

Utilização do dispositivo intravaginal de progesterona, em até três usos, para inseminação artificial em tempo fixo de fêmeas *Bos indicus*

Evaluation of intravaginal progesterone device, in until three uses, in fixed-time artificial insemination in "Bos indicus" females

MEDALHA, Adriana Gonçalves¹; SOUZA, Maria Inês Lenz^{2*}; SOUZA, Albert Schiaveto de²; SÁ FILHO, Ocilon Gomes de³; QUEIROZ, Vanessa Lopes Dias⁴; COSTA FILHO, Luiz Carlos César da⁴

¹Gold Medal, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

³Pfizer, São Paulo, SP, Brasil.

⁴Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

*Endereço para correspondência: maria.souza@ufms.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito do número de utilizações (até três) do CIDR[®], manifestação de estro e ordem de parição sobre a taxa de prenhez em vacas *Bos indicus*. Utilizou-se 1176 vacas pluríparas e primíparas, lactantes, 30 a 60 dias pós-parto. Os grupos receberam CIDR[®] de primeiro, segundo ou terceiro usos, mais 2,0 mg de benzoato de estradiol no dia de introdução (D₀) e, 500 µg de dinoprost trometamina, 300 UI de eCG e 0,6 mg de cipionato de estradiol na retirada dos dispositivos (D₈), com a IATF 48 horas após (D₁₀). Em 30 dias realizou-se o diagnóstico de gestação (D₄₀). Analisaram-se as variáveis pelo PROC LOGISTIC (SAS) e pela regressão logística binária, considerando-se significância quando $p < 0,05$. A quantidade de usos do implante influenciou a taxa de gestação (1 uso < 2 usos – $p < 0,05$; 1 uso < 3 usos – $p < 0,01$; 2 usos = 3 usos; $p > 0,1$), de 44,8%, 51,1% e 51,1% para CIDR[®] 1, 2 e 3 usos, respectivamente, bem como a ordem de parição (pluríparas 50,85% > primíparas 34,48%; $p < 0,01$), e manifestação de estro (com estro 44,02% > sem estro 33,06%; $p < 0,01$). O CIDR[®] pode ser utilizado por até três vezes, mas as taxas de gestação mostram-se mais baixas no primeiro uso em relação ao segundo e terceiro usos e com melhores resultados em pluríparas e com manifestação de estro.

Palavras-chave: bovinos, protocolo de sincronização, reutilização, taxa de gestação

SUMMARY

The objective was to evaluate the effect of the number of utilizations of CIDR[®], estrus manifestation and bearing order on the pregnancy rate in *Bos indicus*. We used in 1176 lactating multiparous and primiparous cows, 30 to 60 days post-partum. The groups received first, second- or third- use CIDR[®], plus 2,0mg of estradiol benzoate (EB) when the device was introduced (D₀), and 500 µg of dinoprost trometamin, 300 UI of eCG and 0,6 mg of estradiol cypionate at the device withdrawal (D₈), with FTAI 48 hours after (D₁₀). At 30 days realized the pregnancy diagnosis (D₄₀). The variables were analyzed by PROC LOGISTIC (SAS) and binary logistic regression, and the difference was statistically significant when $p < 0.05$. The amount of implant uses influenced the pregnancy rate (1 use < 2 uses – $p < 0.05$; 1 use < 3 uses – $p < 0.01$; 2 uses = 3 uses; $p > 0.1$); of 44.8%, 51.1% and 51.1% for CIDR[®] 1, 2 and 3 uses, respectively; as bearing order (multiparous 50.85% > primiparous 34.48%; $p < 0.01$) and estrus manifestation (estrus 44.02% > no estrus 33.06%; $p < 0.01$). CIDR[®] can be utilized up to three times, but the pregnancy rate showed lower for the first-use in relation to second and third uses and biggest results in multiparous and with estrus manifestation.

Keywords: cows, pregnancy rate, reutilization, synchronization protocol

INTRODUÇÃO

Na inseminação artificial em tempo fixo (IATF) é essencial o desenvolvimento de protocolos que visem o controle das fases folicular e lútea do ciclo estral em fêmeas paridas (STEVENSON et al., 2003). A pré-exposição à progesterona (P₄) durante o diestro, na matriz bovina, faz-se necessária para a secreção do endométrio, preparando-o para o reconhecimento materno fetal, bem como para o desenvolvimento embrionário, além de induzir a ciclicidade em vacas no anestro (PATTERSON et al., 2003; MANN et al., 2006). Diversas combinações hormonais utilizadas em distintos protocolos permitem manipular o ciclo estral e a ovulação de fêmeas bovinas, cuja adoção rotineira depende do custo e da aplicabilidade nas condições de campo, principalmente quando se dispõe de grande número de animais (LUCY et al., 2004). A utilização exógena de P₄ pode simular um ciclo estral de curta duração evitando a ocorrência de luteólise precoce e, assim, estimular um ciclo fértil após o parto (VASCONCELOS et al., 2009).

Vários experimentos têm sido realizados no intuito de otimizar os protocolos de IATF, e uma alternativa para tal, seria a reutilização de dispositivo intravaginal (SÁ FILHO & VASCONCELOS, 2008a; MENEGHETTI et al., 2009; SÁ FILHO et al., 2010a; SÁ FILHO et al., 2010b; GOTTSCHALL et al., 2012). Segundo Colazo et al. (2007), Meneghetti et al. (2009) e Gootschall et al. (2012), para sincronização de estro, a reutilização de dispositivos intravaginais de P₄ promove taxa de gestação semelhante à observada quando utilizam-se implantes novos. A despeito da importância que o tratamento hormonal representa para um programa de IATF, persistem ainda

dúvidas sobre as vantagens e a viabilidade da reutilização de implantes intravaginais de P₄ (PINTO NETO et al., 2009).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito do número de utilizações (até três) do CIDR[®], manifestação de estro e ordem de parição sobre a taxa de prenhez em vacas *Bos indicus*.

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. O experimento foi realizado em quatro propriedades, duas no Estado do Mato Grosso do Sul (MS; respectivamente 19°49'54''S e 54°49'46''W; 20°26'53''S e 52°52'41''W de latitude e longitude), e as outras duas no Estado do Paraná (PR; respectivamente 24°56'34''S e 54°06'12''W; 24°03'44''S e 53°00'25''W de latitude e longitude). No MS os animais foram manejados em pastagens nativas e de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* e, no PR, em pastagens de grama Estrela (*Cynodon plectosfachyum*) e Colônia (*Panicum maximum*), sempre com sal mineral e água *ad libitum*.

Utilizaram-se 1176 vacas de corte zebuínas (Nelore e anelradas), pluríparas (n=1060) e primíparas (n=116), lactantes, com 30 a 60 dias pós-parto. Considerou-se como o primeiro dia para o programa (D₀) a data de 30 dias após o último parto do lote. As fêmeas foram distribuídas em lotes, de acordo com os meses de parição e escore de condição corporal de 2,5 a 3,5 (ECC, escala de 1 a 5, WILDMAN et al., 1982). Na avaliação do ECC, os animais que apresentaram valores entre 2,5 e 3, foram distribuídos

aleatoriamente, nos três grupos experimentais (G1, G2 e G3). Conforme mostra a Figura 1, no D₀ os grupos receberam dispositivo intravaginal de P₄ (CIDR[®], Intervet-Shering, Brasil) de primeiro uso (G1; n=348), de segundo uso (G2; previamente utilizado por oito dias; n=417) ou de terceiro uso (G3; previamente utilizado por 16 dias; n=411). No momento da inserção do implante (D₀), aplicou-se 2mg de BE (Estrogin[®], Pfizer Saúde Animal, Brasil), por via intramuscular (IM). Oito dias após (D₈) retirou-se o dispositivo e administrou-se 500µg de análogo de prostaglandina dinoprost trometamina (Lutalyse[®], Pfizer Saúde Animal, Brasil), 300 UI de gonadotrofina coriônica equina (eCG; Novormon[®], Syntex, Argentina) e 0,6mg 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 em cada propriedade.

A detecção de estro foi realizada de forma aleatória, em alguns animais (n=305) de todos os grupos, através do uso de adesivos marcadores (Estrotec[®], IVP, Brasil), 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 (Aloka[®], modelo SSD-500 com transdutor linear retal de 7,5 MHz, Tokio, Japan).

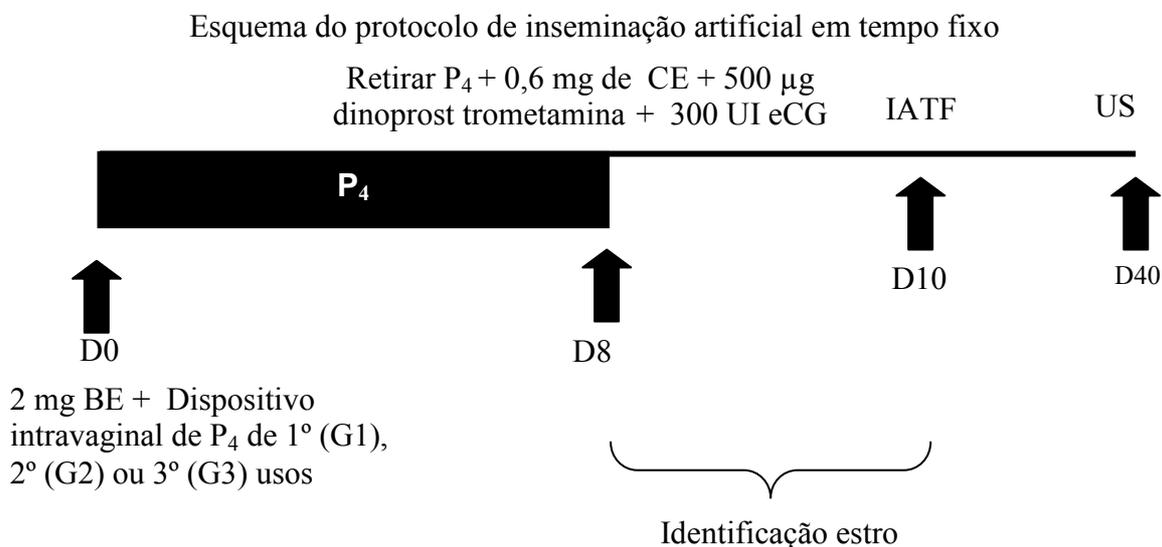


Figura 1. Protocolo de sincronização estral utilizado em 1176 vacas de corte *Bos indicus* com dispositivo CIDR[®] (P₄ = progesterona; BE = benzoato de estradiol; CE = cipionato de estradiol; eCG = gonadotrofina coriônica equina; IATF = inseminação artificial em tempo fixo; US = ultrassonografia)

Para a análise estatística dos dados referentes à taxa de prenhez utilizou-se o PROC GLM do programa SAS, com os dados previamente analisados quanto à normalidade e homogeneidade das variâncias, obedecendo às premissas do teste. O modelo incluiu os efeitos de fazenda, ordem de parição, quantidade de usos do dispositivo, estro, touro, inseminador e ECC (co-variável) e as variáveis independentes foram retiradas do modelo quando apresentaram $p > 0,2$, de acordo com o critério de Wald. Quando observado efeito de uma classe com mais de dois níveis, as médias foram comparadas pelo teste de Bonferroni. Considerou-se significância quando $P < 0,05$. A análise multifatorial da associação entre as variáveis número de usos do dispositivo, ordem de

parição das vacas e estro, em relação à prenhez das vacas, foi realizada por meio do teste de regressão logística binária, utilizando o método *enter*. Para este teste foram consideradas apenas as vacas em que foram avaliadas todas as quatro variáveis ($n=305$). Esta última análise foi realizada no programa SPSS versão 9.0 (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 observa-se a influência do número de usos do dispositivo CIDR[®], da ordem de parição das vacas e da manifestação estral sobre os resultados de prenhez nas fêmeas *Bos indicus* avaliadas.

Tabela 1. Efeito das variáveis ordem de parição das vacas, número de usos do dispositivo e manifestação de estro sobre a taxa de gestação de 1176 vacas *Bos indicus* submetidas à sincronização de estros em protocolo com P₄ e IATF

| Item | Taxa de prenhez (%) | | |
|------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | Número de usos do dispositivo | Ordem de parição das vacas | Estro |
| 1 | 44,83 (156/348) ^a | 34,48 (40/116) ^a | 44,02 (81/184) ^a |
| 2 | 51,08 (213/417) ^b | 50,85 (539/1060) ^b | 33,06 (40/121) ^b |
| 3 | 51,09 (210/411) ^b | - | - |

Onde: 1,2, 3 na primeira coluna indicam CIDR de 1^o, 2^o e 3^o, respectivamente; na segunda coluna 1= primíparas e 2= pluríparas; na terceira coluna 1 indica manifestação de estro e 2 indica ausência de manifestação de estro.

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($p < 0,01$).

A quantidade de usos do implante influenciou a taxa de prenhez, sendo mais baixa para o grupo que recebeu CIDR[®] de primeiro uso em relação aos demais grupos ($p < 0,01$), verificando-se taxas de prenhez de 44,8% (156/348), 51,1% (213/417) e 51,1% (210/411) para os grupos de primeiro, segundo e terceiro usos, respectivamente (Tabela 1). Estes resultados demonstram, inicialmente, 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 concepção, sendo uma forma viável e eficiente de realizar a IATF, como também relatado por Meneghetti et al. (2009), Sá Filho et al. (2010a) e Gottschall et al. (2012). Além disso, é importante considerar que o crescimento e a diferenciação finais

do folículo pré-ovulatório foram estimulados pela administração estratégica de eCG (CORREA-OROZCO et al., 2013), levando à formação de um corpo lúteo mais funcional.

A Tabela 2 mostra o *odds ratio* dos dados, indicando quantas vezes mais chances de prenhez as vacas que receberam dispositivos de segundo e terceiro usos tem em relação às que receberam dispositivos de primeiro uso,

assim como as pluríparas em relação às primíparas e as vacas em estro em relação àquelas que não o manifestaram. Percebe-se que o segundo uso do dispositivo aumenta em até cinco vezes a chance de prenhez das fêmeas, enquanto o de terceiro uso o faz em cerca de duas vezes, corroborando os resultados mostrados na Tabela 1, provavelmente em função do melhor balanço hormonal alcançado pelos níveis de P₄ do dispositivo.

Tabela 2. *Odds ratio* e valor de p para vacas primíparas e pluríparas, sincronizadas com dispositivos intravaginais de primeiro, segundo ou terceiro usos, com ou sem manifestação estral sobre a taxa de prenhez

| Variável associada com a prenhez | <i>Odds ratio</i> | Valor de p |
|--|-------------------|------------|
| Número de usos do dispositivo (2 x 1) | 5,20 (2,51-10,78) | <0,001 |
| Número de usos do dispositivo (3 x 1) | 2,09 (1,17-3,73) | 0,013 |
| Ordem de parição das vacas (plurípara x primípara) | 2,12 (1,23-3,67) | 0,007 |
| Estro (sim x não) | 6,54 (1,88-22,69) | 0,003 |

A taxa de prenhez mais baixa verificada com o CIDR[®] de primeiro uso pode ser justificada pelo fato de que altas concentrações iniciais de P₄ diminuem a secreção pulsátil do LH, reduzindo a secreção de androstenediona pelas células da teca e o crescimento folicular, causando diminuição da secreção de estradiol pelas células da granulosa do folículo dominante (SÁ FILHO & VASCONCELOS, 2008b) e, conseqüentemente, afetando o processo ovulatório. Esse bloqueio do LH pode variar em função da fonte de P₄ utilizada, visto que protocolos com progestágenos tendem a promover uma menor supressão nos pulsos de LH quando comparados aos dispositivos com P₄ (PATTERSON et al., 2003; VILLA et al., 2007), como no caso do CIDR[®]. Este efeito pode ser minimizado pela aplicação do eCG, permitindo ainda 44,83% de prenhez,

como também sugerem os resultados de Peres et al. (2009) e Bisinotto & Santos (2012), ainda que não seja marcante em fêmeas com ECC $\geq 3,5$ (BÓ et al., 2007). A eficiência do eCG varia dependendo do ECC, do número de dias pós-parto e/ou da associação com outras estratégias de manejo, tais como o desmame temporário (BÓ et al., 2007), sendo este último uma alternativa que poderia engrandecer os resultados obtidos no presente experimento. O tratamento com eCG melhora potencialmente o desenvolvimento folicular e proporciona um ambiente endócrino mais adequado durante o proestro (maiores concentrações circulantes de estradiol) e diestro (maiores concentrações circulantes de P₄), o que é favorável para a fertilidade (SÁ FILHO et al., 2009). Visando definir os perfis hormonais dos dispositivos novos e reutilizados, Hernández et al. (2007) quantificaram a

P₄ no sangue de vacas que receberam CIDR[®] de primeiro ou de segundo usos e encontraram, após 12 horas de inserção do dispositivo de primeiro uso, maior concentração de P₄ (5,6ng/mL) em relação ao reutilizado (1,3ng/mL). Esses autores ressaltam, ainda, que a concentração de 1,9g de P₄ de um CIDR[®] de primeiro uso reduz-se para 0,68g após utilização por duas vezes em um período de sete dias, diminuindo, então, a liberação de P₄ após a reutilização. A reutilização de dispositivos intravaginais previamente usados por Peres et al. (2009) foi efetiva em reduzir as concentrações circulantes de P₄ no momento da retirada dos mesmos, o que resulta em aumento da pulsatilidade do LH para um maior diâmetro folicular e ovulação, com maiores taxas de concepção, como também verificado nos resultados expostos na Tabela 1 e reforçados pelo *odds ratio* na Tabela 2.

Por outro lado, Melo et al. (2012), sincronizando fêmeas *Bos indicus* e cruzadas, também identificaram diferenças na taxa de prenhez entre os diferentes usos do CIDR[®], mas, de forma oposta ao verificado no presente experimento, o dispositivo de primeiro uso apresentou resultados superiores (58,2%) em relação ao segundo (54,5%) e terceiro usos (55,9%), talvez em função da condição reprodutiva e idade das fêmeas utilizadas. A condição reprodutiva das vacas e a sincronização de uma nova onda folicular ao início do protocolo, com possibilidade de originar folículos persistentes, são fatores que podem afetar a taxa de prenhez por IATF (CORREA-OROZCO et al., 2013), inclusive resultando em percentuais distintos entre os experimentos. Ainda de forma distinta ao observado no presente experimento e nos resultados de Melo et al. (2012), o estudo de Schneider et al. (2009) não

encontrou diferenças na taxa de prenhez para o grupo de animais que recebeu CIDR[®] de primeiro (n=122, 54%) ou de segundo usos (n=115, 41%). Em um trabalho realizado com novilhas Angus sincronizadas, Colazo et al. (2007) verificaram que a taxa de prenhez foi influenciada apenas quando o CIDR[®] foi reutilizado pela segunda vez, resultando em 49,6, 48,0 e 45,6% de prenhez para primeiro, segundo e terceiro usos, respectivamente.

Villa et al. (2007) obtiveram baixas taxas de prenhez (21,8%) em vacas *Bos indicus* lactantes, tratadas com CIDR[®] em protocolo de sincronização estral, justificando que fêmeas *Bos indicus* sejam, possivelmente, mais sensíveis aos níveis circulantes de P₄ liberados por tal dispositivo, fato que poderia ter sido mais evidente nas vacas que receberam o dispositivo de primeiro uso, com maiores concentrações de P₄, no presente experimento. É importante ressaltar que a eficiência dos protocolos baseados em P₄ pode ser influenciada pela condição ovárica no momento de início do protocolo (SÁ FILHO et al., 2010b).

Em outro estudo, Mantovani et al. (2004) verificaram que fêmeas tratadas com CIDR[®] reutilizado apresentaram um maior crescimento do folículo dominante e, em consequência, da taxa de ovulação, comparadas às fêmeas que receberam CIDR[®] novo, o que pode ter acontecido com as vacas do presente experimento, sincronizadas com os dispositivos previamente utilizados por oito ou 16 dias e que apresentaram taxas de prenhez similares entre si, mas maiores do que as do grupo que recebeu o dispositivo de primeiro uso.

Para que um protocolo atinja resultados satisfatórios, após a retirada do dispositivo os níveis de P₄ devem cair drasticamente, permitindo o aumento dos pulsos de LH (BISINOTTO &

SANTOS, 2012). Outra explicação seria a existência de duas fontes de P_4 , a do dispositivo e a do CL que poderia estar presente, aleatoriamente, nestas fêmeas, e que não pode ser evidenciado pela ausência da avaliação ultrassonográfica ao início do protocolo. Isso levaria a um maior aumento nas concentrações de P_4 circulante, reduzindo a frequência nos pulsos de LH, causando um efeito negativo sobre o desenvolvimento do folículo dominante, tendo um maior impacto negativo em fêmeas expostas aos dispositivos contendo maiores concentrações desse hormônio, as quais tiveram os menores resultados de prenhez (SÁ FILHO et al., 2010b). Para evitar altas concentrações de P_4 no protocolo de sincronização estral usando dispositivo intravaginal deste esteroide, associado à P_4 endógena, Carvalho et al. (2008) aplicaram prostaglandina no início do protocolo de sincronização, em novilhas, e os resultados indicaram que houve um aumento na taxa de crescimento folicular, no diâmetro do folículo ovulatório e nas taxas de ovulação, sugerindo que esse protocolo poderia incrementar os índices de concepção. Conforme Bisinotto & Santos (2012), a prenhez por IATF é otimizada quando as concentrações de P_4 à IATF são $<0,50\text{ng/mL}$, demonstrando a importância da estratégia luteolítica. Assim, a administração da $\text{PGF}_{2\alpha}$ no início do protocolo, poderia ser uma alternativa para o presente estudo, evitando altas doses de P_4 utilizando dispositivo novo.

Long et al. (2009) estudaram os níveis plasmáticos de P_4 , em vacas ovariectomizadas tratadas com CIDR[®] de primeiro uso ou previamente utilizado por sete ou 14 dias, quantificando este hormônio 24 horas após a inserção do dispositivo e no dia da retirada (D_7). As médias das concentrações do dispositivo

de primeiro uso, previamente utilizado por sete ou 14 dias foram $4,0 \pm 0,1$; $2,4 \pm 0,1$ e $1,8 \pm 0,2\text{ng/mL}$, respectivamente, mostrando que o dispositivo testado pode ser reutilizado, pois mantém quantidades de P_4 suficientes para controlar o eixo hipotálamo-hipófise. Esses pesquisadores relataram, ainda, que quando o dispositivo foi reutilizado, no dia inicial do protocolo de reutilização, as concentrações de P_4 foram maiores se comparadas ao dia final do protocolo anterior (D_7), quando avaliado antes de ser retirado ($p < 0,05$), sugerindo que a membrana vaginal pode absorver a P_4 até chegar a um limite necessário. Neste mesmo sentido, Edwards et al. (2013) sugerem que haja uma dose limiar no dispositivo, abaixo da qual fêmeas *Bos indicus* possam metabolizar efetivamente a P_4 exógena absorvida e manter as concentrações plasmáticas similares àsquelas luteais basais. A taxa de prenhez também foi influenciada pela ordem da parição (Tabela 1), onde fêmeas pluríparas apresentaram maior taxa de gestação em relação às primíparas, sendo 50,8% (539/1060) e 34,5% (40/116), respectivamente ($p < 0,01$) e com *odds ratio* de duas vezes mais chance de prenhez nas pluríparas (Tabela 2). De acordo com Lalman et al. (1997), a idade, bem como a ordem de parição (primíparas e pluríparas) das fêmeas, são fatores que influenciam na duração do anestro pós-parto. Isso acontece devido à exigência nutricional maior, visto que vacas de primeira cria ainda estão em crescimento durante a lactação, e não conseguem consumir quantidades suficientes de substratos geradores de energia para atingir sua necessidade energética para crescimento, manutenção e produção, conseqüentemente ocorrendo uma menor amplitude de pulsos de LH, prolongando o período anovulatório por uma a quatro semanas, comparadas às

vacas pluríparas. Assim, o retorno à ciclicidade está relacionado ao maior grau de deficiência energética pós-parto nas vacas de primeira cria do que em vacas de segunda ou mais crias (GUEDON et al., 1999). Pinheiro et al. (2009), relataram um aumento na taxa de prenhez de vacas pluríparas em relação à primíparas, quando submetidas aos protocolos baseados em P₄. De forma distinta, Meneghetti et al. (2009) e Sá Filho et al. (2010a) não encontraram diferenças na taxa de gestação entre primíparas e pluríparas, em experimento utilizando protocolo de sincronização com dispositivos novos ou previamente usados uma, duas ou três vezes.

À medida que aumentam os pulsos de LH, incrementa-se também a secreção de esteroides ovarianos. O aumento na secreção de estradiol induz o comportamento de estro e desencadeia o pico de LH (VASCONCELOS et al., 2009). Desta forma, a manifestação de estro pode ser um indicativo de um maior nível de LH, favorecendo a ovulação. Na Tabela 1 também pode-se observar que a taxa de prenhez foi influenciada pela manifestação de estro, onde as fêmeas que manifestaram estro apresentaram 44,0% (81/184) de prenhez em relação a 33,0% (40/121) para aquelas que não apresentaram estro, com 6,54 vezes mais chances de

pregnhez para as primeiras (Tabela 2). Em estudo com novilhas, Peres et al. (2009) também verificaram que as fêmeas que manifestaram estro tiveram uma maior taxa de concepção comparadas às que não o manifestaram (54,6% e 35,3%, respectivamente; p<0,05). Em um estudo com vacas, Solorzano et al. (2004) relataram que 90 e 93% dos animais manifestaram sinais de estro após a retirada do implante, de primeiro e segundo usos, respectivamente, quando associado à aplicação de BE. Já Colazo et al. (2007), avaliando diferentes protocolos de sincronização de novilhas de corte mestiças utilizando o CIDR[®] de terceiro uso, encontraram valores de 60 a 80% de fêmeas em estro. No experimento de Gottschall et al. (2012), as fêmeas que receberam dispositivos intravaginais de P₄ de terceiro uso tiveram menor manifestação estral em relação àquelas com dispositivos de primeiro e segundo usos. Os autores sugerem que, provavelmente, os dispositivos com maior quantidade de P₄ proporcionaram melhor capacidade de sincronizar o crescimento folicular e o estro. As demais variáveis independentes como fazenda, ECC, touro e inseminador não influenciaram a taxa de gestação (Tabela 3).

Tabela 3. Efeito das variáveis fazenda, escore de condição corporal (ECC), touro e inseminador sobre a taxa de gestação de 1176 vacas *Bos indicus* submetidas à sincronização de estros em protocolo com P₄ e IATF

| Item | Taxa de Gestação (%) | | | |
|------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Fazenda | ECC | Touro | Inseminador |
| 1 | 49,49 (341/689) | 49,13 (170/346) | 50,00 (38/76) | 52,89 (119/225) |
| 2 | 45,36 (137/302) | 49,21 (282/573) | 48,95 (232/474) | 50,77 (33/65) |
| 3 | 54,72 (58/106) | 49,42 (127/257) | 54,43 (43/79) | 50,33 (376/747) |
| 4 | 54,43 (43/79) | - | 47,29 (157/332) | 36,69 (51/139) |
| 5 | - | - | 50,70 (109/215) | - |

Onde: ECC = 1 representa ECC 2,5; = 2 representa ECC 3,0; = 3 representa ECC 3,5. (p > 0,01).

No presente estudo observou-se que os dispositivos intravaginais de P₄ (CIDR[®]) podem ser utilizados por até três vezes, mas as taxas de prenhez diferem entre os grupos experimentais, mostrando-se mais baixas para o grupo de primeiro uso, e incrementadas as chances de prenhez com segundo e terceiro usos, sendo essa diferença influenciada pela ordem de parição, onde vacas primíparas apresentaram menores taxas de prenhez em relação às pluríparas e intensamente pela manifestação do comportamento estral.

REFERÊNCIAS

- 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; PINCINATO, D; BARUSELLI, P.S. Technologies for fixed-time artificial insemination and their influence on reproductive performance of *Bos indicus* cattle. **Society of Reproduction and Fertility Supplement**, v.64, p.223-236, 2007.
- CARVALHO, J.B.P.; CARVALHO, N.A.T.; REIS, E.L.; NICHI, M.; SOUZA, A.H.; BARUSELLI, P.S. Effect of early luteolysis in progesterone-based timed AI protocols in *Bos indicus*, *Bos indicus* x *Bos taurus*, and *Bos taurus* heifers. **Theriogenology**, v.69, p.167-75, 2008.
- 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.
- EDWARDS, S.A.A.; PHILLIPS, N.J.; BOE-HANSEN, G.B.; BÓ, G.A.; BURNS, B.M.; DAWSON, K.; McGOWAN, M.R. Follicle stimulating hormone secretion and dominant follicle growth during treatment of *Bos indicus* heifers with intra-vaginal progesterone releasing hormones, oestradiol benzoate, equine chorionic gonadotrophin and prostaglandin F_{2α}. **Animal Reproduction Science**, v.137, p.129-136, 2013.
- 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.
- GUEDON, L.; SAUMANDE, J.; DESBALS, B. Relationships between calf birth weight, prepartum concentration of plasma energy metabolites and resumption of ovulation postpartum in Limousine suckled beef cows. **Theriogenology**, v.52, p.779-89, 1999.

HERNÁNDEZ, C.W.S.; MENDOZA, J.H.; HIDALGO, C.G.; GODOY, A.V.; AVILA, H.R.V.; GARCÍA, S.R. Reutilización de un dispositivo liberador de progesterona (CIDR-B) para sincronizar el estro en un programa de transferencia de embriones bovinos. **Técnica Pecuária en México**, v.41, p.41-47, 2007.

LALMAN, D.L.; KEISLER, D.H.; WILLIAMS, J.E.; SCHOLLJEGERDES, E.J.; MALLET, D.M. Influence of postpartum weight and body condition change on duration of anestrus by undernourished suckled beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.75, p.2003-2008, 1997.

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, 2009.

LUCY, M.C.; Mc DOUGALL, S.; NATION, D.P. The use of hormonal treatment to improve the reproductive performance of lactating dairy cows in feedlot or pasture-based management systems. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.495-512, 2004.

MANN, G.E.; FRAY, M.D.; LAMMING, G.E. Effect of time of progesterone supplementation on embryo development and interferon-tau production in the cow. **The Veterinary Journal**, v.171, p.500-503, 2006.

MANTOVANI, A.P.; SÁ FILHO, M.F.; REIS, E.L.; NICHI, M.; BÓ, G.A.; BARUSELLI, P.S. Efeito da concentração plasmática de progesterona na dinâmica folicular em novilhas *Bos indicus* x *Bos taurus*. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.32, p.232, 2004.

MELO, P.C.H.; VALE, W.G.; ERNANE, W.; ROLIM FILHO, S.T.; RIBEIRO, H.F.L.; REIS, A.N.; SOUSA, J.S.; SILVA, A.O.A. Fixed timed artificial insemination (FTAI) through progesterone (CIDR) of 1st, 2nd, 3rd and 4th uses in bovine: II. Conception rate related to times of CIDR use, to the semen used, to artificial insemination technician and to farm management. **Livestock Research for Rural Development**. v.24, n.4, 2012. Available: <<http://www.lrrd.org/lrrd24/4/melo24062.htm>>.

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.

PATTERSON, D.J.; KOJIMA, F.N.; SMITH, M.F. A review of methods to synchronize estrus in replacement heifers and postpartum beef cows. **Journal of Animal Science**, v.81, p.166-177, 2003.

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.

PINHEIRO, V.G.; SOUZA, A.F.; PEGORER, M.F.; SATRAPA, R.A.; ERENO, R.L.; TRINCA, L.A.; BARROS, C.M. Effects of temporary calf removal and eCG on pregnancy rates to timed-insemination in progesterone-treated postpartum Nelore cows. **Theriogenology**, v.71, p.519-524, 2009.

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

SÁ FILHO, O.G.; VASCONCELOS, J.L.M. Fatores que alteram a dinâmica folicular das ondas foliculares e seus impactos na fertilidade de fêmeas bovinas. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.36, p.409-432, 2008a. Supl.2.

SÁ FILHO, O.G.; VASCONCELOS, J.L.M. Regressão prematura do corpo lúteo em bovinos. **Veterinária e Zootecnia**, v.15, p.220-233, 2008b.

SÁ FILHO, O.G.; MENEGHETTI, M.; PERES, R.F.; 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, A.M.; 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.; 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.

SCHNEIDER, A.; BIANCHI, I.; HAX, L.T.; MADEIRA, E.M.; LIMA, M.E.; ANTUNES, M.M.; VIERA, M.B.; CHAVIER, E.G.; SCHMITT, E.; CORREA, M.MN. Efeito da reutilização do CIDR na taxa de prenhez de vacas de corte primíparas pós-parto de acordo com o escore de condição corporal. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, p. 337-340, 2009.

SOLORZANO, C.W.; MENDOZA, J.H.; VILLA-GODOY, A.; GALINA, C.S.; ROMO, S. Synchronization treatment with new and reused CIDR-b devices: estrus and pregnancy rates in an embryo transfer program. **Reproduction Fertility and Development**, v.16, p.214, 2004.

SPSS. **Version 9.0 para Windows**. Chicago IL, USA: SPSS Inc, 2009.

STEVENSON, J.S.; LAMB, G.C.; JOHNSON, S.K.; MEDINA-BRITOS, M.A.; GRIEGER, D.M.; HARMONEY, K.R.; CARMILL, J.A.; EL-ZARKOUNY, S.Z.; DAHLEN, C.R.; MARPLE, T.J. Supplemental norgestomet, progesterone, or melengestrol acetate increases pregnancy rates in suckled beef cows after timed inseminations. **Journal of Animal Science**, v.81, p.571-586, 2003.

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

VILLA, N.A.; MORALES, C.A.;
GRANADA, J.F.; MESA, H.; GOMEZ,
G.; MOLINA, J.J. Evaluación de cuatro
protocolos de sincronización para
inseminación a tiempo fijo em vacas
Bos indicus lactantes. **Revista
Científica FCV-LUZ**, v.17, p.501-507,
2007.

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

Data de recebimento: 15/05/2014

Data de aprovação: 17/06/2015