
COMPARAÇÃO ENTRE PROTOCOLOS COM DESMAME TEMPORÁRIO VERSUS GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA APÓS TRATAMENTO COM PROGESTERONA INTRAVAGINAL VISANDO A INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM VACAS *BOS TAURUS INDICUS*

(Comparison between temporary weaning versus equine chorionic gonadotropin protocols after treatment with intravaginal progesterone for timed artificial insemination in *Bos taurus indicus* cows)

André Luís Bastos de Souza¹, Marcio Saporski Segui², Luiz Ernandes Kozicki², Victor Breno Pedrosa³, Rafaela Talini², Romildo Romualdo Weiss⁴, Natália Santana Siqueira de Lara⁴

¹Vet-Maxi Consultoria Pecuária, Curitiba, Paraná, Brasil, ²Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Curso de Medicina Veterinária, Curitiba, Paraná, Brasil,

³Departamento de Ciência Animal – Universidade Estadual de Ponta Grossa - Paraná, Brasil, ⁴Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil

*Autor para correspondência: rafatalini@gmail.com

Editor de seção: Gilson Pessoa

RESUMO - O objetivo do estudo foi comparar a eficiência reprodutiva utilizando dois protocolos com desmame temporário de bezerros e a gonadotrofina coriônica equina (eCG), visando a sincronização do estro e da ovulação na inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Um total de 534 vacas multíparas *Bos taurus indicus* foram distribuídas em três grupos: grupo desmame temporário (DT) no dia 8 do protocolo (GDT8; n=225); grupo DT no dia 9 (GDT9; n=139) e grupo gonadotrofina coriônica equina (GeCG, n=170). O GDT8 recebeu no dia zero (d0) um dispositivo intravaginal com progesterona (P4; 0,558g) + benzoato de estradiol (BE; 2mg, im). No d8, houve a remoção do dispositivo, injeção de PGF (0,075mg, im) + cipionato de estradiol (CE; 0,5mg, im) + DT por 48 horas. No d10, executou-se a IATF e o retorno dos bezerros às mães. O GDT9 foi submetido a idêntico protocolo do GDT8, exceto a remoção do dispositivo, o DT, aplicação da PGF e do CE, que ocorreu no dia 9. No d11 foi realizada IATF e a volta dos bezerros às mães. O GeCG foi submetido a idêntico protocolo ao do GDT8, exceto que no d8 recebeu a eCG, no d9 o BE (1mg, im) e a IATF no d10. O diagnóstico de gestação foi feito no d45 (ultrassonografia). As vacas não-prenhes (pós IATF) foram re-inseminadas sob a observação do estro (IA convencional). As vacas não-prenhes remanescentes da IA convencional, permaneceram com o touro por outros 45 dias. As taxas de prenhez após a IATF foram de 47,1 (GDT8), 40,2 (GDT9) e 51,7% (GeCG)(p=0,13); já a TP após IA convencional foi de 19,3; 31,3 e 26,8 %. As taxas de prenhez ao final da estação reprodutiva resultaram em 95,1; 90,6, e 92,3% respectivamente para GDT8, GDT9 e GeCG. Concluiu-se, que não houve diferença na eficiência reprodutiva na IATF entre os protocolos aplicados; o emprego do DT ou da eCG pode ser adotado na estação reprodutiva de vacas de corte.

Recebido em 23/07/2020
Aprovado em 11/05/2021

Palavras-chave - Desmame temporário; gonadotrofina coriônica equina; inseminação artificial em tempo fixo; vacas *Bos taurus indicus*.

ABSTRACT - The aim of the study was to compare the reproductive efficiency of two protocols with temporary weaning (TW) of calves and one using equine chorionic gonadotropin (eCG), the synchronization of estrus and ovulation in timed artificial insemination (TAI) protocol. A total of 534 multiparous cows were distributed into three groups: temporary weaning on day 8 of the protocol group (TW8G; n = 225); temporary weaning on day 9 group (TW9G; n = 139) and equine chorionic gonadotropin group (eCGG, n = 170). TW8G received on day zero (d0) an intravaginal device with progesterone (P4; 0.558g) + estradiol benzoate (EB; 2mg, im). On d8, the device was removed with P4 + PGF (0.075mg, im) + estradiol cypionate (EC 0.5 mg, im) + removal of the calf for 48 hours. On d10, TAI was performed, and the calves returned to their mothers. The TW9G was subjected to the same protocol as the TW8G, except for the removal of the device with the P4, which occurred on the 9th, and on the d11, TAI was performed, and the calves returned to their mothers. eCGG was subjected to the same protocol as TW8G, except that on d8 it received eCG (300IU, im), on d9 estradiol benzoate and TAI on d10. The pregnancy diagnosis was made change for done at d45. The non-pregnant cows (post TAI) were re-inseminated under the observation for estrus observation (conventional AI). The remaining empty cows from conventional AI remained with the bull for another 45 days. PR after TAI was 47.1 (TW8G), 40.2 (TW9G) and 51.7% (GeCG), while PR after conventional AI was 19.3%; 31.3% and 26.8%. PR at the end of the breeding season resulted in 95.1, 90.6, and 92.3% respectively for TW8G, TW9G and eCGG. It was concluded that there was no difference in reproductive efficiency in the timed artificial insemination between the applied protocols; the use of TW or eCG can be implemented in the breeding season of beef cows.

Keywords - Temporary weaning; equine chorionic gonadotrophin; fixed-time artificial insemination; *Bos taurus indicus* cows.

INTRODUÇÃO

A área da reprodução animal ganhou singular importância na cadeia produtiva da carne, pois gera o bezerro, a matéria prima principal. No entanto, existem algumas limitações, como as baixas taxas de prenhez (TP), parto e desmame, gerando elevados

intervalos entre os partos, devido aos longos intervalos entre o parto e nova concepção (Neves *et al.*, 2010; Duarte Júnior *et al.*, 2013).

Para que a eficiência reprodutiva alcance 100%, cada vaca deve desmamar um bezerro por ano. Para que isso ocorra é necessário que cada vaca se torne prenhe dentro de 83 dias após o parto. O retorno da vaca ao ciclo fisiológico no período do puerpério é a principal limitação para a eficiência reprodutiva em função de fatores como nutrição, amamentação e anestro (Browing *et al.*, 1994). O retorno das vacas de corte à atividade ovariana no período pós-parto inclui-se dentre os principais fatores limitantes da produtividade (Emerick *et al.*, 2009)

O desmame temporário (DT) (remoção temporária dos bezerros de suas mães) no momento da remoção do dispositivo intravaginal de progesterona (P4) e subsequente retorno do bezerro à mãe após a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) tem sido investigado para incrementar as TPs. Vacas lactantes liberam opióides endógenos, devido a presença do bezerro e bloqueando a liberação de gonadotrofinas hipofisárias (Williams *et al.*, 1996; Duarte Júnior *et al.*, 2013), principalmente do hormônio luteinizante (LH).

Vacas *Bos taurus indicus* (Nelore) paridas e submetidas à protocolos de IATF com remoção temporária dos bezerros aumentaram as taxas de concepção (TC) quando comparadas à grupos sem DT, indicando que o DT pode aumentar a eficiência reprodutiva (Vasconcelos *et al.*, 2009). A remoção temporária dos bezerros de suas mães foi avaliada em vacas Nelore e em vacas cruzadas aproximadamente 58 dias pós-parto. Neste estudo, três grupos foram comparados: vacas com ovulação e estro sincronizados submetidas à IATF; vacas sincronizadas submetidas à IATF com DT, e vacas sincronizadas submetidas à IATF utilizando gonadotrofina coriônica equina (eCG), resultando em TPs de 50,6%, 53,6% e 54,8%, respectivamente (Ereno *et al.*, 2007)

A associação dos manejos do DT com protocolos de IATF também foi avaliada por Vasconcelos *et al.* (2009), utilizando protocolo baseado no uso de GnRH, prostaglandina F2 α , e benzoato de estradiol (BE). Foram observados efeitos promissores com o uso deste protocolo, como o aumento no diâmetro folicular e taxa de ovulação em vacas em anestro, assim como aumento da TP em vacas cíclicas.

Relatos dão conta de que também o uso do eCG aumenta a TP. Os resultados são controversos e muitas vezes inconsistentes, embora Rossa *et al.* (2009) tenham demonstrado que o uso de eCG nos protocolos de IATF aumenta a TC.

O objetivo do estudo foi comparar o desempenho reprodutivo (taxa de prenhez) após administração de protocolos para a inseminação artificial em tempo fixo, aplicando-se o desmame temporário de bezerros em diferentes dias e administração da

gonadotrofina coriônica equina (eCG), com vistas à sincronização do estro e da ovulação durante a estação reprodutiva de bovinos de corte.

MATERIAIS E MÉTODO

Este estudo foi conduzido em fazenda comercial no município de Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil. Os animais eram mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens* e suplementados com sal mineral (Composição: Ca 223; P 174; S 24; Co 100; Cu 1250; Fe 1795; I 90; Mn 2000; Se 15; Zn 5270 e F 1740 mg/Kg; Fosbovi 40, Tortuga, São Paulo) e água *ad libitum*. Os animais foram submetidos a protocolos de sanitário-profiláticos contra ecto e endoparasitas, associados às vacinações contra clostridioses, rinotraqueíte infecciosa bovina, diarreia viral bovina e leptospirose. Sete dias antes da administração do protocolo e no dia zero as vacas foram avaliadas por meio de ultrassonografia transretal para determinar a existência ou não de atividade ovariana. Vacas sem CL foram consideradas acíclicas e vacas com CL foram consideradas cíclicas (modificado de Baruselli et al., 2004; Cunha et al., 2013).

Os animais também foram classificados considerando-se os dias após o parto (período pós-parto), em ≤ 60 e ≥ 60 dias assim como o escore de condição corporal (ECC) também foi levado em consideração escala de 1= magra à 5 gorda, de acordo com Houghton et al. (1990). Um total de 534 vacas *B. taurus indicus* múltiparas com ECC médio de 3,5 (variando entre 2,5 à 4,5) foram incluídas neste estudo.

Crítérios de exclusão dos animais

Antes do início do estudo, as vacas foram submetidas a avaliações do sistema genital mediante exames de ultrassonografia e toque retal para verificar possíveis alterações tais como a existência de endometrite, acúmulo de secreção uterina, ou mesmo alterações ovarianas (cisto, aderências...) ou defeitos congênitos ou hereditários. A detecção de alterações excluiria animais do estudo.

Vacas com ECC abaixo de 2,5 foram excluídas do estudo, assim como vacas com período inferior a 45 dias de puerpério.

Crítérios de inclusão dos animais

Animais que apresentaram folículos maiores que 8,0mm de diâmetro ou que apresentavam corpo lúteo foram incluídos no estudo. Relativamente ao período do puerpério, vacas entre 45 e 90 dias de período pós-parto fizeram parte do estudo.

Divisão dos grupos de estudo

Os animais foram distribuídos em três grupos: grupo DT no dia 8 (d8) (GDT8, n=225), grupo DT em d9 (GDT9, n= 139) e grupo gonadotrofina coriônica equina (GeCG, n= 170). O GDT8 recebeu um dispositivo intravaginal com progesterona (P4) (0,558g) + BE (2,0mg, im) no d0; em d8, houve a retirada da P4 + PGF2 α (0,075mg; IM) + Cipionato de Estradiol (CE; 0,5mg; im) + remoção do bezerro (por 48hrs); em d10, IATF + retorno do bezerro à mãe. O GDT9 recebeu o mesmo tratamento, exceto que a remoção da P4 ocorreu em d9, assim como a remoção do bezerro por 48hrs e a IATF foi realizada em d11, assim como a volta do bezerro à vaca; o GeCG recebeu o mesmo tratamento de GDT8, exceto a administração de 300 IU de eCG (im) (sem DT) no d8, 1mg de BE em d9 e a IATF em d10. No dia 45, as vacas foram submetidas a exame de ultrassonografia (Sonoscape, transducer 7.5 MHz, China) para diagnóstico de gestação (DG) . As vacas que não se tornaram prenhes, foram reinseminadas mediante observação de estro, no sistema convencional da inseminação artificial; isto é, vacas observadas em estro pela manhã eram separadas e inseminadas ao final da tarde do mesmo dia; e vacas observadas em estro no final da tarde eram separadas e inseminadas na manhã do dia seguinte. Após 45 dias o DG era realizado mais uma vez. Depois deste período, as vacas não-prenhes permaneceram com touros por mais 45 dias, resultando na TP final. Os diagramas dos protocolos para os três grupos estão na Figura 1.

Análise estatística

A suposição típica para variáveis binárias, como taxa de prenhez e atividade ovariana, é uma distribuição de Bernoulli, que é uma alternativa aos modelos lineares generalizados. Para Y_i , $i = 1, 2 \dots$, onde i representa uma das variáveis medidas $Y_i \sim$ Bernoulli (π_i) e π é a probabilidade de sucesso (estar grávida ou ciclando). A função de probabilidade Y_i pode ser calculada por:

$$P(Y_i = y_i) = \pi_i^{y_i}(1 - \pi_i)^{1 - y_i}, y_i = 0, 1$$

Os dados foram analisados por regressão logística multivariada, utilizando o procedimento GLIMMIX do pacote estatístico SAS (sistema SAS Versão 9.3 para Windows, SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA). As variáveis independentes inicialmente consideradas no modelo estatístico foram os efeitos do tratamento (GDT8, GDT9, GeCG), classe de escore da condição corporal ($<3,5$ e $\geq 3,5$), dias abertos (DA) ≤ 60 e >60) e suas interações para a TP. Para obter o modelo estatístico final, as variáveis explicativas foram removidas sequencialmente com base no critério estatístico Wald, aplicando um valor de corte de $P > 0,2$. As variáveis explicativas incluídas no modelo final para TP foram classe de escore da condição corporal e dias abertos. Diferenças significativas entre os

tratamentos foram avaliadas entre os grupos estudados. Além disso, a TP total em cada grupo (GDT8, GDT9, GeCG) foi examinado aplicando o procedimento GLIMMIX no pacote estatístico SAS. Um nível de significância de 5% foi utilizado para todas as características.

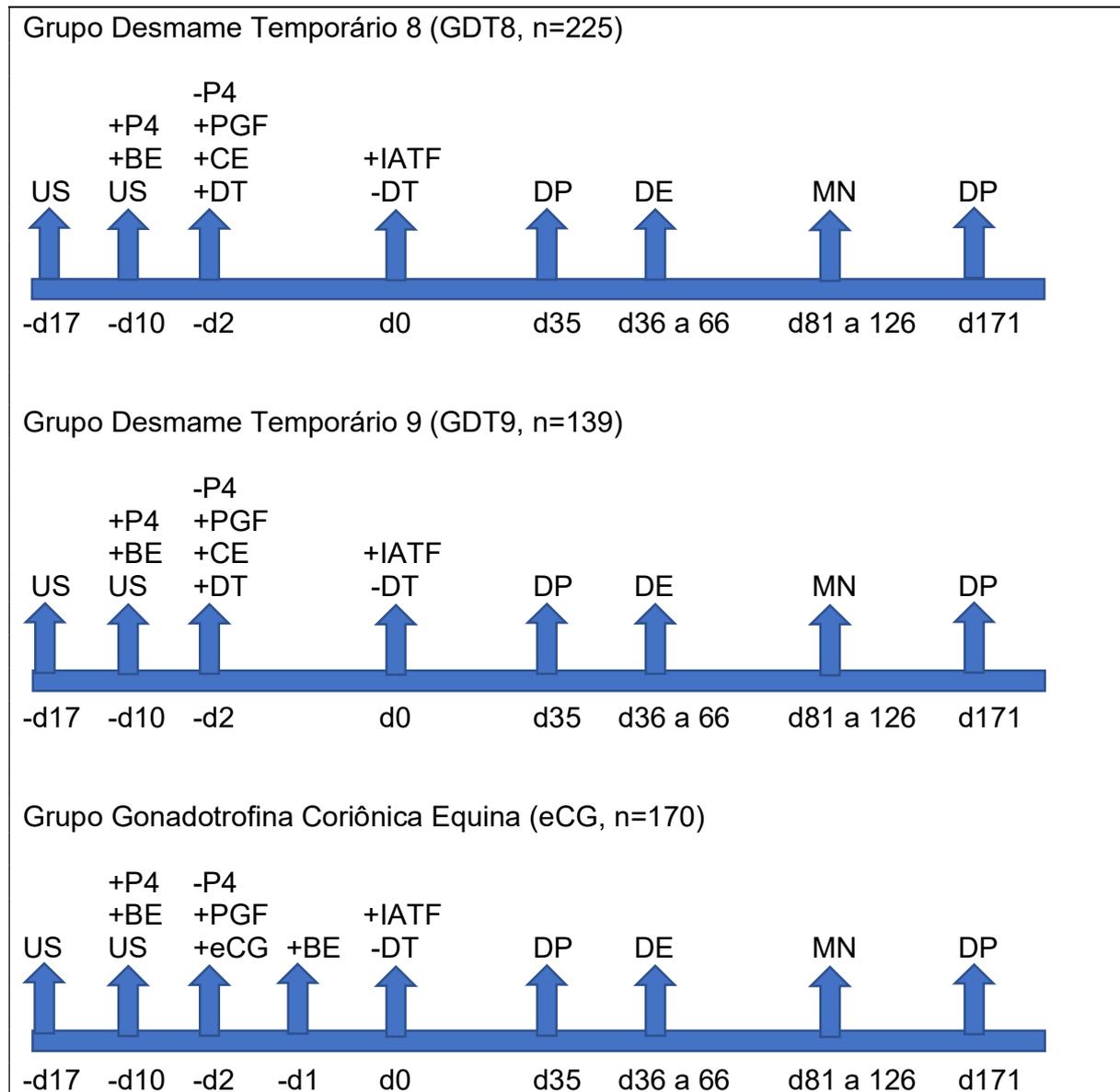


Figura 1 – Diagrama dos protocolos hormonais utilizados em vacas multíparas *Bos taurus indicus*.

Legenda: US = ultrassonografia; DT= desmame temporário, 48 horas; P4 (Cronipres monodose, 0,558g progesterona, Biogenesis Bagó, Curitiba-Brasil); BE (benzoato de estradiol - Cronibest, 2,0mg em d0; 1,0mg em d9, IM, Biogenesis Bagó); PGF (Croniben, 0,075 mg, IM, Biogenesis Bagó); CE (Cipionato de Estradiol - 0,5mg, IM, Zoetis, São Paulo, Brasil); eCG (Folligon, 300 UI, IM, MSD Saúde Animal, São Paulo); IATF = inseminação artificial em tempo fixo; DP = diagnóstico de prenhez; DE = detecção de estro; MN = monta natural.

RESULTADOS

A tabela 1 refere-se às taxas de prenhez dos grupos. Não foram verificadas diferenças nas taxas de prenhez à IATF, à IA convencional, e nem nas taxas de prenhez acumuladas. Ao final da estação reprodutiva os indicadores de fertilidade resultaram igualmente sem diferenças significativas ($p=0,24$). Por sua vez, o grupo desmame temporário aplicado no d8, foi o único grupo de animais que proporcionou taxa de prenhez final acima de 95%, embora os outros grupos tenham ultrapassado a faixa dos 90%. O grupo com a melhor taxa de prenhez em relação aos números absolutos à IATF foi o eCG, contudo sem significância ($p=0,13$). A tabela 2 apresenta os dados de dias decorridos do período pós-parto e do escore da condição corporal. Muito embora tenha havido diferença estatística entre os períodos (menos que 60 e mais que 60 dias), isso não se refletiu sobre a TP. Contudo o escore da condição corporal ($<3,5$ e $\geq 3,5$ exerceu influência sobre a taxa de prenhez.

Tabela 1 – Taxas de Prenhez (TP) em vacas *Bos taurus indicus* múltiparas submetidas a três diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), após prévia administração de dispositivo intravaginal com progesterona.

Variáveis	Grupo desmame temporário 8 (n = 225)	Grupo desmame temporário 9 (n = 139)	Grupo gonadotrofina coriônica equina (n = 170)	Valor de P
TP IATF n (%)	106/225 (47,11)	56/139 (40,29)	88/170 (51,76)	0,13
TP IA Convencional n (%)	23/119 (19,33)	26/83 (31,33)	22/82 (26,83)	0,14
TP (acumulada) (IATF + IA) n (%)	129/225 (57,33)	82/139 (58,99)	110/170 (64,71)	0,31
TP Monta Natural n (%)	85/96 (88,54)	44/57 (77,19)	47/60 (78,33)	0,12
TP Final n (%)	214/225 (95,11)	126/139 (90,65)	157/170 (92,35)	0,24

Tabela 2. Dias em aberto no pós-parto e escore de condição corporal (ECC) (1 = muito magra; 5 = muito gorda) e a sua relação com a taxa de prenhez em vacas *Bos taurus indicus* multíparas submetidas a Inseminação Artificial em Tempo Fixo.

Variáveis	Dias em aberto n (%)		Valor de P	ECC n (%)		Valor de P
	≤ 60 dias	> 60 dias		< 3,5	≥ 3,5	
Vacas n (%)	138/299 (46,1) ^a	142/235 (60,5) ^b	0,01	175/358 (48,8) ^a	105/176 (59,6) ^b	0,02
Taxa de Prenhez (TP)	275/299 (91,9)	222/235 (94,4)	0,26	327/358 (91,3) ^a	170/176 (96,5) ^b	0,03

DISCUSSÃO

A busca por otimizar as taxas de fertilidade na IATF em bovinos tem sido uma meta dos pesquisadores há tempo (Severo, 2015). Muitos protocolos, novas drogas (hormônios) desenvolvidos e manejo dos animais (desmame temporário dentre outros) têm sido utilizados para isso (Souza et al., 2015). O presente estudo teve como objetivo verificar a eficiência reprodutiva de dois protocolos usando o DT, um no dia 8 e outro no dia 9, assim como um terceiro protocolo sem DT porém com a adição de 300UI de eCG em vacas *Bos taurus indicus*. Os grupos não mostraram diferenças significativas ($P > 0.05$) nas TPs (tanto da IATF quanto da IA convencional e das TPs acumuladas) e, após a permanência com os touros, sinalizando que tanto o DT no dia 8 ou no dia 9 quanto a administração de eCG podem ser empregadas em programas de IATF com eficiência similar entre eles (Tabela 1).

Ereno et al. (2007) examinaram vacas Nelore (especificamente o corpo lúteo e os folículos nos ovários) e administraram protocolos de IATF + DT (54hrs) + 400UI de eCG, obtendo 53,6% de TP e 54,8% no grupo IATF+eCG, não verificando diferenças. Comparando-se as TPs alcançadas entre os grupos no presente estudo (47,1 no GDT8; 40,2 no GDT9, e 51,7% no GeCG), também não foram verificadas diferenças entre o presente estudo e os de Ereno et al. (2007). As TPs mais elevadas obtidas por Ereno et al. (2007) podem ser atribuídas ao fato de que a dose de eCG administrada tenha sido maior (400 IU) do que a do presente estudo. Dados do atual estudo, mostraram uma tendência de melhor eficiência reprodutiva no GeCG, observada na TP à IATF e na TP acumulada, ambas contudo sem significância estatística.

Diversos estudos demonstraram os efeitos do DT associado ou não, à administração de eCG. Penteado et al. (2004) realizaram pesquisas com vacas *B. taurus*

indicus multíparas lactantes com 40 – 100 dias pós-parto, obtendo igualmente TPs similares entre os grupos de animais, que haviam recebido 400 UI de eCG (52,7%) e vacas submetidas ao DT (47,4%), corroborando os dados do presente estudo. Quando porém, associaram o DT + a eCG, houve aumento significativo resultando numa TP de 58,4%. Neste contexto, tanto o eCG quanto o DT podem ser utilizados para aumentar as TPs em vacas de corte.

A TP acumulada (IATF + IA) em programas de IA adiciona valor, uma vez que possibilita o aumento na porcentagem de bezerros nascidos de genética superior (Marques et al., 2015). Os protocolos utilizados neste estudo resultaram em TPs de 57,3, 58,9, e 64,7%, respectivamente, para GDT8, GDT9 e GeCG (Tabela 1), até mesmo no início da estação reprodutiva. Isso significa, que vacas que se tornaram prenhes mais cedo, irão parir mais cedo no próximo ano, contando com um período de recuperação maior após o parto. Isto irá favorecer à atividade ovariana, uma vez que já estarão ciclando no início da próxima estação reprodutiva.

Nos protocolos de IATF, rotineiramente são utilizados indutores da ovulação para sincronizar a ovulação dos animais. Neste estudo, o CE foi administrado no dia da remoção do dispositivo intravaginal de P4 nos grupos GDT8 e GDT9. Isso possibilitou a redução do número de manejos dos animais (três somente), diminuindo consequentemente o estresse dos animais dentre outras vantagens (Andrade et al., 2012). Por outro lado, em um dos protocolos do presente estudo foi empregada a eCG no dia da remoção do dispositivo com P4, seguida da administração de BE no dia seguinte (24 a 28 horas), com a função de indutor da ovulação. Comparando-se os três protocolos, não foram verificadas diferenças nas TPs nos grupos, não obstante o emprego de diferentes indutores da ovulação (BE ou CE). Estes achados corroboram relatos de Andrade et al. (2012), os quais utilizaram vacas multíparas Nelore no semi-árido da Bahia e com similar ECC ao do presente estudo, e não verificaram diferenças nas taxas de ovulação e prenhez, ao utilizarem o BE ou o CE. Esses autores, afirmam ainda que, além do CE trazer a vantagem da redução do número de manejos, o mesmo permite maior extensão no intervalo da execução das inseminações artificiais.

No intuito de explorar ainda mais os dados do presente estudo, as vacas também foram estratificadas de acordo com os dias em aberto após o parto (≤ 50 e > 50 dias) com a TP. Vacas com período em aberto ≤ 50 dias resultaram em TP final de 91,9% e aquelas com > 50 dias tiveram TP final de 94,4% ($P = 0,26$) (Tabela 2). Em estudo similar, Pinheiro et al. (2009), também avaliaram vacas *B. taurus indicus* para investigar os efeitos do DT e do eCG na performance reprodutiva. Estes pesquisadores não verificaram

diferenças na TP entre vacas com < 45 dias pós-parto versus vacas com > 70 dias. Relacionado a isso, no entanto, persistem alguns pontos de divergência entre os autores, como Sá Filho et al. (2009) e Silveira et al. (2010), os quais detectaram diferenças nas TPs entre animais submetidos a diferentes protocolos de IATF com diferenças nos dias em aberto do pós-parto.

Adicionalmente, dados do presente estudo permitiram a comparação de animais com ECC < 3,5 versus animais com ECC > 3,5 e a TP. Animais com ECC > 3.5 resultaram em maior TP do que o outro grupo (P = 0,03) (Tabela 2). Muito embora esses dados sejam consistentes com os relatos de Kozicki (1998), Vargas et al. (1999) e Moraes et al. (2009), divergências a respeito são afloradas. Assim, Dias et al. (2013) experimentaram a eCG em protocolos de IATF em *Bos taurus indicus* sob diferentes ECCs versus a eficiência reprodutiva, mas não verificaram diferenças.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que os protocolos de desmame temporário e emprego da gonadotrofina coriônica equina utilizados no presente estudo, com vistas à inseminação artificial em tempo fixo, não apresentaram diferenças de desempenho reprodutivo entre si; os protocolos podem ser implementados na estação reprodutiva.

REFERENCIAS

ANDRADE, B.H.A.; FERRAZ, P.A.; RODRIGUES, A.S. et al. Eficiência do cipionato de estradiol e do benzoato de estradiol em protocolos de indução da ovulação sobre a dinâmica ovariana e taxa de concepção de fêmeas Nelore inseminadas em diferentes momentos. **Archives of Veterinary Science**, v. 17, p. 70-82, 2012.

AYRES, H.; PENTEADO, L.; TORRES JÚNIOR, J.R.S. et al. Taxa de concepção de vacas nelore lactantes sincronizadas com implante auricular de progestágeno associado ao benzoato ou ao cipionato de estradiol. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.34, p.410, 2006.

BARUSELLI, P.S.; REIS, E.L.; MARQUES, M.O. et al. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.479-486, 2004.

BARUSELLI, P.S.; AYRES, H.; SOUZA, A.H. et al. Impacto da IATF na eficiência reprodutiva em bovinos de corte. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, II., 2006 São Paulo: VRA-FMVZ; 2006. pp.103-136.

BROWING, R.Jr.; ROBERT, B.S.; LEWIS, A.W. et al. Effects of postpartum nutrition and once-daily suckling on reproductive efficiency and preweaning calf performance in fall calving Brahman (*Bos Indicus*) cows. **Journal of Animal Science**, v. 72, p. 984-989, 1994.

CUNHA, R.R.; FERNANDES, C.A.C.; GARCIA, J.A.D et al. Inseminação artificial em tempo fixo em primíparas Nelore lactantes acíclicas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, p.1041-1048, 2013.

DIAS, E.A.R.; ARRUDA, R.P.; VIDESCHI, R.A. et al. O uso de eCG influencia a taxa de concepção em vacas nelore de diferentes condições corporais submetidas ao mesmo protocolo de IATF? **Boletim da Indústria Animal**, v.70, p. 215-220, 2013.

DUARTE JÚNIOR, M.F.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L.K.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Aspectos relacionados à fisiologia do anestro pós parto em bovinos. **Colloquium Agrariae**, v.9, p.43-71, 2013.

EMERICK, L.L.; DIAS, J.C.; GONÇALVES, P.E.M. et al. Retorno da atividade ovariana luteal cíclica de vacas de corte no pós-parto: uma revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.33, p.203-212, 2009.

ERENO, R.L.; BARREIRO, T.R.R.; SENEDA, M.M. et al. Taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes tratadas com progesterona associada à remoção temporária de bezerros ou aplicação de gonadotrofina coriônica equina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1288-1294, 2007.

HOUGHTON, P.L.; LEMENAGER, R.P.; MOSS, G.E. Prediction of postpartum beef cows body composition using weight to height ratio and visual body condition score. **Journal of Animal Science**, v.68, p.1428-1437, 1990.

KOZICKI, L.E. Aspectos fisiológicos e patológicos do puerpério em bovinos. **Archives of Veterinary Science**, v.3, p.9-19, 1998.

LOWMAN, B.G., SCOTT, N.A., SOMERVILLE, S.H. Condition scoring of cattle: the east of Scotland. **Edinburgh: College of Agriculture (Bulletin)**. v.6, p. 1-31, 1976.

MARQUES, M.O.; MOROTTI, F.; SILVA, C.B. et al. Influence of category – heifers, primiparous and multiparous lactating cows – in a large-scale resynchronization fixed-time artificial insemination program. **Journal of Veterinary Science**, v.16, p.367-371, 2015.

MORAES, J.C.F.; SOUZA, C.J.H.; JAUME, C.M. Requerimentos para uso de tratamentos hormonais e desmame temporário no controle da reprodução de vacas de corte com cria ao pé. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, p.113-118, 2009.

NEVES, J.P.; MIRANDA, K.L.; TORTORELLA, R.D. Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.414-421, 2010.

PENTEADO, L.; AYRES, H.; REIS, E.L. et al. Efeito do eCG e do desmame temporário na taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes inseminadas em tempo fixo. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.32, p.223, 2004.

PINHEIRO, V.G.; SOUZA, A.F.; PEGORER, M.F. et al. 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.

ROSSA, L.A.F.; BERTAN, C.M.; ALMEIDA, A.B. et al. Efeito do eCG ou benzoato de estradiol associado ao norgestomet na taxa de concepção de vacas de corte submetidas à IATF no pós-parto. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.46, p.199-206, 2009.

SÁ FILHO, O.J.; MENEGHETI, M.; PERES, R. et al. 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.

SEVERO, N.C. História da Inseminação Artificial no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.39, p.17-21, 2015.

SILVEIRA, A.P.; COSTA, M.Z.; GABRIEL FILHO, L.R.A. et al. Efeito do período pós-parto sobre a taxa de prenhez de vacas de corte submetidas à IATF (inseminação artificial em tempo fixo). **Colloquium Agrariae**, v.6, p.40-45, 2010.

SOUZA, A.L.B.; KOZICKI, L.E.; PEREIRA, J.F.S. et al. Eficiência da gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) e do desmame temporário (DT) em protocolos para a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em vacas nelore, previamente tratadas com progesterona (P4) e benzoato de estradiol (BE). **Archives of Veterinary Science**, v.20, p.22-29, 2015.

VARGAS, C.A.; OLSON, T.A.; CHASE, C.C. et al. Influence of frame size and body condition score on performance of Brahman cattle. **Journal of Animal Science**, v.77, p.3140-3149, 1999.

VASCONCELOS, J.L.; VILELA, E.R.; SÁ FILHO, O.G. Remoção temporária de bezerros em dois momentos do protocolo de sincronização da ovulação GnRH-PGF2 α -BE em vacas Nelore pós-parto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.95-103, 2009.

WILLIAMS, G.L.; GAZAL, O.S.; GUZMAN, V.G.A. et al. Mechanisms regulating suckling mediated anovulation in the cow. **Animal Reproduction Science**, v.42, p.289-297, 1996.