controle. Os mesmos autores, avaliando suplementação com MGA, entre o 5º ao 10º dia, obtiveram baixas taxas de concepção (28%) quando comparadas ao grupo controle (47,87%).

De forma semelhante, Pugliesi et al. (2016) testando o efeito da suplementação de 150 mg de P4 de ação prolongada sobre a fertilidade de vacas, não observaram efeito significativo na taxa de prenhez para animais (cíclico ou não-cíclico). Contudo, observaram que em vacas com CL pequeno, estes se beneficiaram dos efeitos da P4 exógena, favorecendo maior taxa de gestação, ou seja, a suplementação de P4 teve um efeito positivo em vacas com função do CL prejudicada. Batista et al. (2019) também trabalharam com P4 de longa ação e observaram que a mesma pode culminar na indução de luteólise precoce por mecanismos não totalmente esclarecidos, resultando em perdas de prenhez e diminuição da eficácia dessa estratégia.

Em gado leiteiro, existe uma vasta literatura sobre os efeitos benéficos da administração de P4 pós-IA e taxas de concepção (Perry et al., 2005; McNeil et al., 2006). O estudo de Stronge et al. (2005), em vacas leiteiras, utilizando regressão logística para associar níveis de P4 com a fertilidade, demonstrou uma relação entre concentrações circulantes de P4 nos dias 5, 6 e 7 após a IA com maior proporção de vacas gestantes. Estes autores reportaram que 60 a 85% das vacas leiteiras apresentam concentrações circulantes subótimas de P4 para a manutenção da gestação, e que vacas com baixas concentrações de P4 entre os dias 5 a 7 após-IA estão associados com baixa fertilidade.

Pugliesi et al. (2014a) trabalhando com vacas da raça Nelore, também não observaram diferenças significativas ($P > 0,1$) entre os grupos tratados ou não com progesterona, tanto na média geral dos grupos, quanto nos animais que ovularam. No entanto, tem sido reportado, que as concentrações de P4 do dia 3 ao 7 pós-ovulação são doses dependentes (Ginther, Khan, Hannan, & Beg, 2012; O'Hara et al., 2013; Pugliesi et al., 2014a).

Os efeitos da suplementação de P4 sobre a fertilidade de bovinos tem sido bastante estudado, mas os resultados são inconsistentes, tendo resultados positivos (Loiola et al. 2018), e negativos (Pugliesi et al., 2014a; Pugliesi et al., 2014b). No entanto, estes experimentos variaram em relação a categoria animal, método e dia da suplementação em relação a IA, via de administração e tipo de progesterona (sintética e natural).

Assim, apesar de vários trabalhos indicarem que as concentrações de progesterona pós-IA serem benéficas para o desenvolvimento do concepto e conseqüentemente sob a taxa de prenhez, os resultados indicaram que pode haver um aumento substancial, no entanto, uma maior ou menor concentração de P4, não é conclusiva, uma vez que estatisticamente não houve diferenças entre os tratamentos.

Associando a relação de concentrações de P4 com tamanho de folículos, no presente estudo, 53,34% (24/45) dos folículos dominantes foram classificados como pequenos (<11 mm), 28,89% (13/45) classificados como medianos (11 a 14 mm), e 17,77% (8/45) classificados como grandes (\geq 14 mm).

Dentre os considerados pequenos, 39,13% (9/23) tiveram prenhez positiva, entre os medianos 38,46% (5/13) tiveram prenhez confirmada, e os considerados grandes 12,25% (1/8) tiveram prenhez positiva, mas não foi verificado diferença significativa na taxa de prenhez ($P>0,05$), considerando-se o tamanho dos folículos e a interação tamanho de folículo e tratamento.

A literatura é vasta nos estudos entre os tamanhos dos folículos e taxa de prenhez, entretanto, os resultados são controversos, não sendo essa variável um potente marcador fenotípico para taxa de prenhez. No presente estudo, observou-se que folículos categorizados como pequenos, no grupo tratado com progesterona injetável de longa ação (G2) não foram beneficiados com a suplementação de P4, uma vez que houve uma taxa de prenhez de 44,4% no grupo não tratado (G1 - Grupo Controle) (Tabela 02)

Tabela 02. Taxa de gestação (%) em novilhas Nelore tratadas ou não com progesterona exógena pós-IA, de acordo com o diâmetro folicular no dia da IATF.

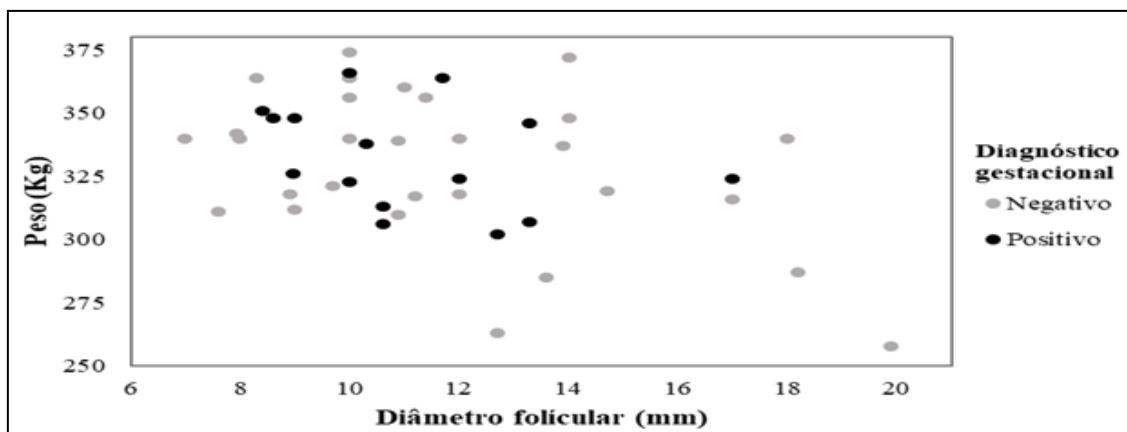
Tratamento	<11		11<X<14		\geq 14		Taxa de prenhez
	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	
G1	55,6%	44,4%	100,0%	0,0%	100,0%	0,0%	26,67%
G2	100,0%	0,0%	66,7%	33,3%	66,7%	33,3%	20%
G3	37,5%	62,5%	25,0%	75,0%	100,0%	0,0%	53,37%

G1 (n=15) Grupo Controle; G2 (n=15) Grupo tratado com 150 mg de progesterona injetável; e G3: Grupo tratado com aplicação de 2,3mg/animal/dia, durante seis dias consecutivos; <11: Folículo ovulatório com diâmetro menor que 11mm; 11<X<14: Folículo ovulatório com diâmetro variando de 11,1 a 13,9mm; \geq 14: Folículo ovulatório com diâmetro igual ou maior que 14mm. Apenas 44 animais. Sem diferença significativa ($P>0,05$).

Loiola et al. (2018) verificou que não houve diferenças entre folículos medianos e grandes em relação a taxa de prenhez, sendo ambas categorias diferentes significativamente ($P < 0,05$) do que aquelas que apresentam folículos com < 11 mm. No entanto, os resultados podem ser explicados pelo baixo número de animais, inclusive no grupo dos folículos grandes com 17,77% do total.

Além disso, houve uma análise da interação entre o peso da novilha e diâmetro folicular sobre a taxa de prenhez, mas não foi observado efeito significativo sobre a taxa de prenhez ($P > 0,05$) (Figura 02). Como a maioria (82,23%) dos animais apresentaram folículos pré-ovulatórios categorizados como pequenos (< 11 mm) ou medianos ($11 < X < 14$), o que é comum para novilhas, essa variável pouco exerceu efeitos sobre a fertilidade dos animais.

Figura 02. Scatterplot do peso dos animais e tamanho dos folículos pré-ovulatórios sobre a taxa de prenhez de novilhas Nelore.



Dos animais que apresentaram estro 66,67% (20/30) receberam fonte exógena de P4, e 33,33% (10/30) pertenciam ao grupo controle. Relacionando os grupos com presença ou ausência de estro e adição ou não de progesterona verificou-se similaridade nas taxas de prenhez (Tabela 03), havendo uma leve tendência da suplementação com P4 aumentar a taxa de prenhez quando não houver a manifestação de cio. Entretanto, não houve diferença significativa ($P > 0,05$), sendo necessários mais estudos nessa associação.

Assim, apesar de vários trabalhos indicarem que as concentrações de progesterona pós-IA serem benéficas para o desenvolvimento do conceito e consequentemente das taxas de prenhez, os resultados indicaram apenas que pode promover um aumento substancial, uma vez que estatisticamente não houve diferenças entre os tratamentos.

Tabela 03. Taxa de gestação (%) em novilhas Nelore tratadas ou não com progesterona exógena pós-IA, de acordo com a manifestação de cio.

TRATAMENTO	CIO		SEM CIO	
	NÃO	SIM	NÃO	SIM
G1	60,0%	40,0%	100,0%	0,0%
G2	81,8%	18,2%	75,0%	25,0%
G3	33,3%	66,7%	60,0%	40,0%

G1 (n=15) Grupo Controle; G2 (n=15) Grupo tratado com 150 mg de progesterona injetável; e G3: Grupo tratado com aplicação de 2,3 mg/animal/dia, durante seis dias consecutivos; CIO: fêmeas que apresentaram cio avaliado pela retirada da pintura na base da cauda no dia da IATF; SEM CIO: fêmeas que não apresentaram cio avaliado pela não retirada da pintura na base da cauda no dia da IATF. Sem diferença significativa ($P>0,05$).

4 CONCLUSÕES

No presente estudo verificou-se que o diâmetro folicular, a presença de cio, e adição de progesterona exógena não exerceram influência positiva sobre a taxa de gestação de novilhas Nelore. Sendo assim, outros estudos com a adição de P4 injetável ou oral, bem como aumento da concentração de P4 circulante devem ser melhor estudadas para verificação de efeito satisfatório na taxa de prenhez em novilhas Nelore.

AGRADECIMENTOS

À Capes pelo auxílio da bolsa de estudos. À equipe norte do grupo MSD. À equipe norte do grupo Zoetis e Ourofino.

REFERÊNCIAS

Aono F, Peres R, Marcon C, Claro Junior I, Lopes C, Sá Filho OG, et al. Utilização de MGA premix associado á remoção temporária do bezerro para sincronizar o cio de retorno após IATF em vacas nelore paridas. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 36, p. 622, 2008. Recuperado em: http://www.ufrgs.br/actavet/36-suple-2/FINAL_ANAIS_da_XXII_Reuniao_da_SBTE_2008.pdf.

Bajaj NK, Sharma N. Endocrine causes of early embryonic death: an overview. **Current research in dairy sciences**, v. 3, n. 1, p. 1-24, 2011. doi: <https://doi.org/10.3923/crds.2011.1.24>.

Baruselli PS, Ayres H, Souza AH, Martins CM, Gimenes LU, Torres Júnior JRS. Impacto da IATF na eficiência reprodutiva em bovinos de corte. **Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, v. 2, p. 113-132, 2006. Recuperado de: <http://www.geraembryo.com.br/artigos/impacto-da-iatf-na-eficiencia-reprodutiva-em-bovinos-de-corte>.

Batista EOS, Cardoso BO, Oliveira ML, Cuadros FDC, Mello BP, Sponchiado M. et al. Supplemental progesterone induces temporal changes in luteal development and endometrial transcription in beef cattle. **Domestic animal endocrinology**, v. 68, p. 126-134, 2019. doi: <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2019.02.001>.

Costa WM, Carvalho ER, Pereira MHC, Peres RFG, Vasconcelos JLM. Supplementation with melengestrol acetate (MGA) post TAI improves fertility in suckled Nelore cows. **Animal Reproduction**, v. 12, n. 3, p. 660-660, 2015. Recuperado de <https://www.animal-reproduction.org/article/5b5a6034f7783717068b461a/pdf/animreprod-12-3-606.pdf>.

Costa Júnior WM, Cooke RF, Pereira MHC, Vasconcelos JLM. Effects of melengestrol acetate supplementation after fixed-timed artificial insemination on pregnancy rates of bos indicus beef cows. **Livestock Science**, v. 206, p. 71-75, 2017. doi: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.10.012>.

de Lima AEA, Carneiro YF, Beltrão LCF, de Abreu DAC, de Almeida Rabello D, Brandstetter EV et al. Progesterona injetável em vacas nelores submetidas a protocolos de inseminação artificial em tempo fixo/Progesterone injectable in nelores cows submitted to artificial insemination protocols at a fixed time. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 14903-14908, 2020. doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-388>.

Diskin MG, Morris DG. Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 43, n. 2, p. 260-267, 2008. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01171.x>.

Gimenes LU, Sá Filho MF, Carvalho NAT, Torres Júnior JRS, Souza AH, Madureira EH et al. Follicle deviation and ovulatory capacity in Bos indicus heifers. **Theriogenology**, v. 69, n. 7, p. 852-858, 2008. doi: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.01.001>.

Ginther OJ, Khan FA, Hannan MA, Beg MA. Temporal interrelationships at 15-min intervals among oxytocin, LH, and progesterone during a pulse of a prostaglandin F₂ α metabolite in heifers. **Animal Reproduction Science**, v. 133, n. 1, p. 63-70, 2012. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2012.06.014>.

Cavaliere FLB, Colombo AHB, Andreazzi MA, Gonçalves ÉA. Relação entre o Diâmetro do Folículo no Momento da Inseminação Artificial em Tempo Fixo e a Taxa de Gestação em Vacas Nelore. **Archives of Veterinary Science**, v. 21, n. 1, p. 25-31, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v21i1.41561>.

Grillo GF, Guimarães ALL, Couto SRB, Figueiredo MA, Palhano HB. Comparação da taxa de prenhez entre novilhas, primíparas e múltíparas da raça Nelore submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 37, n. 3, p. 193-197, 2017. Recuperado de: <http://rbmv.org/index.php/BJVM/article/download/391/282>.

Loiola MVG, Bittencourt RF, Rodrigues AS, Ferraz PA, Lima MCC, Carvalho CVD et al. Oral progesterone supplementation for beef cattle after insemination in TAI programs. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 1, p. 105-112, 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2018000100012>.

Mcneill RE, Sreenan JM, Diskin MG, Cairns MT, Fitzpatrick R, Smith TJ et al. Effect of systemic progesterone concentration on the expression of progesterone-responsive genes in the bovine endometrium during the early luteal phase. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 18, n. 5, p. 573-583, 2006. doi: <https://doi.org/10.1071/RD05100>.

Meneghetti M, Vasconcelos JLM. Mês de parição, condição corporal e resposta a protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte primíparas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 4, p. 786-793, 2008. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000400002>.

Mullen MP, Forde N, Parr MH, Diskin MG, Morris DG, Nally JE et al. Alterations in systemic concentrations of progesterone during the early luteal phase affect RBP4 expression in the bovine uterus. **Reproduction, Fertility And Development**, v. 24, n. 5, p. 715-722, 2011. doi: <https://doi.org/10.1071/RD11246>.

Nascimento AB, Souza AH, Guenther JN, Costa FP, Sartori R, Wiltbank MC. Effects of treatment with human chorionic gonadotrophin or intravaginal progesterone-releasing device after IA on circulating progesterone concentrations in lactating dairy cows. **Reproduction Fertility and Development**, v. 25, n. 5, p. 818-824, 2012. doi: <https://doi.org/10.1071/RD12104>.

O'Hara L, Forde N, Carter F, Rizos D, Maillou V, Ealy AD et al. Paradoxical effect of supplementary progesterone between Day 3 and Day 7 on corpus luteum function and conceptus development in cattle. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 26, n. 2, p. 328-336, 2013. doi: <https://doi.org/10.1071/RD12370>.

Parr MH, Crowe MA, Lonergan P, Evans ACO, Rizos D, Diskin MG. Effect of exogenous progesterone supplementation in the early luteal phase post-insemination on pregnancy per artificial insemination in Holstein-Friesian cows. **Animal Reproduction Science**, v. 150, n1-2, p. 7-14, 2014. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2014.08.008>.

Perry GA, Smith MF, Lucy MC, Green JA, Parks TE, MacNeil MD et al. Relationship between follicle size at insemination and pregnancy success. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 102, n. 14, p. 5268-5273, 2005. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.0501700102>.

Prado LS, Queiroz GR, Koetz Junior C, Barca Junior FA, Cunha Filho LFC. Avaliação da Taxa de Concepção em Novilhas Nelore Submetidas à Inseminação Artificial em Tempo Fixo após um Protocolo de Pré-Sincronização com Progesterona. UNOPAR Científica, **Ciencias Biologicas e da Saude**, v. 11, n. 3, p. 37-39, 2015. Recuperado de: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/JHealthSci/article/viewFile/1473/1412>.

Pugliesi G, Santos FB, Lopes E, Madureira EH, Nogueira E, Maio JRG et al. Impact of supplementation with long-acting progesterone during early diestrus on fertility of Nelore cows submitted to TAI. **Animal Reproduction**, v. 11, n. 3, p. 360-360, 2014^a. Recuperado de <http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/animalreproduction/issues/download/v11n3/pag332-400%20%28A052-A120%29.pdf>.

Pugliesi G, Santos FB, Lopes E, Nogueira É, Maio JRG, Binelli M. Fertility response in suckled beef cows supplemented with long-acting progesterone after timed artificial insemination. **Reproduction. Fertility and Development**, v. 27, n. 1, p. 98-98, 2014^b. doi: <https://doi.org/10.1071/RDv27n1Ab11>.

Pugliesi G, Santos FB, Lopes E, Nogueira E, Maio JRG, Silva LA et al. Improved fertility in suckled beef cows ovulating large follicles or supplemented with long-acting progesterone after timed-AI.

Theriogenology, v. 85, n. 7, p. 1239-1248, 2016. doi: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.12.006>.

Rodrigues MC, Leão KM, Silva NC, Silva RPD, Viu MAO, Cardoso LM. Administração de acetato de melengestrol após inseminação artificial em tempo fixo em vacas nelore lactantes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 2, p. 361-368, 2014. doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402014000200024>.

Roelofs J, López-Gatius F, Hunter RH, van Eerdenburg FJ, Hanzen CH. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. **Theriogenology**, v. 74, n. 3, p. 327-344, 2010. doi: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.02.016>.

SAS Institute Inc. Statistical Analysis System user's guide. Version 9.0 ed. Cary: SAS Institute, USA, 2002.

Sartori R, Fricke PM, Ferreira JC, Ginther OJ, Wiltbank MC. (2001). Follicular deviation and acquisition of ovulatory capacity in bovine follicles. **Biology of Reproduction**, v. 65, n. 5, p. 1403-1409. doi: <https://doi.org/10.1095/biolreprod65.5.1403>.

Silva Júnior LS, Freiria LB, Angreves-Silva GM, Possamai AJ, Hatamoto-zervoudakis LK, Silva MR. Uso do acetato de melengestrol após protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em vacas Nelore multíparas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 2, p. 425-429, 2014. doi: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402014000200025>.

Silva, CB, Feitosa ACS, Soares RS, Alcantara LS, Fernandes LJA, Gomes JB, Silva Filho ML, Tolentino MLDL, Silva WL. Relato de caso: Acrobustite em touro nelore. **Braz. J. Anim. Environ. Res.**, Curitiba, v.2,n.6, p.1801-1808, 2019.

Soydan E, Kuran M. The effect of calving season on reproductive performance of Jersey cows. **Mljekarstvo/Dairy**, v. 67, n. 4, p. 297-304, 2017. doi: <https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2017.0407>.

Stronge AJ, Sreenan JM, Diskin MG, Mee JF, Kenny DA, Morris DG. Post insemination milk progesterone concentration and embryo survival in dairy cows. **Theriogenology**, v. 64, n. 5, p. 1212-1224, 2005. doi: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.02.007>.

Vasconcelos JLM, Carvalho R, Peres RFG, Rodrigues ADP, Claro Júnior I, Meneghetti M et al. Reproductive programs for beef cattle: incorporating management and reproductive techniques for better Fertility. **Animal Reproduction**, v. 14, n. 3, p. 547-557, 2017. doi: <https://doi.org/10.21451/1984-3143-AR998>