



REUTILIZAÇÃO DE DISPOSITIVOS INTRAVAGINAIS DE PROGESTERONA, DIÂMETRO FOLICULAR E COMPORTAMENTO ESTRAL NA PRENHEZ DE VACAS ZEBUÍNAS

Adriana Gonçalves Medalha¹, Maria Inês Lenz Souza^{2*}, Albert Schiaveto de Souza³,
Vanessa Lopes Dias Queiroz³ Luiz Carlos César da Costa Filho³

1. Mestre em Ciência Animal, Gold Medal, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.
2. Professora Associada, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. (maria.souza@ufms.br)
3. Professor Adjunto, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
4. Pós-Graduandos, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
Av. Senador Filinto Müller, 1555, Vila Ipiranga, Campo Grande, MS, Brasil.

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

Avaliaram-se resultados de prenhez à IATF (inseminação artificial em tempo fixo) após sincronização estral de 294 vacas *Bos indicus*, pluríparas, lactantes, com uso de dispositivos intravaginais de progesterona (DIB[®]) novos, de segundo ou terceiro usos, bem como a influência da manifestação estral e diâmetro folicular na prenhez. As vacas receberam dispositivos novos (G1) ou previamente utilizados por oito (G2) ou 16 dias (G3) mais benzoato de estradiol no D₀ e, na retirada (D₈, 48 horas pré-IATF), cloprostenol, gonadotrofina coriônica equina e cipionato de estradiol. Em 187 animais ao acaso, verificou-se manifestação estral através de adesivo marcador na base da cauda, fixado desde a retirada do dispositivo até IATF. Em uma amostra de 100 vacas dos três grupos, o diâmetro do maior folículo pré-IATF foi medido por ultrassonografia. Os dados de diâmetro folicular foram avaliados pelo PROC GLM (SAS), com variáveis associadas à taxa de prenhez analisadas por regressão logística. Não se observou efeito de variáveis independentes (fazenda, raça, escore de condição corporal, quantidade de usos do dispositivo, touro, manifestação estral) no diâmetro folicular ou na taxa de prenhez ($P > 0,1$), assim como do tamanho do folículo ovulatório e manifestação estral sobre a prenhez. Conclui-se que o dispositivo DIB[®] pode ser reutilizado por até três vezes, em protocolos de oito dias, sem influência na taxa de prenhez.

PALAVRAS-CHAVE: bovino, protocolos hormonais, sincronização de estro

REUTILIZATION OF PROGESTERONE-CONTAINING INTRAVAGINAL DEVICE, FOLLICULAR DIAMETER AND ESTRUS BEHAVIOR ON PREGNANCY RATE IN *Bos indicus* COWS

ABSTRACT

Evaluated results of estrous synchronization in 294 *Bos indicus*, multiparous, lactating cows with an intravaginal device containing progesterone (DIB[®]), new, second or third use, as influence of estrous behavior and follicular diameter on the pregnancy. Cows received new devices (G1), or previously utilized for eight (G2) or 16 days (G3), plus estradiol benzoate at D₀, and on withdrawal (D₈, 48 hours pre-FTAI), cloprostenol, equine chorionic gonadotrophin, oestradiol cypionate. In 187 animals randomly estrus manifestation was verified through adhesive marker on the tail base, from the device withdrawal until FTAI. In a sample of 100 cows of the three groups the pre-FTAI diameter of the largest follicle was measured by ultrasound scan. Data concerning the follicular diameter were studied by PROC GLM (SAS), and the variables associated to pregnancy rate analyzed by logistic regression. No effects of independent variables (farm, race, body condition score, quantity of uses of the device, bull, estrous manifestation) on the follicular diameter or on pregnancy rate were observed ($p > 0.1$), so as size of the ovulatory follicle and estrus manifestation. It can be concluded that DIB[®] may be reutilized for up to three times in protocols of eight days each, with no influence on pregnancy rate.

KEYWORDS: bovine, estrous synchronization, hormonal protocols

INTRODUÇÃO

A eficiência reprodutiva é um dos principais fatores que contribuem para melhor produção e lucratividade do rebanho bovino, garantindo maior retorno econômico aos produtores (GREGORY et al., 2009), sendo período de serviço, intervalo entre partos, número de serviços por concepção e de crias desmamadas fatores diretamente relacionados com ela (BARUSELLI et al., 2004; BINELLI et al., 2009).

Tem sido constante o aprimoramento de protocolos de sincronização do estro e indução da ovulação tornando-os economicamente viáveis, facilitando seu uso e permitindo maiores taxas de gestação na inseminação artificial em tempo fixo (IATF); (SÁ FILHO et al., 2010a; BISINOTTO & SANTOS, 2012). Embora os protocolos sejam simples, muitos deles requerem manejar e mover as vacas ao menos quatro vezes (MAPLETOFT et al., 2009). A eficiência reprodutiva pode ser otimizada com tratamento de progesterona (P₄) mais estrógeno, gonadotrofina coriônica equina (eCG) e prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) (BARUSELLI et al., 2004; GREGORY et al., 2009; SÁ FILHO et al., 2010a).

No entanto, ainda persistem dúvidas sobre vantagens e viabilidade da reutilização de implantes intravaginais de P₄ (PINTO NETO et al., 2009). PERES et al. (2009) verificaram maior diâmetro folicular e gestação em novilhas sincronizadas com dispositivos de P₄ de terceiro uso que naquelas sincronizadas com dispositivos novos, indicando efeito benéfico do reuso dos dispositivos nesta categoria. Para COLAZO et al. (2007) e MENEGHETTI et al. (2009), a reutilização de dispositivos intravaginais de P₄ promove taxa de prenhez semelhante à observada com implantes novos.

O objetivo deste estudo foi avaliar resultados da sincronização de estros e indução da ovulação para IATF com dispositivos intravaginais de P₄ (DIB[®]) novos ou

previamente usados por oito (segundo uso) ou 16 dias (terceiro uso), sobre a taxa de prenhez, em vacas inseminadas 48 horas após a retirada do dispositivo, bem como a possível influência da manifestação estral e do diâmetro do maior folículo sobre esta taxa.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi aprovado e está de acordo com as normas do comitê de ética para o uso de animais CEUA/UFMS sob protocolo 199/2008.

Foram utilizadas 294 vacas de corte *Bos indicus*, pluríparas, lactantes, com 30 a 60 dias pós-parto, distribuídas em duas propriedades, sendo uma localizada na região norte do Estado do Mato Grosso do Sul (20° 26' 53" de latitude S e 52° 52' 41" de longitude W) e a outra na região oeste do Paraná (24° 03' 44" de latitude S e 53° 00' e 25" de longitude W). Na primeira fazenda as fêmeas eram mantidas em pastagens *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* e, na segunda, em capins *Cynodon plectostachyus* e *Panicum maximum*, sendo que todas receberam sal mineral e água *ad libitum*.

Na avaliação do escore de condição corporal (ECC - escala de 1 a 5, segundo WILDMAN et al. (1982), os animais que apresentaram valores entre 2,5 e 3, foram distribuídos aleatoriamente, em três grupos experimentais (G1, G2 e G3).

Considerou-se como o primeiro dia (D₀) para o programa de sincronização de estros, a data de 30 dias após o último parto do lote. Conforme mostra a Figura 1, no D₀ os grupos receberam dispositivo intravaginal de P₄ (DIB[®], Intervet-Shering, Brasil) novo (G1; n=100), de segundo uso (G2; previamente utilizado por oito dias; n=91) ou de terceiro uso (G3; previamente utilizado por 16 dias; n=103). No momento da inserção do implante (D₀), aplicou-se 2 mg de BE (Gonadiol[®], Intervet-Shering, Brasil), por via intramuscular (IM). Os dispositivos permaneceram inseridos intravaginalmente por oito dias (até D₈), quando fez-se a remoção dos mesmos e administrou-se 500 µg de cloprostenol (Ciosin[®], Schering-Plough, Brasil), 300 UI de eCG (Novormon[®], Syntex, Argentina) e 0,6 mg de cipionato de estradiol (CE; ECP[®], Pfizer Saúde Animal, Brasil), por via IM, sendo as fêmeas tratadas de forma sequencial, no mesmo protocolo de administração hormonal e momento de IATF, após 48 horas (D₁₀). As doses de sêmen utilizadas foram adquiridas de centrais comerciais reconhecidas, previamente testadas em sua qualidade, sendo manipuladas e inseminadas por um único inseminador.

Imediatamente antes da IATF, de forma aleatória em alguns animais (n=105) de todos os grupos (G1: n=36; G2: n= 43; G3: n=26), analisou-se o tamanho do maior folículo por ultrassonografia (Aloka[®], modelo SSD-500 com transdutor linear retal de 7,5 MHz, Tokio, Japan). Também foi realizada detecção de estro em 187 fêmeas escolhidas ao acaso entre os grupos, utilizando-se adesivos marcadores (Estrotec[®], IVP, Brasil) aplicados na base da cauda, fixados no momento da retirada do implante, sendo a ocorrência ou não do estro evidenciada pela remoção ou não da tinta presente na região do implante adesivo (base da cauda), no momento da IATF, independentemente do número de usos do dispositivo. O diagnóstico de gestação ocorreu 30 dias após a IATF (D₄₀), através de ultrassonografia, com o mesmo equipamento citado acima.

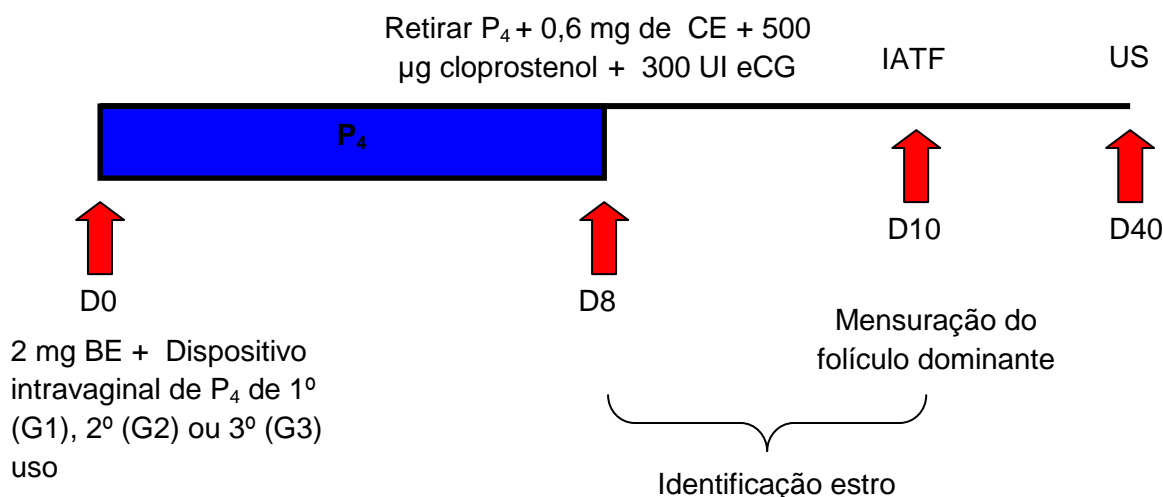


FIGURA 1. Protocolo de sincronização estral utilizado em 294 vacas de corte *Bos indicus* (P₄ = progesterona; BE = benzoato de estradiol; CE = cipionato de estradiol; eCG = gonadotrofina coriônica equina; IATF = inseminação artificial em tempo fixo; US = ultrassonografia).

Para a análise estatística dos dados referentes ao diâmetro folicular utilizou-se o PROC GLM do programa SAS (SPSS, 2009), com os dados previamente analisados quanto à normalidade e homogeneidade das variâncias, obedecendo às premissas do teste. O modelo incluiu os efeitos de fazenda, raça, quantidade de usos do dispositivo e ECC (co-variável). Os dados referentes à taxa de prenhez foram analisados pelo PROC LOGISTIC do programa SAS. O modelo considerou os efeitos de fazenda, quantidade de usos do dispositivo, estro e touro, além das co-variáveis ECC e diâmetro folicular. Quando observado efeito de uma classe com mais de dois níveis, as médias foram comparadas pelo teste de Bonferroni. Considerou-se significância quando $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que as variáveis independentes (fazenda, raça, ECC, quantidade de usos do dispositivo, touro, manifestação estral) não exerceram efeito sobre as taxas de prenhez ($P > 0,1$), as quais foram de 55,0% (55/100) no G1, 63,7% (58/91) no G2 e 60,2% (62/103) no G3.

TABELA 1. Efeito das variáveis independentes na taxa de gestação de 294 vacas *Bos indicus* paridas, sincronizadas com dispositivo intravaginal de P₄ para inseminação em tempo fixo.

	Taxa de prenhez					
	Fazenda	ECC	Raça	Usos	Estro	Touro
1	53,12 (68/128)	53,12 (34/64)	61,32 (65/106)	55,00 (55/100)	70,27 (78/111)	63,41 (78/123)
2	64,46 (107/166)	58,72 (64/109)	58,51 (110/188)	63,74 (58/91)	51,32 (39/76)	52,38 (11/21)
3	-	63,64 (77/121)	-	60,19 (62/103)	-	66,67 (10/15)
4	-	-	-	-	-	59,18 (29/49)
5	-	-	-	-	-	54,65 (47/86)

P > 0,05; onde: escore de condição corporal (ECC) = 1 representa ECC 2,5; = 2 representa ECC 3,0; = 3 representa ECC 3,5; raça, vacas cruzadas = 1 e Nelore = 2; estro 1 = com manifestação estral; estro 2 = sem manifestação estral.

No presente estudo, não foram observadas diferenças (P > 0,05) nas taxas de prenhez em relação à quantidade de usos do dispositivo intravaginal de P₄, indicando que a reutilização dos mesmos foi efetiva em exercer um *feedback* negativo sobre o eixo hipotálamo-hipófise, permitindo reduzir as concentrações circulantes deste hormônio no momento da retirada, o que deve resultar em aumento da pulsatilidade do LH para um maior diâmetro folicular e ovulação, com maiores taxas de concepção e formação de CL mais funcional (VASCONCELOS et al., 2006; LONG et al., 2008; PERES et al., 2009; BISINOTTO & SANTOS, 2012).

Neste sentido, avaliando vacas de corte ovariectomizadas, com ECC de 2,5 a 3,0 e tratadas com implantes intravaginais contendo 1,9 g de P₄ (CIDR-B[®]) ou 0,5 g ou 1,0 g de P₄ (DIB[®]) por sete dias, AVILES et al. (2005) verificaram que todos os tratamentos foram caracterizados por um súbito aumento nas concentrações de P₄, dentro de 12 horas da inserção do dispositivo, com um decréscimo gradual durante os dias seguintes. Estes autores concluíram que o uso de dispositivos intravaginais com 0,5 a 1,9 g de P₄, por sete dias, não promoveu diferenças significativas nas concentrações plasmáticas deste hormônio entre vacas de corte ovariectomizadas nos três tratamentos, o que corrobora as afirmações acima de que os dispositivos reutilizados são capazes de suprir a P₄ necessária para o protocolo. Além disso, é de fundamental importância proporcionar altas concentrações de P₄ sérica no período que antecede a IA, enquanto o folículo dominante se desenvolve, o que resultará em óocitos e embriões de melhor qualidade (NASCIMENTO et al., 2013).

De forma semelhante, as concentrações plasmáticas de P₄ no dia seguinte à inserção do dispositivo CIDR[®], em vacas ovariectomizadas por LONG et al. (2008), foram mais elevadas com o dispositivo previamente usado por sete dias neste momento inicial e declinaram até o sétimo dia do protocolo. Os autores assumem que a absorção de P₄ através da mucosa vaginal declina gradualmente até o final do período de sete dias de tratamento, com o que também concordam AVILES et al. (2005). Ao aproximar-se o momento da ovulação e da fecundação, a P₄ circulante deve ser reduzida, uma vez que há uma relação inversa entre os níveis circulantes

de P₄ próximos à IA e a fertilidade (CERRI et al., 2011), o que é alcançado com a aplicação de PGF_{2α} no dia da retirada dos dispositivos.

É conhecido que o sucesso dos protocolos de tratamento para IATF está em controlar precisamente o desenvolvimento da onda folicular e do momento da ovulação (VASCONCELOS et al., 2009; BISINOTTO & SANTOS, 2012). CUTAIA et al. (2004) obtiveram resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho, utilizando animais Hereford, nos quais avaliaram protocolos com a utilização do dispositivos de segundo e terceiro usos associados a 2 mg de BE no D₀, retirando o dispositivo no D₈ e aplicando 150 µg de cloprostenol, com meia dose de BE no D₉, e IATF 52 a 56 horas após a retirada do dispositivo. Estes autores encontraram, respectivamente, taxas de prenhez de 48,9% e 52%, não havendo diferença significativa entre os grupos. Porém, de forma distinta ao verificado no presente experimento, no grupo de terceiro uso, CUTAIA et al. (2004) aplicaram 100 mg de P₄ intramuscular no D₀, para reforçar as concentrações circulantes deste esteroide. Tal manejo torna-se desnecessário ao observar se os resultados de prenhez obtidos no grupo de terceiro uso do presente experimento (60,19%), principalmente porque aumenta os custos do protocolo de sincronização. No experimento de COLAZO et al. (2004), as taxas de prenhez não diferiram entre vacas sincronizadas com CIDR[®] novo ou previamente utilizado por sete dias (57,5% vs 63,8%). Contudo, quando tratadas com CIDR[®] previamente utilizado duas vezes por sete dias a taxa de prenhez foi significativamente mais baixa (47,9%), de forma distinta ao verificado no presente experimento, onde não houve diferença entre os usos do dispositivo. Usando protocolos do IATF com dispositivos intravaginais de primeiro, segundo e terceiro usos em vacas Montana. GOTTSCHALL et al. (2012) não verificaram influência nas taxas de prenhez por IATF, que foram, respectivamente, 50,0%; 57,7% e 41,7%.

PINCINATO et al. (2006), trabalhando com novilhas zebuínas, testaram o dispositivo DIB[®] novo ou previamente utilizado, em protocolo padrão de oito dias com BE no D₉ e IATF 52 a 56 horas após a retirada do mesmo, e alcançaram 43,3% e 45,0% de prenhez, resultados inferiores aos encontrados no presente estudo. Uma explicação para estas diferenças pode ser o fato de que os autores acima não utilizaram o eCG, resultando em menores taxas de crescimento folicular e luteal e, conseqüentemente, de prenhez. A associação do dispositivo intravaginal de P₄ com eCG é utilizada devido ao efeito similar do eCG ao FSH, e sua administração no momento da retirada do dispositivo pode estimular o crescimento folicular (BINELLI et al., 2009; GOTTSCHALL et al., 2012). No entanto, é importante ressaltar que protocolos para IATF nos quais a estimulação com eCG tenha sido incluída aumentam as taxas de prenhez somente quando os animais apresentam ECC entre 2,0 e 3,0, não sendo efetivo com ECC ≥3,5 (BÓ et al., 2007). No presente experimento, de forma muito similar ao verificado por CORREA-OROZCO et al. (2013) e SALGADO et al. (2013), o ECC não afetou a taxa de prenhez na IATF, talvez com efeito mascarado pela utilização de eCG no protocolo, o que pode ter aumentado o diâmetro do maior folículo nas vacas com menor ECC, igualando-o ao tamanho encontrado nas vacas em melhor condição corporal e resultando em taxas de prenhez semelhantes.

Já CREPALDI et al. (2008) avaliaram a taxa de gestação utilizando dispositivos de P₄ (DIB[®]) novos ou de segundo uso associados ao estrógeno, cloprostenol e eCG. Os animais, de cada dispositivo (novo e reutilizado), foram divididos em três grupos. O grupo 1 recebeu 1 mg de CE no D₈ (dia da retirada do

dispositivo); o grupo 2 recebeu 1 mg de BE no D₈ e, o grupo 3, recebeu 1 mg de BE no D₉ (24 horas após a retirada do DIB[®]), obtendo resultados de prenhez de, respectivamente, 57,5%; 49,5% e 59,9% nos grupos com DIB[®] novo (p=0,09), e 47,3%; 55,2% e 53,3%, respectivamente, para os grupos com DIB[®] reutilizado (p=0,10), não havendo diferença entre os grupos.

Estes resultados de prenhez revisados demonstram, assim como os obtidos no presente experimento, que os dispositivos intravaginais de P₄ podem ser reutilizados, permitindo o início da sincronização do ciclo a partir de menores concentrações deste hormônio, sem reduzir as taxas de prenhez, com o que também concordam COLAZO et al. (2004), MENEGETTI et al. (2009) e GOTTSCHALL et al. (2012). Os níveis de P₄ alcançados por dispositivos reutilizados por até três vezes são capazes de estabelecer o *priming* necessário deste esteroide e induzir o *feedback* negativo no eixo hipotálamo-hipofisário, permitindo a ovulação de um ovócito maturo quando o hormônio exógeno é retirado (SÁ FILHO et al., 2009).

O diâmetro folicular, avaliado aleatoriamente em uma amostra de vacas de cada grupo, alcançou valores de 10,88±3,55 mm no G1, 11,78±3,54 mm no G2 e 11,72±2,63 mm no G3, sem diferenças entre eles (P > 0,05). A capacidade ovulatória de um folículo maturo parece estar associada ao diâmetro do mesmo atingir cerca de 9 a 10 mm pois, nessa fase, também há um aumento nas concentrações circulantes do E₂ (MARTINEZ et al., 1999). Não foi observado efeito de nenhuma das variáveis independentes no diâmetro folicular e na taxa de prenhez à IATF (P > 0,1). ARLOTTO et al. (1996) citam que a maior taxa de concepção ocorre com um folículo de maior diâmetro. No entanto, verificou-se que o diâmetro folicular entre as vacas que ficaram gestantes (11,67 ± 3,58 mm) ou que mantiveram-se vazias (10,81 ± 3,89 mm) não apresentou diferença (P > 0,1).

Esses resultados corroboram com os obtidos por MENEGETTI et al. (2009), que também não observaram efeitos do diâmetro do folículo sobre a taxa de concepção. No experimento de LAMB et al. (2001), vacas com folículos >12 mm e induzidas a ovular via GnRH, tiveram maiores taxas de gestação em comparação àquelas que ovularam folículos <12 mm. MARAÑA et al. (2006) verificaram que fêmeas *Bos indicus* tratadas com eCG demonstraram taxas de crescimento mais altas do maior folículo (11,0 ± 0,1 mm/dia) que aquelas que não receberam hormônio (6,0 ± 0,1 mm/dia). Em novilhas *Bos indicus* a capacidade ovulatória foi adquirida com folículos de 7 a 8,4 mm; no entanto, um aumento significativo na resposta ovulatória foi obtido com folículos de diâmetro 8,5 a 10 mm (GIMENES et al., 2008), compatíveis com os tamanhos alcançados nas fêmeas avaliadas do presente experimento. Neste sentido, para SÁ FILHO et al. (2010b), o uso de eCG promoveu um aumento no diâmetro do maior folículo e melhorou a taxa de ovulação de novilhas *Bos indicus*, utilizando implante auricular Crestar[®] e 400 UI de eCG.

De forma distinta aos resultados do presente experimento, PERES et al. (2009) verificaram que novilhas sincronizadas com dispositivo de P₄ de terceiro uso apresentaram maior diâmetro folicular que aquelas sincronizadas com dispositivo de primeiro uso (12,05 ± 0,12 vs 11,61 ± 0,11mm; p < 0,05) e esta variável foi correlacionada positivamente com a taxa de gestação.

Considerando que a administração de eCG em protocolos de sincronização com P₄, tem sido frequentemente testada e recomendada pela sua ação no desenvolvimento dos folículos, a ausência de diferenças significativas entre o diâmetro folicular e a taxa de prenhez, encontrada no presente experimento, também

pode ser explicada pela utilização desse hormônio no protocolo. O uso do eCG parece melhorar a fertilidade em vacas antes de 60 dias pós-parto, promovendo o crescimento e maturação do folículo dominante, resultando nas manifestações estrais e ovulação (BARUSELLI et al., 2004; SÁ FILHO et al., 2009). No entanto, neste estudo, não foi verificada uma relação entre tamanho folicular e comportamento estral, mesmo utilizando-se eCG em todos os grupos, no mesmo dia do protocolo. O diâmetro folicular das vacas que manifestaram estro foi de $13,32 \pm 2,28$ mm e, naquelas que não manifestaram, $10,28 \pm 3,72$ mm ($P > 0,1$).

A manifestação estral não afetou o resultado de prenhez obtido nos três grupos de vacas do presente experimento, pois naquelas que tornaram-se gestantes, 70,3% (78/111) manifestaram estro, enquanto que, nas demais, 51,3% (39/76) não o fizeram. Por outro lado, PERRY et al. (2007) relataram que, novilhas que manifestaram estro tinham maior diâmetro folicular ($12,2 \pm 0,2$ vs $11,1 \pm 0,3$ mm), altas concentrações sanguíneas de estradiol e maiores taxas de gestação quando comparadas às fêmeas que não manifestaram estro, o que também foi relatado por SÁ FILHO et al. (2008). Existem relatos de que a utilização de 400 UI de eCG no momento da retirada do implante, em protocolos de sincronização estral, apresenta ações de FSH, estimulando o crescimento e desenvolvimento final do folículo dominante, bem como a síntese do estradiol (BARUSELLI et al., 2004; GREGORY & ROCHA, 2004; SÁ FILHO et al., 2010a), o que resultaria em maior manifestação de estro.

CONCLUSÃO

Os dispositivos intravaginais de P₄ DIB[®] novos ou reutilizados por oito ou 16 dias, não diferem em relação às taxas de prenhez, indicando a possibilidade de sua reutilização por até três vezes em protocolos de sincronização estral para IATF, tendo cipionato de estradiol e eCG como indutores de ovulação. O tamanho do folículo ovulatório foi independente em relação à taxa de prenhez dos grupos experimentais, bem como a manifestação ou não do comportamento estral apresentado antes da realização da IATF.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Ocilon Gomes de Sá Filho pelo auxílio na análise estatística dos dados.

REFERÊNCIAS

AVILES, M.; CUTAIA, L.; DORNA, I.V.; ABA, M., BÓ; G.A. Plasma progesterone concentrations in ovariectomized cows with intravaginal devices containing different levels of progesterone. **Reproduction, Fertility and Development**, v.18, p.114-115, 2005.

ARLOTTO, T.; SCHWARTZ, J.L.; FIRST, N.L.; LEIBFRIED-RUTLEDGE, M.L. Aspects of follicle and oocyte stage that affect in vitro maturation and development of bovine oocytes. **Theriogenology**, v.45, p.943-956, 1996.

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 anestrous beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v.82, p.479-486, 2004.

BINELLI, M., MACHADO, R., BERGAMASCHI, M.A.C.M., BERTAN, C.M. Manipulation of ovarian and uterine function to increase conception rates in cattle. **Animal Reproduction**, v.6, n.1, p.125-134, 2009.

BISINOTTO, R.S., SANTOS, J.E.P. The use of endocrine treatments to improve pregnancy rates in cattle. **Reproduction, Fertility and Development**, v.24, p.258-266, 2012.

BÓ, G.A.; CUTAIA, L.; PERES, L.C.; PINCINATO, D.; MARAÑA, D.; BARUSELLI, P.S. Technologies for fixed-time artificial insemination and their influence on reproductive performance of *Bos indicus* cattle. **Society of Reproduction Fertility Supplement**, v.64, p.223-236, 2007.

CERRI, R.L.A.; CHEBEL, R.C.; RIVERA, F. et al. Concentration of progesterone during the development of the ovulatory follicle: I. Ovarian and embryonic responses. **Journal of Dairy Science**, v.94, p.3342-3351.

COLAZO, M.G.; KASTELIC, J.P.; WHITTAKER, P.R.; GANAGA, Q.A.; WILDE, R.; MAPLETOFT, K.J. Fertility in beef cattle given a new or previously used CIDR insert and estradiol, with or without progesterone. **Animal Reproduction Science**, v.81, p.25-34, 2004.

COLAZO, M.G.; KASTELIC, J.P.; SMALL, J.A.; WILDE, R.E.; WARD, D.R.; MAPLETOFT, R.J. Resynchronization of estrus in beef cattle: ovarian function, estrus and fertility following progestin treatment and treatments to synchronize ovarian follicular development and estrus. **The Canadian Veterinary Journal**, v.48, p.49-56, 2007.

CORREA-OROZCO, A.; URIBE-VELÁSQUEZ, L.F.; PULGARÍN-VELÁSQUEZ, E. Factores que afectan la preñez en vacas Brahman sometidas a inseminación artificial a tiempo fijo. **Revista MVZ Córdoba**, v.18, p.3317-3326, 2013.

CREPALDI, G.A.; SALES, J.N.S.; GIROTTO, R.W.; AYRES, H.; SALLA-CARDOSO, P.B.; FARIA JUNIOR, S.P.; BARUSELLI, P.S. Momento da ovulação e taxa de concepção de vacas nelore tratadas com cipionato ou benzoato de estradiol para induzir a ovulação em protocolos de IATF. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.36, p.464, 2008.

CUTAIA, L.; AVILÉS, M.; BERTERO, F.; BÓ, G.A. Efecto de la utilización de dispositivos DIB[®] de 2° o 3° uso sobre los porcentajes de preñez en vacas Hereford inseminadas a tiempo fijo. In: Experimentos Realizados en 2003-2004 en Colaboración con la Universidad Católica de Córdoba (UCC) y el Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC). Córdoba, **Memorias...** 2004. p.1.

GIMENES, L.U.; SÁ FILHO, M.F.; CARVALHO, N.A.T.; TORRES-JUNIOR, J.R.S.; SOUZA, A.H.; MADUREIRA, E.H.; TRINCA, L.A.; SARTORELLI, E.S.; BARROS, C.M.; CARVALHO, J.B.P.; MAPLETOFT, R.J.; BARUSELLI, P.S. Follicle deviation and ovulatory capacity in *Bos indicus* heifers. **Theriogenology**, v.69, p.852-858, 2008.

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, p.1012-1022, 2012.

GREGORY, R.M.; MELO, L.C.; BESKOW, A.; MATTOS, R.C.; JOBIM, M.I.M.; GREGORY, J.W. Dinâmica folicular e uso de hormonioterapias na regulação do ciclo estral na vaca. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Supl., n.6, p.148-152, 2009.

GREGORY, R.M.; ROCHA, D.C. Protocolos de sincronização e indução de estro em vacas de corte no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA. BIOTECNOLOGIA DA REPRODUÇÃO EM BOVINOS, 1, Londrina, **Anais...** 2004. p.147-154.

LAMB, G.C.; STEVENSON, J.S.; KESLER, D.J.; GARVERICK, H.A.; BROWN, D.R.; SALFEN, B.E. Inclusion of an intravaginal progesterone insert plus GnRH and prostaglandin F₂ α for ovulation control in postpartum suckled beef cows. **Journal of Animal Science**, v.79, p.2253-2259, 2001.

LONG, S.T.; YOSHIDA, C.; NAKAO, T. Plasma progesterone profile in ovariectomized beef cows after intra-vaginal insertion of new, once-used or twice-used CIDR. **Reproduction in Domestic Animals**, v.44, p.80-82. 2008.

MAPLETOFT, R.J.; BÓ, G.A.; BARUSELLI, P.S. Control of ovarian function for assisted reproductive technologies in cattle. **Animal Reproduction**, v.6, p.114-124, 2009.

MARAÑA, D.; CUTAIA, L.; PERES, L.; PINCINATO, D.; BORGES, L.F.K.; BÓ, G.A. Ovulation and pregnancy rates in postpartum *Bos indicus* cows treated with progesterone vaginal inserts and estradiol benzoate, with or without eCG and temporary weaning. **Reproduction Fertility and Development**, v.18, p.116-117, 2006.

MARTINEZ, M.F.; ADAMS, G.P.; BERGFELT, D.R.; KASTELIC, J.P.; MAPLETOFT, R.J. Effect of LH or GnRH on the dominant follicle of the first follicular wave in beef heifers. **Animal Reproduction Science**, v.57, p.23-33, 1999.

MENEGHETTI, M.; SÁ FILHO, O.G.; PERES, R.F.G.; LAMB, G.C.; VASCONCELOS, J.L.M. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows I: Basis for development of protocols. **Theriogenology**, v.72, p.179-189, 2009.

NASCIMENTO, A.B.; SOUZA, A.H.; SARTORI, R.; WILTBANK, M.C. Produção e metabolismo da progesterona e seu papel antes, durante e depois da inseminação artificial influenciando a fertilidade de vacas leiteiras de alta produção. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.41, p.1130-1145, 2013.

PERES, R.F.G.; CLARO JÚNIOR, I.; SÁ FILHO, O.G.; NOGUEIRA, G.P.; VASCONCELOS, J.L.M. Strategies to improve fertility in *Bos indicus* postpubertal heifers and nonlactating cows submitted to fixed-time artificial insemination, **Theriogenology**, v.72, p.681-689, 2009.

PERRY, G.A.; SMITH, M.F.; ROBERTS, A.J.; MACNEIL, M.D.; GEARY, T.W. Relationship between size of the ovulatory follicle and pregnancy success in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.85, p.684-689, 2007.

PINCINATO, D.; CUTAIA, L.; PERES, L.C.; BÓ, G.A. Efecto del contenido de progesterona del Dispositivo Intravaginal Bovino DIB[®] sobre las tasas de preñez obtenidas em vaquillonas cruza *Bos indicus* inseminadas a tiempo fijo. In: CONGRESO MONDIAL DE REPRODUCCIÓN EN RUMIANTES, 1, 2006, Nova Zelândia. **Anais...** Nova Zelândia, 2006. p.1.

PINTO NETO, A.; SILVA, R.Z.; MOTA, M.F.; ALBERTON, J. Reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em bovinos. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v.12, p.169-174, 2009.

SÁ FILHO, O.G.; MENEGHETTI, M.; PERES, R.F.G.; LAMB, G.C.; VASCONCELOS, J.L. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: Strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, v.72, p.210-218, 2009.

SÁ FILHO, M.F.; CRESPILO, J.N.S.; SANTOS, J.E.P.; 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. **Animal Reproduction Science**, v.120, p.23-30, 2010a.

SÁ FILHO, M.F., TORRES-JÚNIOR J.R.S., PENTEADO L., GIMENES L.U., FERREIRA R.M., AYRES H., CASTRO E PAULA, L.A, SALES J.N.S., BARUSELLI P.S. Equine chorionic gonadotropin improves the efficacy of a progestin-based fixed-time artificial insemination protocol in Nelore (*Bos indicus*) heifers. **Animal Reproduction Science**, v.118, p.182-187, 2010b.

SÁ FILHO, M.F.; PENTEADO, L.; REZENDE, C.R.L.; NASSER, L.F.T.; CRESPILO, A.M.; SALES, J.N.S.; SANTOS, J.E.P.; FERREIRA, R.M.; AYRES, H.; CREPALDI, G.A.; BARUSELLI, P.S. Variáveis associadas à resposta ovariana e à fertilidade de vacas de corte submetidas à IATF. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.36, Supl.2, p.606, 2008.

SALGADO, R.D.; MAZA, L.A.; VERGARA, O.D. Effect of cyclicity and Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) in fixed-time artificial insemination programs in *Bos indicus* cattle. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v.26, p.9-14, 2013.

SPSS version 9.0 para Windows, (SPSS Inc, Chicago IL, USA), 2009.

VASCONCELOS, J.L.M.; MENEGHETTI, M.; SANTOS, R.M. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.34, p.9-16, 2006.

VASCONCELOS, J.L.M.; SÁ FILHO, O.G.; PEREZ, G.C. et al. Intravaginal progesterone device and/or temporary weaning on reproductive performance of anestrus crossbred Angus x Nelore cows. **Animal Reproduction Science**, v.111, p.302-311, 2009.

WILDMAN, E.E.; JONES, G.M.; WAGNER, P.E.; BOMAN, R.L.; TROUTT, H.F.; LESCH, T.N. Dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. **Journal of Dairy Science**, v.65, p.495-501, 1982.