



## SUPLEMENTAÇÃO DE PROGESTERONA PARA AUMENTAR OS ÍNDICES DE GESTAÇÃO EM VACAS DE CORTE SUBMETIDAS À INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

Paulo César Sala<sup>1</sup>, Valdiane Rosa<sup>1</sup>, Luciana Kazue Otutumi<sup>1</sup>, André Giarola Boscarato<sup>1</sup>, Luciana da Silva Leal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Paranaense (UNIPAR) – Umuarama – PR – Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) – Ponta Grossa – PR – Brasil.  
E-mail para contato: lu\_s\_leal@yahoo.com.br

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

### RESUMO

A IATF é uma ferramenta para garantir o melhoramento genético do rebanho. Essa biotécnica permite a sincronização da ovulação, de modo que as fêmeas sejam inseminadas em um momento conhecido. No entanto, as taxas de mortalidade embrionária ainda são elevadas. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da suplementação de progesterona ( $P_4$ ), após a IATF, nas taxas de gestação de vacas de corte. Para isso, 104 vacas Nelore foram divididas uniformemente em dois grupos de 52 animais: grupo A (sem suplementação hormonal) e grupo B (reaplicação do dispositivo intravaginal de  $P_4$  – do 5º até o 21º dia após a IATF). Foram determinadas as concentrações séricas de  $P_4$  nos dias zero, 11 (dia da IATF), 16 (cinco dias após a IATF) e 30 (19 dias após a IATF) por radioimunoensaio. O diagnóstico de gestação foi efetuado por ultrassonografia 60 dias após a IATF. Para a análise dos dados de gestação foi usado o teste estatístico Qui-quadrado, considerando diferença estatística quando  $P < 0,05$ . As concentrações séricas de  $P_4$  foram comparadas entre os grupos usando-se o teste T de Student. A taxa de gestação para o grupo A foi de 32,70% e para o grupo B 42,30%. Não houve diferença estatística quando se compararam ambas as taxas de gestação. A concentração de  $P_4$  (ng/mL) foi menor no dia 16 (1,85) do que no dia 30 (3,47) no grupo B ( $P < 0,05$ ). Conclui-se que a reintrodução do dispositivo de  $P_4$  após a IATF não aumenta o índice de gestação em vacas de corte.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bovinos, IATF, mortalidade embrionária, progesterona, protocolo hormonal.

### PROGESTERONE SUPPLEMENTATION TO INCREASE THE PREGNANCY RATES IN BEEF COWS SUBMITTED TO FIXED-TIME ARTIFICIAL INSEMINATION

#### ABSTRACT

The Fixed-Time Artificial Insemination (TAI) is a tool to ensure the genetic improvement of the herd. This biotechnical allows synchronizing ovulation, so that the females are inseminated at a known time. However, rates of embryonic mortality are high. The objective of this research was to evaluate the effect of progesterone ( $P_4$ ) supplementation, after TAI, on pregnancy rates of beef cows. For this, 104

Nelore cows were divided into two groups of 52 animals: group A (without hormone supplementation) and group B (reapplication of P<sub>4</sub> intravaginal device 5 until 21 days after TAI). Were determined serum concentrations of P<sub>4</sub> on days zero, 11 (day of TAI), 16 (five days after TAI) and 30 (19 days after TAI) by radioimmunoassay. Pregnancy diagnosis was performed by ultrasound examination 60 days after TAI. For pregnancy rates was used the Chi-square test, considering statistical difference when P <0.05. Serum concentrations of P<sub>4</sub> were compared between groups using the Student t test. The pregnancy rate for group A was 32.70% and for group B was 42.30%. There was no statistical difference when compared both rates. The concentration of P<sub>4</sub> (ng/mL) was lower on day 16 (1.85) than on day 30 (3.47) in group B (P <0.05). Can be concluded that the reintroduction of P<sub>4</sub> intravaginal device after TAI not increase the pregnancy rates in beef cows.

**KEYWORDS:** Bovine, TAI, embryonic mortality, progesterone, hormonal protocol.

## INTRODUÇÃO

Na espécie bovina, um bom desempenho reprodutivo é essencial para a produção eficiente como um todo. Desta maneira, os índices reprodutivos se tornaram metas que norteiam os técnicos e criadores a obterem um satisfatório custo-benefício na bovinocultura de corte (TORRES-JUNIOR et al., 2009).

A sincronização da ovulação para Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) possibilita que as vacas sejam inseminadas e se tornem gestantes no início da estação de monta, diminuindo o período de serviço e aumentando a eficiência reprodutiva do rebanho (SÁ FILHO et al., 2009). Particularmente para fêmeas zebuínas, a IATF tem sido considerada uma das alternativas para superar o problema de detecção de estro, visto que as mesmas apresentam comportamento estral com particularidades (PINHEIRO et al., 1998).

A associação entre o benzoato de estradiol (BE) e a progesterona (P<sub>4</sub>) tem sido considerada a terapia hormonal de maior sucesso para sincronizar a emergência de ondas foliculares (BASTOS et al., 2011; BÓ et al., 2002). Existem produtos eficientes que liberam P<sub>4</sub> (dispositivos intravaginais) e progestágenos (implantes auriculares) por um período de sete a 12 dias, dependendo do protocolo estabelecido. A finalidade desse tratamento é manter os níveis de P<sub>4</sub> elevados para suprimir a liberação endógena do hormônio luteinizante (LH), simulando a fase luteínica do ciclo estral. A regressão luteínica é alcançada pela aplicação de estradiol no início do tratamento ou pela administração de prostaglandinas no momento da remoção do implante (BARUSELLI et al., 2002; CREPALDI, 2009).

Além disso, a administração de BE 24 horas após a retirada da fonte de P<sub>4</sub> ou de cipionato de estradiol (E.C.P.<sup>®</sup>) no momento da remoção possui eficácia similar na indução da ovulação e fertilidade em protocolos de IATF em gado de corte (SALES et al., 2012). O mesmo foi observado por MENEHETTI et al. (2005) e PENTEADO et al. (2006) que avaliaram esta possibilidade em vacas Nelore. As taxas de gestação foram semelhantes às alcançadas com o uso de BE nas doses de 0,5 ou 1,0 mg (MENEHETTI et al., 2005) e 1,0 mg de E.C.P.<sup>®</sup> (PENTEADO et al., 2006), porém o uso do cipionato de estradiol possui a vantagem do menor número de manejos durante a realização de protocolos de IATF (SALES et al., 2012).

Nos bovinos, o período crítico da manutenção da gestação está compreendido entre os dias 15 e 17 do ciclo estral, intervalo no qual a sinalização pelo conceito deve ter ocorrido de maneira bem sucedida, pois a existência do

embrião no útero não assegura o bloqueio efetivo da luteólise e o reconhecimento materno da gestação (BINELLI et al., 2001).

O desenvolvimento ótimo do conceito pode decorrer na adequada sinalização e a conseqüente inibição da luteólise. Nesse contexto, o ambiente uterino devidamente preparado pela  $P_4$  fornece condições favoráveis para o desenvolvimento embrionário, visto que as baixas concentrações de  $P_4$  durante a fase luteínica relacionam-se com a presença de conceptos pouco desenvolvidos no 16º dia após a inseminação (MACHADO, 2005).

VIANA et al. (1999) relataram que a concentração de  $P_4$  circulante depende diretamente de sua produção, da liberação pelo tecido luteal e da taxa de depuração. Além desses fatores, outros como o fluxo sanguíneo, o metabolismo nas células hepáticas, a presença de agentes luteotróficos ou luteolíticos e a disponibilidade de precursores para a sua biossíntese pelas células luteais, interferem na concentração deste hormônio (NASCIMENTO et al., 2013).

Com o objetivo de diminuir a mortalidade embrionária no período crítico da gestação, BINELLI et al. (2001) recomendaram uma série de estratégias que visam tanto diminuir a atividade luteolítica uterina, quanto aumentar o efeito antiluteolítico provocado pelo conceito. Estas estratégias incluíam: aumentar o tamanho do folículo pré-ovulatório para gerar um corpo lúteo (CL) maior; aumentar a taxa de crescimento do CL; incrementar o nível de  $P_4$  durante a fase luteínica; diminuir o efeito de um folículo dominante (FD) durante o período crítico; aumentar o estímulo antiluteolítico do conceito e diminuir a capacidade luteolítica do útero.

Dentre os hormônios utilizados para diminuir a mortalidade embrionária no período crítico, pode-se destacar o GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas) e a hCG (gonadotrofina coriônica humana), que resultam em elevação nas concentrações circulantes de  $P_4$  no diestro (MACHADO et al., 2006), sendo que o GnRH é capaz de causar a ovulação ou a luteinização de folículos (MACHADO, 2005). Já a hCG possui atividade semelhante ao LH, sendo que, sua administração em diferentes fases do ciclo estral promove a ovulação do FD e a formação de um CL acessório – CLa. Além do mais, quando se liga a seus receptores nas células lúteas, estimula a síntese de mais  $P_4$  (MACHADO, 2005).

A eCG (gonadotrofina coriônica equina), quando utilizada após a IATF, pode resultar em um aumento na taxa de prenhez (BARTOLOMÉ, 2009; CUTAIA et al., 2010; NUÑEZ et al., 2011). Isso se deve à capacidade luteotrófica dessa gonadotrofina, o que pode incrementar a produção de  $P_4$  (PAPKOFF, 1981).

A administração de  $P_4$  após a inseminação artificial também é eficaz e favorece a expansão e a taxa de alongamento dos embriões (LONERGAN, 2011). No trabalho de GARRET et al. (1988), os embriões se mostraram maiores e com maior secreção de proteínas, sendo, desta forma, mais maduros e funcionais. MACHADO et al. (2011) reaplicaram o dispositivo intravaginal de  $P_4$  após a IATF em vacas de corte e obtiveram um aumento de 12,50% na taxa de gestação, apesar de não haver diferença estatística.

MARQUES et al. (2012) estudaram o efeito do incremento de  $P_4$  após a IATF em vacas leiteiras, não lactantes. Para essa categoria de vacas, houve aumento na taxa de gestação aos 60 dias (40% vs. 6,6% para o grupo controle).

SILVA JÚNIOR et al. (2014) forneceram 2,28 g/dia de acetato de melengestrol (MGA<sup>®</sup>) junto ao suplemento mineral, a partir do 13º dia após a IATF, para 99 vacas Nelore. Foi realizado o diagnóstico de gestação aos 43 dias após a IATF (30 dias de tratamento com MGA<sup>®</sup>). A taxa de gestação no grupo controle (sem o acetato de melengestrol/ n= 55) foi de 18,00% e no grupo tratado de 48,67% (P< 0,05).

Frente ao exposto, pretendeu-se com a realização desta pesquisa, avaliar se a reintrodução do dispositivo intravaginal de P<sub>4</sub> após a IATF favorece a taxa de gestação em vacas de corte criadas em sistema extensivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas Fazendas Santo Antônio e São João (Maria Helena/PR – latitude: 23°39'23" S e longitude: 53°11'40" O) e Santa Maria (Umuarama/PR – latitude: 23°41'50" S e longitude: 53°14'52" O), no período de março a maio de 2012. Foram utilizadas 104 vacas zebuínas, da raça Nelore P.O., divididas em dois grupos de 52 animais cada: grupo A (grupo controle – sem tratamento hormonal após a IATF) e grupo B (grupo tratado – com reaplicação do dispositivo intravaginal de P<sub>4</sub> após a IATF). Os animais foram distribuídos, de modo que as médias de idade (9,2 e 9,4 anos nos grupos A e B, respectivamente), escore de condição corporal (3,0 de média para cada grupo) e peso (471,75 e 470,52 Kg para os grupos A e B, respectivamente) fossem semelhantes em cada grupo experimental.

Todos os animais foram submetidos a exame ginecológico prévio, com palpação transretal e exame ultrassonográfico. Animais gestantes ou com anormalidades nos órgãos reprodutores, tais como cistos ovarianos e metrites, foram retirados da pesquisa.

Durante o período experimental os animais foram mantidos em regime de pastejo (*Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, *Brachiaria brizantha* cultivar MG4, *Brachiaria brizantha* cultivar MG5, *Brachiaria humidicola* e *Panicum Mombaça*), com suplementação de sal mineral e água *ad libitum*.

No dia zero foi realizada a pesagem dos animais em balança analógica (Filizola<sup>®</sup>), avaliação do escore de condição corporal (em uma escala de 1 a 5, com adaptação de 0,25 segundo MENEGUETTI & VASCONCELOS (2008), introdução do dispositivo intravaginal de P<sub>4</sub> (com 1,0 g de P<sub>4</sub> por dispositivo- PRIMER<sup>®</sup> – Tecnopec) e aplicação de 2,0 mL (2,0 mg) de benzoato de estradiol (BE/ Estrogin<sup>®</sup> - Farmavet), por via intramuscular (IM).

No dia sete foi realizada a aplicação de 2,0 mL (150 µg de D+ cloprostenol) de PGF<sub>2α</sub> (Veteglan<sup>®</sup> - Hertape Calier), IM. No dia 9 foi retirado o dispositivo de P<sub>4</sub> (PRIMER<sup>®</sup> – Tecnopec) e feita a aplicação de 0,25 mL (0,5 mg) de cipionato de estradiol (ECP<sup>®</sup> – Pfizer), IM. No dia 11 foi realizada a IATF, ou seja, 48 horas após a remoção do dispositivo intravaginal de P<sub>4</sub>. No grupo B, foi reintroduzido o dispositivo intravaginal de P<sub>4</sub> (PRIMER<sup>®</sup> – Tecnopec) cinco dias e retirado 21 dias após a IATF.

O sêmen utilizado para fazer a IA foi adquirido pelos proprietários dos animais, de centrais de congelamento de sêmen, de 12 diferentes touros. Uma amostra de cada partida foi avaliada ao microscópio óptico previamente à realização do experimento, estando os valores dentro dos padrões recomendados pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal.

Um touro de comprovada fertilidade por grupo foi alocado junto às fêmeas para a realização do repasse, 30 dias após a IATF. O diagnóstico de gestação foi realizado com auxílio de ultrassom da marca Mindray, acoplado a um transdutor linear transretal de 5,0 MHz, 60 dias após a IATF.

Amostras de sangue foram colhidas no dia zero (primeiro dia do experimento), dia 11 (dia da IATF), dia 16 (cinco dias após a IATF – apenas para o grupo B) e dia 30 (19 dias após a IATF), pela punção da veia jugular, com auxílio de agulha 30 x 8

mm e depositadas em tubos de colheita de sangue a vácuo com acelerador de coagulação.

O volume obtido foi centrifugado a 1500 x g por 15 minutos para a obtenção do soro que foi acondicionado em tubos plásticos previamente identificados, em triplicata, e armazenado em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$ .

As amostras foram quantificadas em suas concentrações séricas de  $\text{P}_4$  por meio de procedimento de radioimunoensaio (*Gamma Count Cobra II, Packard Bioscience Company*<sup>®</sup>), utilizando-se kits comerciais para  $\text{P}_4$  fase sólida (*Coat A-Count Diagnostics Products Corporation - Genese*), no Laboratório de Endocrinologia do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária, FMVZ - UNESP - Campus de Botucatu.

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva (média, erro-padrão e porcentagem). Posteriormente, a influência dos tratamentos (controle e tratado) na taxa de gestação foi analisada por meio do teste Qui-quadrado. As concentrações séricas de  $\text{P}_4$ , nos diferentes dias, de acordo com os grupos experimentais, foram comparadas por meio do Teste T de *Student*. Para a comparação entre o nível de  $\text{P}_4$  nos dias 16 e 30, do grupo tratado, foi usado o teste não paramétrico de *Wilcoxon*. As análises foram realizadas considerando diferença estatística quando  $P < 0,05$ , utilizando o programa IBM SPSS *Statistics* versão 21.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística quando se compararam as taxas de gestação do grupo controle e tratado (Tabela 1). A taxa de gestação para o grupo controle foi de 32,70% (17/52) e para o grupo tratado de 42,30% (22/52).

**TABELA 1.** Taxas de gestação aos 60 dias após a IATF, segundo o grupo experimental (controle e tratado).

Grupos	Gestantes	Não Gestantes	Total
Controle	32,70% (n= 17)	67,30% (n= 35)	100% (n= 52)
Tratado	42,30% (n= 22)	57,70% (n= 30)	100% (n= 52)
Total	37,50% (n= 39)	62,50% (n= 65)	100% (n= 104)

Teste  $\chi^2$  com correção de Yates:  $P = 0,656$ .

Igualmente, MACHADO et al. (2011) avaliando a recolocação do dispositivo intravaginal de  $\text{P}_4$  após IATF em vacas de corte, verificaram não haver diferença significativa em relação ao grupo controle. O percentual de fêmeas gestantes foi de 52,50% para o grupo controle e de 65% para o grupo no qual houve recolocação do dispositivo.

De maneira similar, avaliando o uso de um protocolo hormonal a base de GnRH e hCG em fêmeas bovinas da raça Holandesa em período de lactação, após a inseminação artificial, MACHADO et al. (2010) verificaram um incremento de 9,90% na taxa de prenhez em relação ao controle ( $P < 0,10$ ).

OSMAN & EROL (2011) também não observaram diferença na taxa de concepção de vacas lactantes repetidoras de cio entre o grupo controle (20%) e os grupos tratados com progesterona entre os dias quatro e 11 (26,60%) e entre os dias 11 e 18 (40,00%) após a inseminação artificial. No experimento de BELTMAN et al. (2009), novilhas de corte foram suplementadas com  $\text{P}_4$  3 a 6,5 dias após a inseminação e foi verificada uma relação positiva do tratamento com a sobrevivência embrionária.

Apesar das evidências inquestionáveis da importância da P<sub>4</sub> para a manutenção da gestação, os resultados de experimentos com suplementação deste esteroide após a inseminação são controversos (NASCIMENTO et al., 2013), necessitando mais estudos e repetições para validar a suplementação como ferramenta para incrementar a fertilidade à campo.

A taxa de gestação total (considerando os dois grupos) obtida neste experimento foi baixa (37,50%; 39/104) (Tabela 1), comparada com a taxa média esperada em um programa de IATF em vacas de corte, que é em torno de 50% (TORRES-JÚNIOR et al., 2009; NEVES et al., 2010).

BARUSELLI et al., (2001) relataram taxas de prenhez variando entre 45 e 67% na IATF com o emprego de progesterona ou progestágeno, tanto em vacas e novilhas zebuínas ou cruzadas, como em taurinas, o que está um pouco acima dos valores encontrados no presente trabalho.

De acordo com PARANHOS da COSTA (2000), a forma como o gado é conduzido e contido no tronco pode resultar em estresse dos animais. No presente estudo, foram usadas vacas Nelore que naturalmente apresentam comportamento agressivo e que não eram acostumadas à contenção no tronco. Além disso, CAFÉ et al. (2010), enfatizaram que o curral é um local aversivo aos animais, principalmente aqueles das raças zebuínas, por serem mais reativos à situações de estresse.

No estresse, a concentração sanguínea de cortisol se eleva, aumentando a disponibilidade de glicose para o metabolismo celular. Ao mesmo tempo, o cortisol elevado reflete significativamente na inibição do pico pré-ovulatório do LH, ocasionando problemas à ovulação, fecundação e/ou qualidade embrionária (DEBUS et al. 2002). A redução na frequência dos pulsos de LH bloqueia ou atrasa a onda pré-ovulatória de estradiol, assim como a de FSH e pico de LH (BREEN et al., 2005). Esses desajustes levam à subfertilidade ou mesmo à infertilidade.

No presente trabalho, o protocolo hormonal de IATF escolhido contava com a contenção dos animais em tronco, por quatro vezes seguidas (dias 0, 7, 9 e 11), o que poderia justificar a criação de uma condição de estresse que justificaria a baixa taxa de gestação total nos dois grupos estudados. Trabalho semelhante foi desenvolvido por MURTA et al. (2007), em fêmeas Nelore, avaliando também um implante intravaginal de progesterona, no qual verificaram taxa de gestação ainda mais baixa (5,79%), provavelmente devido ao baixo escore corporal apresentado pelos animais.

SCHMITT et al. (2007) compararam o efeito de diferentes combinações hormonais sobre a taxa de prenhez de vacas de corte em lactação submetidas à IATF. Nesse estudo verificaram reduzida taxa de prenhez (5,00%), o que segundo os autores pode ser justificado pela condição nutricional do rebanho e a interferência de alguns agentes patogênicos ligados à reprodução que causam mortalidade embrionária. No entanto, cabe salientar que no presente trabalho, os animais apresentaram escore corporal médio de 3,01 para o grupo controle e de 3,07 para o grupo tratado, com escore mínimo de 2,75 e máximo de 3,50 para ambos os grupos, demonstrando não haver grandes diferenças em relação à condição nutricional do rebanho.

SÁ FILHO et al. (2009) verificaram efeito significativo da condição corporal na taxa de prenhez, sendo que os animais que apresentaram escore 2,5; 3,0 e 3,5 apresentaram respectivamente 43,00%; 49,60% e 52,70% de gestação. Em relação às concentrações séricas de P<sub>4</sub> (ng/mL) nos dias 0, 11 e 30 do experimento também não foram detectadas diferenças significativas entre os grupos (Tabela 2).

No entanto, foi possível observar que o protocolo de IATF foi eficiente em manter os níveis séricos baixos deste hormônio no dia da inseminação artificial (dia 11) (Tabela 2). Esse resultado é desejado, pois indica que não havia a presença de corpo lúteo ( $P_4 < 1,0$  ng/mL) no dia da IATF. A concentração sanguínea elevada de  $P_4$  no final do protocolo diminui a capacidade ovulatória do FD. PERES et al. (2009) observaram uma tendência na redução da taxa de gestação quanto maior estava a  $P_4$  sanguínea no momento da retirada do dispositivo.

**TABELA 2.** Média  $\pm$  erro-padrão das concentrações séricas de  $P_4$  (ng/mL) nos dias 0, 11, e 30 do experimento nos animais dos grupos controle e tratado.

Grupos	Dia 0 (ng/mL)	Dia 11 (ng/mL)	Dia 30 (ng/mL)
<b>Controle</b>	4,34 $\pm$ 0,54	0,45 $\pm$ 0,07	2,90 $\pm$ 0,40
<b>Tratado</b>	3,57 $\pm$ 0,46	0,45 $\pm$ 0,05	3,47 $\pm$ 0,42
<b>Valor de P</b>	0,282	0,963	0,327

Não significativo pelo Teste T de Student.

Em relação à avaliação da concentração sérica de  $P_4$  no dia 30, ou seja, 19 dias após a IATF, apesar da ausência de diferenças significativas entre os grupos (Tabela 2), os valores foram superiores para o grupo tratado, o que promoveu um índice de gestação 10% superior em comparação ao grupo controle (Tabela 1).

ARNDT et al. (2009) também não observaram diferença entre as concentrações séricas de  $P_4$  do grupo controle e do grupo tratado (vacas leiteiras lactantes submetidas à reintrodução do dispositivo intravaginal de liberação de  $P_4$  entre os dias quatro e 18 após inseminação).

A concentração sérica de  $P_4$  no dia 16 (cinco dias após a IATF; dia da reaplicação do dispositivo) foi comparada à concentração no dia 30 (19 dias após a IATF) nos animais do grupo tratado e comprovou-se incremento no nível sérico de  $P_4$  no dia 30 (Tabela 3), que corresponde ao segundo dia após o período crítico de gestação (15 a 17 dias), citado por BINELLI et al. (2001).

**TABELA 3.** Média  $\pm$  erro-padrão das concentrações séricas de  $P_4$  (ng/mL) nos dias 16 e 30, no grupo tratado.

Grupo	Concentração Sérica de $P_4$ (ng/mL)	
	Dia 16	Dia 30
<b>Tratado</b>	1,85 $\pm$ 0,16 <sup>b</sup>	3,47 $\pm$ 0,42 <sup>a</sup>

Médias seguidas de letras diferentes na linha são estatisticamente diferentes pelo teste de Wilcoxon; (P= 0,0008).

Segundo MACHADO et al. (2006), a elevada taxa de mortalidade embrionária, ligada diretamente às quedas dos níveis de  $P_4$  plasmática, reflete-se no aparecimento de vacas repetidoras de estro e reduz a eficiência reprodutiva, demonstrando que o aumento dos níveis de  $P_4$  auxiliou na manutenção da gestação, no entanto, não aumentou significativamente as taxas de prenhez do grupo tratado.

A Tabela 4 apresenta as taxas de gestação (IATF + touro de repasse), aos 90 dias após a IATF, segundo o grupo experimental. Não houve diferença estatística entre as taxas de gestação obtidas após o repasse nos grupos controle e tratado.

**TABELA 4.** Taxas de gestação, após o repasse com o touro, segundo o grupo experimental (controle e tratado).

Grupos	IATF*		
	Gestantes	Não Gestantes	Total
<b>Controle</b>	32,69% (n=17)	67,31% (n= 35)	100% (n= 52)
<b>Tratado</b>	42,31% (n=22)	57,69% (n= 30)	100% (n= 52)
<b>Total</b>	37,50% (n= 39)	62,50% (n= 65)	100 % (n= 104)

  

Grupos	Repasse**		
	Gestantes	Não Gestantes	Total
<b>Controle</b>	57,14% (n=20)	42,86% (n= 15)	100% (n= 35)
<b>Tratado</b>	40,00% (n=12)	60,00% (n= 18)	100% (n= 30)
<b>Total</b>	49,24% (n= 32)	50,76% (n= 33)	100 % (n= 65)

\*Teste Qui-quadrado de Yates: (P = 0,4178); \*\* Teste Qui-quadrado de Yates: (P = 0,2588)

Com o repasse, as taxas de gestação em ambos os grupos subiram (30,76% para o grupo A e 18,46% para o grupo B) (Tabela 4), mostrando que a utilização do touro ainda é importante para se obter melhores índices em uma estação de monta. PENTEADO et al. (2005) estudaram a associação da IATF com a introdução de touro e, aos 45 dias da estação de monta, verificaram que 75% das vacas de corte já estavam prenhes. Ao se considerar que, em média, 50% das vacas ficam gestantes à IATF, pode-se reduzir pela metade o número de touros para repasse (TORRES-JÚNIOR et al., 2009).

Considerando a raça (Nelore), a idade dos animais (média de nove anos), bem com as condições das pastagens (março a maio de 2012) do presente trabalho, os índices de gestação alcançados foram satisfatórios (49,24%). Deste modo, ponderando as características comportamentais e a susceptibilidade ao estresse, recomenda-se um protocolo hormonal de três manejos para as fêmeas da raça Nelore.

## CONCLUSÃO

Nas condições em que o experimento foi desenvolvido, pode-se concluir que a reintrodução do dispositivo de P<sub>4</sub> após a IATF não aumenta o índice de gestação em vacas de corte.

## AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem à Diretoria Executiva de Gestão da Pesquisa e da Pós Graduação (DEGPP) da Universidade Paranaense pelo financiamento concedido a esta pesquisa.

## COMITE DE ÉTICA

Este trabalho foi desenvolvido de acordo com os princípios éticos de experimentação animal, segundo o disposto na lei Nº 71.794 de 2008, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Experimentação Animal da Universidade Paranaense (CEPEEA/Unipar), sob protocolo 20985/2011 em 13/05/2011.

## REFERÊNCIAS

- ARNDT, W.J.; HOLLE, A.J.; BAUER, M.L.; KIRSCH, J.D.; SCHIMEK, D.E.; ODDE, K.G.; VONNAHME, K.A. Effect of post-insemination progesterone supplementation on pregnancy rate in dairy cows. **The Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 73, n. 4, p. 271–274, 2009.
- BARTOLOMÉ, J.A. Mortalidad embrionaria y fetal temprana de origen no infeccioso em vacas lecheras. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCION ANIMAL, 8, 2009, Córdoba. **Anais...Córdoba**, 2009.214p.
- BARUSELLI, P.S.; MADUREIRA, E.H.; MARQUES, M.O. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo em *Bos indicus*. Primeira Parte. **Taurus**, v. 12, p. 15-25, 2001.
- BARUSELLI, P.S.; MARQUES, M.O.; CARVALHO, N.A.T.; MADUREIRA, E.H.; CAMPOS FILHO, E.P. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. **Rev. Bras. Reprod. Animal**, v. 26, p. 218-221, 2002.
- BASTOS, M.R.; SURJUS, R.S.; PRATA, A.B.; MESCHIATTI, M.A.P.; BORSATO, M.; MOURÃO, G.B.; PEDROSO, A.M.; PIRES, A.V.; SARTORI, R. Efeito da dose de benzoato de estradiol em associação à progesterona na sincronização da emergência da onda folicular em vacas *Bos indicus* e os *taurus* **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 39 (Suppl. 1), p. 376, 2011.
- BELTMAN, M.E.; LONERGAN, P., DISKIN, J.F.; ROCHE, J.F.; CROWE, M.A. Effect of progesterone supplementation in the first week post conception on embryo survival in beef heifers. **Theriogenology**, v. 71, p. 1173-1179, 2009.
- BINELLI, M.; THATCHER, W.W.; MATTOS, R.; BARUSELLI, P.S. Antiluteolytic strategies to improve fertility in cattle. **Theriogenology**, v. 52, p.1451-1463, 2001.
- BÓ, G.A; BARUSELLI, P.S.; MORENO, D.; CUTAIA, L.; CACCIA, M.; TRÍBULO, R.; TRÍBULO, H.; MAPLETOFT, R.J. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle. **Theriogenology**, v. 57, p. 53–72, 2002.
- BREEN, K.M.; BILLINGS, H.J.; WAGENMAKER, E.R.; WESSINGER, E.W.; KARSCH, F.J. Endocrine basis for disruptive effects of cortisol on preovulatory events. **Endocrinology**, v.156, p. 2107-2115, 2005.
- CAFÉ, L.M.; ROBINSON, D.L.; FERGUNSON, D.M.; McINTYRE, B.L.; GEESINK, G.H.; GREENWOD, P.L. Cattle temperament: persistence of assessments and associations with productivity, efficiency, carcass and meat quality traits. **Journal of Animal Science**, v. 89, p. 1452-1465, 2010.
- CREPALDI, G.A. **Eficácia de diferentes protocolos de indução da ovulação e de intervalos de inseminação em vacas de corte submetidas à IATF**. 2009. 87 p.

Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CUTAIA, A.L.; RAMOS, A.P.; CHESTA, A.; BÓ, G.A. Pregnancy rates in suckled beef cows synchronized with progesterone intravaginal devices in receiving eCG fourteen days after breeding. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 22, n. 1, p. 168, 2010.

DEBUS, N.; BREEN, K.M.; BARRELL, G.K.; BILLINGS, H.J.; BROWN, M.; YOUNG, E.A.; KARSCH, F.J. Does cortisol mediate endotoxin-induced inhibition of pulsatile luteinizing hormone and gonadotropin-releasing hormone secretion? **Endocrinology**, v. 43, p. 3748- 3758, 2002.

GARRETT, J.E.; GEISERT, R.D.; ZAVI, M.T.; MORGAN, G.L. Evidence for maternal regulation of early conceptus growth and development in beef cattle. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 84, p. 437-446, 1988.

LONERGAN, P. Influence of progesterone on oocyte quality and embryo development in cows. **Theriogenology**, v. 76, n. 9, p. 1594-1601, 2011.

MACHADO, R. **A remoção farmacológica do folículo dominante como estratégia antiluteolítica em bovinos**. 2005. 198 f. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, São Paulo, 2005.

MACHADO, R.; BARBOSA, R.T.; SILVA, J.C.B.; BERGAMASCHI, M.A.C.M.; BERTAN, C.M.; SARTI, L.L.; BINELLI, M. A redução da mortalidade embrionária: estratégia hormonal para otimizar a função luteínica em bovinos. **Circular técnica**, n. 51, São Carlos, EMBRAPA, 2006.

MACHADO, R.; BERGAMASCHI, M.A.C.M.; SILVA, J.C.B.; BINELLI, M. **Estratégias para reduzir a mortalidade embrionária em bovinos II**. Protocolo para reduzir a mortalidade embrionária em vacas de leite e em receptoras de embrião. 2010.

MACHADO, R.; ZORZENON, M.; FERREIRA, L.C.; LEAL, L.S.; GUIESI, R.M.; BERGAMASCHI, M.A.C.M.; SUDANO, M.J. Progesterone and progesterone supplementation after artificial insemination in postpartum beef cows. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 19, 2011, Recife. **Anais...Belo Horizonte: CBRA**, 2011.

MARQUES, T.C.; LEÃO, K.M.; SILVA, N.C.; RODRIGUES, M.C.; SILVA, R.P. Efeito do incremento de progesterona pós-inseminação artificial em tempo fixo em vacas leiteiras não lactantes repetidoras de cio. In: CONGRESSO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO CAMPUS RIO VERDE DO IF GOIANO, I, 2012, Rio Verde. **Anais...Rio Verde: IF Goiano**, 2012.

MENEGHETTI, M.; LOSI, T.C.; MARTINS JÚNIOR, A.P.; VILELA, E.R.; VASCONCELOS, J.L.M. Efeito de diferentes estímulos ovulatórios na taxa de sincronização. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 19, 2005, Angra dos Reis. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33, n. 1, p. 256, 2005.

MENEGUETTI, M., VASCONCELOS, J.L.M. Mês de parição, condição corporal e resposta ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte primíparas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 4, p. 786-793, 2008.

MURTA, J.E.J.; OLIVEIRA, E.S.; ANDRADE, V.J.; VALE FILHO, V.R.; REIS, S.R.; EMERICK, L.L. Taxa de gestação de fêmeas bovinas primíparas inseminadas em tempo fixo. CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 17, 2007, Curitiba. **Anais...**Belo Horizonte: CBRA, 2007. Disponível em: <[www.cbra.org.br/publicacoes.do](http://www.cbra.org.br/publicacoes.do)> Acesso em: 01 Fev. 2013.

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, n. 1130, p. 1-14, 2013.

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.

NUÑEZ, R.; CASTRO, T.; CUTAIA, L.; BÓ, G.A.; MECHANCA, A. Pregnancy rates after administration of equine chorionic gonadotropin (eCG) at progesterone intravaginal device removal and 14 days after fixed-time AI in beef cattle. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 23, n.1, p. 162, 2011.

OSMAN, E.; EROL, A. Progesterone concentration of pregnant repeat breeder cows following post insemination Prid and GnRH treatments. **Journal Lucrari Stiintifice**, v. 55, p. 315-318, 2011.

PAPKOFF, H. Variations in the properties of equine chorionic gonadotropin. **Theriogenology**, v. 15, n. 1, p. 1-11, 1981.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 18, 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, SBTE, 2000. p.26-42.

PENTEADO, L.; SÁ FILHO, M.F.; REIS, E.L.; TORRES-JUNIOR, J.R.S.; MADUREIRA, E.H.; BARUSELLI, P.S. Eficiência reprodutiva em vacas Nelore (*Bos indicus*) lactantes submetidas a diferentes manejos durante a estação de monta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16, 2005, Goiânia. **Anais...**Belo Horizonte: CBRA, 2005. CD-ROM.

PENTEADO, L.; AYRES, H.; TORRES-JUNIOR, J.R.S.; SOUZA, A.H.; BARUSELLI, P.S. Taxa de concepção de vacas Nelore lactantes sincronizadas com dispositivo intravaginal de progesterona associado ao benzoato ou ao cipionato de estradiol. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 20, 2006, Araxá. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 34, n. 1, p. 401, 2006.

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 non lactating cows submitted to fixed-time artificial insemination. **Theriogenology**, v. 72, p. 681-689, 2009.

PINHEIRO, O.L.; BARROS, C.M.; FIGUEIREDO, R.A.; VALLE, E.R.; ENCARNAÇÃO, R.O.; PADOVANI, C.R. Estrous behavior and the estrus to ovulation interval in Nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F<sub>2</sub> alpha or norgestomet and estradiol valerate. **Theriogenology**, v. 49, p. 667-681, 1998.

SÁ FILHO, O.G.; MENEGHETTI, M.; PERES, R.F.G.; LAMB, G.C.; VASCONCELOS, J.L.M. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: Strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, v. 72, n. 2, p. 210–218, 2009.

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

SILVA JÚNIOR, L.S.; FREIRIA, L.B.; ANGREVES-SILVA, G.M.; POSSAMAI, A.J.; HATAMATO-ZERVOUDAKIS, L.K.; SILVA, M.R. Uso do acetato de melengestrol após protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em vacas Nelore múltiparas. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v. 15, n. 2, p. 425-429, 2014.

SCHMITT, E.; LUZ, E.M.; BIANCHI, I.; FERREIRA FILHO, E.B.; CORRÊA, M.N.; LUCIA JUNIOR, T.; DESCHAMPS, J.C. Efeito de diferentes combinações hormonais sobre a taxa de retorno ao estro e prenhez em vacas de corte lactando, submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, n. 2, p. 355-359, 2007.

TORRES-JUNIOR, J.S.; MELO, W.O.; ELIAS, A.K.S.; RODRIGUES, L.S.; PENTEADO, L.; BARUSELLI, P.S. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 33, n. 1, p. 53-58, 2009.

VIANA, J.H.M.; FERREIRA, A.M.; SÁ, W.F.; CAMARGO, L.S.A. Características morfológicas e funcionais do corpo lúteo durante o ciclo estral em vacas da raça Gir. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 51, n. 3, p. 251-256, 1999.