

Souza Borges, João Batista; Thedy, Diego Xavier; Maronna Dias, Marcelo; de Azevedo Velho, Fabrício; Rosa de Almeida, Marcos

Administração de Gonadotrofina Coriônica Humana para estimulação da função luteal em vacas de corte lactantes

Acta Scientiae Veterinariae, vol. 42, núm. 1, enero, 2014, pp. 1-8

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289029240055>



*Acta Scientiae Veterinariae*,

ISSN (Versão impressa): 1678-0345

ActaSciVet@ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Brasil

## Administração de Gonadotrofina Coriônica Humana para estimulação da função luteal em vacas de corte lactantes

Administration of Human Chorionic Gonadotropin to Improve Luteal Function in Lactating Beef Cattle

João Batista Souza Borges<sup>1</sup>, Diego Xavier Thedy<sup>2</sup>, Marcelo Maronna Dias<sup>2</sup>,  
Fabrício de Azevedo Velho<sup>2</sup> & Marcos Rosa de Almeida<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** Pregnancy rate after fixed-time artificial insemination (FTAI) in beef cattle is affected by ovulation rate, luteal function and embryo survival. Cows in early post partum period frequently have low progesterone production and short luteal phases. Treatments using human chorionic gonadotropin (hCG) after FTAI have been tested in an effort to increase progesterone concentration, improve embryo development and consequently pregnancy rates. The objectives of this work were to evaluate the effects of administration of hCG on day 4 after FTAI on induction of ovulation of the first dominant follicle, corpus luteum (CL) development, progesterone production and pregnancy rate in lactating beef cows.

**Materials, Methods & Results:** Five hundred and sixty nine multiparous Angus suckled beef cows, 45-70 days postpartum, were synchronized to FTAI. On day -9, intravaginal implants containing 0,750 g of progesterone were inserted and 2mg of estradiol benzoate administered, im. Seven days later, cows had their implants removed and were injected with 150 µg of d-cloprostenol, im, and 1 mg of estradiol cypionate, im. Cows were inseminated 52-56 h after implant removal. Four days later, cows were assigned into two groups, hCG (1500 UI of hCG, im, n = 269) or Control (1,5 mL saline, im, n = 300). Blood samples were collected on days 4, 7, 10 and 14 after FTAI for analysis of serum progesterone concentration by radioimmunoassay. Ovarian ultrasonographic exams were done on day 0 to determine the diameter of ovulatory follicle (OF), on day 4 to measure the diameter of the first dominant follicle and, on day 7, to determine the CL area (cm<sup>2</sup>) and the number of accessory CL. Pregnancy diagnosis were done on day 30. Pregnancy rates were compared by chi-square test, progesterone concentration and CLs parameters were compared by student-*t* test. The administration of hCG resulted in higher serum progesterone concentration, improved CL area and the frequency of accessory CL, compared with Control group. Cows treated with hCG had higher ( $P = 0.07$ ) pregnancy rate (53.9%; 145/269) than Control cows (46.3 %; 139/300)

**Discussion:** Progesterone plays a key role in reproductive events associated with establishment and maintenance of pregnancy in cattle. The use of hormone therapy to improve luteal function after FTAI in lactating beef cows is an alternative that can improve fertility, enhancing embryonic development and reducing early pregnancy loss. Low progesterone has been linked to early failure and poor embryo development while supplementing cows with progesterone has been shown longer conceptus and adequate production of interferon-tau. Several studies reported that the CL size is correlated with progesterone production and embryo development. In this study, cows treated with 1500 UI hCG on Day 4 after FTAI had increased concentration of progesterone on days 7, 10 and 14 and had greater size of CL on day 7 ( $P < 0.01$ ). This improvement in luteal function was associated with luteotropic effect of hCG in the original CL and the induction of accessory CL in 29.6% of treated cows. The pregnancy rate of hCG treated cows was 7.6% higher than Controls cows, indicating a tendency ( $P = 0.07$ ) of increment in fertility. It was concluded that administration of hCG on day 4 after FTAI increased the volume of luteal tissue and progesterone concentration, improving pregnancy rate in lactating beef cows.

**Keywords:** *Bos taurus*, progesterone, pregnancy rate.

**Descritores:** *Bos taurus*, progesterona, taxa de prenhez.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o uso da inseminação artificial a tempo fixo (IATF) em vacas de corte disseminou-se largamente no Brasil, devido a facilidade de aplicação dos protocolos de sincronização de estros/ovulação e pela possibilidade alcançar ganhos no desempenho dos rebanhos através do uso de reprodutores geneticamente superiores. No entanto, os índices de prenhez após a IATF em vacas de corte lactantes situam-se próximos de 50%, tendo como possíveis causas de insucesso a falha na ovulação, a reduzida função lútea e as perdas gestacionais [17,23]. Vacas de corte lactantes frequentemente (até 40%) apresentam função lútea reduzida com baixa produção de progesterona e a vida do corpo lúteo (CL) encurtada durante a fase de transição para retomada da função cíclica ovariana no pós-parto [2]. Estudos têm demonstrado a relação entre as concentrações de progesterona circulantes nos dias 5, 6 e 7 após a ovulação [16] e a viabilidade embrionária em vacas de corte [5] e leiteiras [12,24]. Como alternativas para promover a função lútea e a viabilidade embrionária, terapias hormonais têm sido testadas após a IA, utilizando progesterona [10,13,18,20], GnRH [11,26] ou hCG [6,7,9,15,30]. A administração de hCG no período de formação do CL tem efeito luteotrófico e também pode induzir a ovulação do primeiro folículo dominante [29], resultando no desenvolvimento de um CL acessório [15]. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da administração de hCG no dia 4 após a IATF na concentração de progesterona sérica, no crescimento do CL existente, na formação de CL acessório e na taxa de prenhez em vacas de corte em lactação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Animais e locais*

O experimento foi realizado em duas propriedades, localizadas nas regiões da Depressão Central (Local 1, n = 369) e do Litoral (Local 2, n = 200) do Estado do Rio Grande do Sul. Foram utilizadas 569 vacas de corte lactantes, cruzas Angus, com intervalo do parto ao início do programa de IATF variando entre 45 a 70 dias. Todos os animais foram mantidos em pastagens naturais com livre acesso à água e sal mineralizado, entre novembro de 2012 e janeiro de 2013.

### *Avaliação do escore de condição corporal*

Os animais foram avaliados para determinação do escore de condição corporal (ECC) no momento da

IATF (Dia 0) e no diagnóstico de gestação (Dia 30), utilizando uma escala de 1 a 5 (1 = muito magra e 5 = excessivamente gorda).

### *Tratamentos hormonais*

Para sincronização do estro e da ovulação, no Dia -9 os animais receberam um implante intravaginal contendo 0,750 g de progesterona (Proclinar®)<sup>1</sup> e administrou-se 2 mg de benzoato de estradiol (Benzoato HC®)<sup>1</sup>, i. m. Sete dias após, Dia -2, retiraram-se os implantes e foram aplicados 150 µg de d-cloprostenol (Veteglan®)<sup>1</sup>, i. m. e 1 mg de cipionato de estradiol (Cipionato HC®)<sup>1</sup>, i. m. No Dia 0, as vacas foram inseminadas a tempo fixo, entre 52 e 56 h após a retirada do dispositivo de progesterona. Quatro dias após (Dia 4), os animais foram separados aleatoriamente em dois grupos: hCG (n = 269) que receberam uma aplicação de 1500 UI de hCG (Vetecor®)<sup>1</sup>, i. m. e Controle (n = 300), injetadas com 1,5 mL de solução salina, i. m. Na Figura 1 está representado o desenho experimental do protocolo de sincronização, tratamentos, procedimentos de coletas sanguíneas e exames ultrassonográficos.

### *Coleta sanguínea e determinação da concentração de progesterona*

Sessenta vacas (hCG, n = 30 e Controle, n = 30) tiveram amostras de sangue coletadas através de punção da veia coccígea caudal média, com o objetivo de determinar as concentrações de progesterona sérica nos Dias 4, 7, 10 e 14 após a IATF. O sangue foi coletado em tubos a vácuo de 10 mL contendo ativador de coágulo (Vacutainer®)<sup>2</sup> e, a seguir, foram imediatamente refrigerados. O soro foi obtido através da centrifugação a 3000 g, por 20 min, e armazenado em micro tubos de 1,5 mL, a -20°C, até a realização do ensaio. As concentrações séricas de progesterona foram determinadas através de radioimunoensaio, utilizando-se kit comercial para progesterona (Coat-a-Count Progesterone®)<sup>3</sup>. A sensibilidade do ensaio foi de 0,01 ng mL<sup>-1</sup> e os coeficientes de variação intra e inter-ensaio foram de 5,81 e 3,59%, respectivamente.

### *Exames ultrassonográficos*

Foram realizados exames ultrassonográficos dos ovários em 60 vacas (hCG, n = 30 e Controle, n = 30). Para os exames utilizou-se um ultrassom (Aquila)<sup>4</sup> com um transdutor linear transretal de 6MHz. As vacas foram examinadas no Dia 0 para determinação do diâmetro do folículo ovulatório (FO), parâmetro

utilizado posteriormente para formação dos grupos (hCG e Controle) de forma homogênea com relação média dos tamanhos dos FO. A ocorrência da ovulação foi determinada pelo desaparecimento do FO identificado no Dia 0, após sucessivos exames com intervalos de 12 h até 30 h após a IATF. No Dia 4, realizou-se a mensuração do diâmetro do primeiro folículo dominante e identificou-se a formação do CL primário. No Dia 7, o CL existente teve o diâmetro determinado e teve sua área calculada em cm<sup>2</sup>, de acordo com a seguinte fórmula:  $4 \times \pi \times R^2$ , onde o raio (R) foi determinado como 0,5 x diâmetro do CL. Para os CL que apresentavam cavidade com líquido, a

área da cavidade foi calculada e subtraída da área total do CL. Quando havia presença de um CL acessório, sua área era somada a do CL existente para resultar na área lútea total.

#### Diagnóstico de prenhez

O diagnóstico de prenhez foi realizado através de ultrassonografia 30 dias após a IATF. Os parâmetros indicadores de prenhez utilizados foram: a identificação da vesícula embrionária e a presença do embrião com batimentos cardíacos. A taxa de prenhez foi definida como o número de vacas prenhes dividido pelo total de vacas submetidas à IATF.

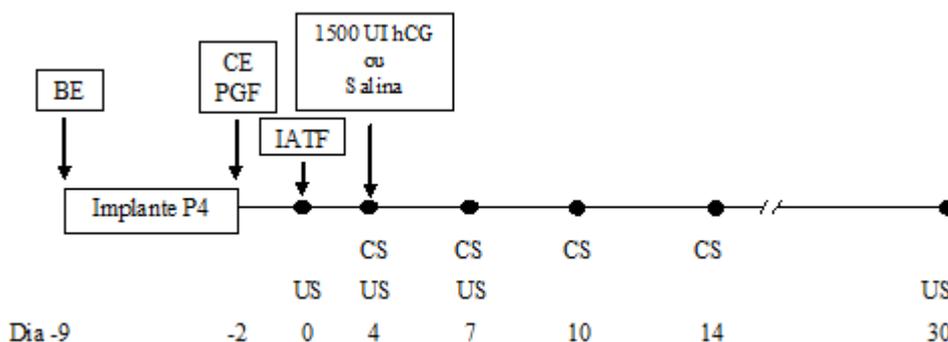


Figura 1. Diagrama do protocolo de sincronização de estro para IATF, aplicação de hCG ou salina, avaliações ultrassonográficas e coletas de amostras de sangue. hCG - Gonadotrofina Coriônica Humana; BE - Benzoato de estradiol; CE - Cipionato de estradiol; PGF - Prostaglandina F2 $\alpha$ ; P4—Progesterona; CS - coleta sanguínea; US - ultrassonografia.

#### Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas através do programa SPSS 18.0 para Windows (IBM Corp., Armonk, Nova Iorque). A distribuição dos dados foi testada para normalidade através do teste de Shapiro-Wilk. As concentrações séricas de progesterona nos dias 4, 7, 10 e 14 foram analisadas através do teste-*t* de Student. As variáveis avaliadas por ultrassonografia foram: diâmetro do folículo ovulatório, diâmetro do folículo dominante, área do CL e taxa de ovulação acessória. Realizou-se a comparação das médias dos diâmetros dos folículos dominantes, no Dia 4, entre folículos que ovularam em resposta ao hCG ou não ovularam. As médias foram comparadas por teste-*t* de Student e a proporção de ovulações induzidas comparadas pelo teste de qui-quadrado. Utilizou-se regressão logística para determinar os efeitos dos escores de condição corporal, dos locais, dos touros usados para IA e dos tratamentos sobre as taxas de prenhez. Também avaliou-se a interação local x tratamento e ECC x tratamento. O ECC foi categorizado de acordo com a frequência entre quartis (ECC < 2,7; 2,7-2,8; 2,9-3,1 e > 3,1). Os dados de ECC foram analisados pelo

teste de Mann-Whitney, pois não apresentarem distribuição normal. Os dados são expressos como média  $\pm$  desvio padrão. Para as análises estatísticas, considerou-se o nível de significância de 5%.

#### RESULTADOS

O ECC médio entre os grupos, determinado no momento da IATF foi de  $2,88 \pm 0,26$  (hCG) e  $2,85 \pm 0,28$  (Controle), não apresentando diferença significativa ( $P > 0,05$ ). Da mesma forma, ao diagnóstico de gestação (Dia 30), os ECCs médios foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) entre os grupos (hCG =  $3,06 \pm 0,26$  e Controle =  $3,01 \pm 0,28$ ).

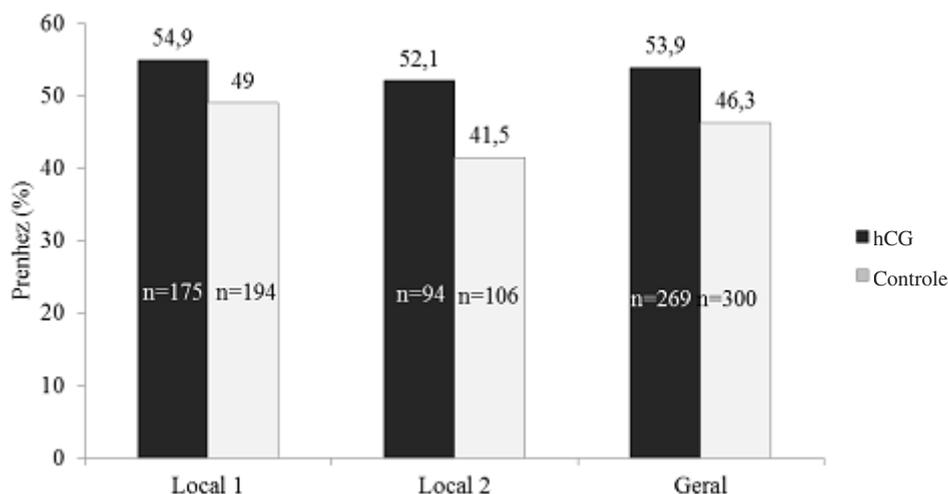
Os resultados das concentrações séricas de progesterona no período estudado estão representados na Tabela 1. Observou-se que as vacas tratadas com hCG apresentaram concentrações séricas de progesterona superiores em relação as não tratadas nos Dias 7, 10 e 14. No entanto, somente no Dia 7 as concentrações séricas de progesterona observadas nos grupos hCG ( $4,41 \pm 1,75$  ng mL<sup>-1</sup>) e Controle ( $3,48 \pm 1,5$  ng mL<sup>-1</sup>) apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ).

Não houve diferença entre os grupos hCG e Controle para os parâmetros referentes ao diâmetro do FO (determinado no Dia 0) e a taxa de ovulação até 30 h após a IATF (Tabela 2).

A área do CL no Dia 7 foi significativamente maior ( $P < 0,01$ ) no Grupo hCG ( $3,52 \pm 0,9 \text{ cm}^2$ ), comparada com a encontrada nas vacas não tratadas ( $2,65 \pm 0,7 \text{ cm}^2$ ). Com relação à taxa de indução de CL acessório, verificou-se que foi significativamente maior ( $P < 0,01$ ) nas vacas que receberam hCG (29,6%), en-

quanto no grupo Controle nenhum animal apresentou CL acessório no Dia 7 (Tabela 3).

A taxa de prenhez 30 dias após a IATF de vacas tratadas com hCG (53,9%, 145/269) foi superior ( $P = 0,07$ ) a do grupo Controle (46,3%, 139/300). Na Figura 2, estão demonstradas as taxas de prenhez por localidade e no total. De acordo com as análises realizadas por regressão logística, não foram detectados efeitos significativos ( $P > 0,05$ ) do local, do sêmen utilizado e das interações local x tratamentos e ECC x tratamentos sobre as taxas de prenhez.



**Figura 2.** Taxas de prenhez 30 dias após a IATF em vacas de corte em lactação tratadas com Gonadotrofina Coriônica Humana (hCG) ou solução salina no dia 4 após a IATF, por localidade (local 1,  $P = 0,258$ ; local 2,  $P = 0,133$ ) e total ( $P = 0,071$ ).

**Tabela 1.** Efeito da administração de Gonadotrofina Coriônica Humana (hCG) no Dia 4 após a IATF em vacas de corte lactantes sobre as concentrações de progesterona ( $\text{ng mL}^{-1}$ ) nos Dias 4, 7, 10 e 14\*.

Dia	hCG (n = 30)	Controle (n = 30)	Valor P
4	$1,15 \pm 0,5$	$1,18 \pm 0,4$	0,97
7	$4,41 \pm 1,7a$	$3,48 \pm 1,5b$	0,03
10	$5,45 \pm 1,9$	$4,75 \pm 1,7$	0,14
14	$6,56 \pm 2,1$	$5,80 \pm 1,7$	0,13

\*Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem, entre si, pelo teste-t de Student, com 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Diâmetro do folículo ovulatório (mm) e taxa de ovulação de vacas de corte tratadas com Gonadotrofina Coriônica Humana (hCG) ou solução salina, no dia 4, após a IATF\*.

	hCG (n = 30)	Controle (n = 30)	Valor P
Folículo ovulatório, Dia 0 (mm)	$11,2 \pm 1,6$	$11,1 \pm 1,6$	0,81
Taxa de ovulação (%)	90 (27/30)	86,7 (26/30)	0,68

\*Média comparada por teste-t de Student para a variável folículo ovulatório e por teste de qui-quadrado para taxa de ovulação, com 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Folículo dominante (mm), área do CL (cm<sup>2</sup>) e taxa de ovulação acessória em vacas de corte tratadas com Gonadotrofina Coriônica Humana (hCG) ou solução salina, no dia 4, após a IATF\*.

	hCG (n = 27)	Controle (n = 26)	Valor P
Folículo dominante, Dia 4 (mm)	7,8 ± 0,8	7,5 ± 1,4	0,42
Área do CL, Dia 7 (cm <sup>2</sup> )	3,52 ± 0,7a	2,65 ± 0,9b	0,001
Taxa de CL acessório, Dia 7 (%)	29,6 (8/27)a	0 (0/26)b	0,001

\*Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem, entre si, pelo teste-t de Student (folículo dominante e área do CL), e pelo teste de qui-quadrado (taxa de CL acessório) com 5% de probabilidade.

## DISCUSSÃO

O ECC médio dos animais utilizados no experimento variou positivamente durante o período avaliado (final da primavera), indicando a ocorrência de um ganho de peso moderado. A elevação do ECC de vacas de corte lactantes mantidas em campos naturais reflete uma boa oferta de forragem no período pós-parto. Nesta condição, as vacas apresentam um balanço energético positivo, sendo capazes de retomarem a atividade cíclica ovariana entre 40 e 60 dias pós-parto. Nesta condição, as vacas apresentam um balanço energético positivo, sendo capazes de retomarem a atividade cíclica ovariana entre 40 e 60 dias pós-parto [2] e integrarem os programas de IATF. Nesse experimento, houve influência da condição corporal sobre o estabelecimento da prenhez após a IATF. Vacas com ECC abaixo de 2,7 apresentaram menor ( $P < 0,01$ ) taxa de prenhez (35,3%) em relação a animais da com ECC acima de 3,1 que atingiram 58%. Entretanto, não houve efeito da interação entre ECC e tratamentos sobre a taxa de prenhez, mesmo atingindo índice numericamente maior nos animais do grupo hCG.

O diâmetro do FO é um parâmetro que tem relação direta a dimensão do CL a ser formado, com a produção de progesterona e com as taxas de prenhez alcançadas após a IATF [21,28]. Nos animais submetidos à ultrassonografia ovariana (Tabela 2), os grupos experimentais foram divididos de maneira uniforme de acordo com os diâmetros dos FOs (hCG = 11,2 ± 1,6 mm e Controle = 11,1 ± 1,6 mm), resultando em taxas de ovulação semelhantes (hCG = 90% e Controle = 86,7%). Desta maneira, foi possível comparar a dinâmica das estruturas ovarianas presentes depois da IA, entre os Dias 4 e 7, em vacas tratadas ou não com hCG (Tabela 3). Utilizando vacas com diâmetros de foliculares semelhantes nos grupos experimentais avaliados, foi possível identificar apenas o efeito da aplicação do hCG no Dia 4 sobre a função luteal, considerando a produção de progesterona até o Dia 14 após o estro.

Apesar da concentração de sérica progesterona permanecer mais elevada nas vacas tratadas com hCG nos Dias 7, 10 e 14, somente observou-se uma diferença significativa entre os grupos no Dia 7. Nos Dias 10 e 14, a diferença das concentrações de progesterona sérica não foi significativa, provavelmente porque a ação luteotrófica do hCG foi menos intensa com o passar do tempo. O efeito luteotrófico do hCG, resultante de sua ligação aos receptores de LH das células luteais, persiste por aproximadamente 30 h depois do tratamento [7], tendo como consequência maior produção de progesterona neste intervalo.

A elevação da concentração de progesterona nas primeiras semanas após a concepção estimula o crescimento do embrião [20,22,25], favorece a maior produção de interferon-tau pelas células do trofoblasto [17] e, em alguns estudos, esta associada a maiores taxas de prenhez em bovinos [2,4,19].

A formação de CL acessório devido à aplicação de hCG também pode ter contribuído para o aumento concentração de progesterona entre os Dias 4 e 7, somando-se ao efeito luteotrófico exercido sobre o CL existente [19,22,26]. O uso de hCG durante a fase de crescimento do CL determina o aumento da liberação de progesterona precocemente, estimulando a secreção de fatores de crescimento pelas glândulas endometriais [8,25], promovendo o melhor desenvolvimento embrionário e beneficiando o mecanismo de reconhecimento materno da gestação [15]. Com um ambiente uterino mais favorável, são esperadas perdas embrionárias iniciais menores, resultando em índices de concepção superiores [23].

É possível que a maior concentração de progesterona sérica observada tenha relação com a formação de CL acessórios nas vacas tratadas com hCG. A possibilidade de ocorrer a indução da ovulação em resposta a aplicação de hCG em vacas de corte depende de fatores como o dia do ciclo estral em que são

tratadas e o tamanho do folículo dominante presente. Neste estudo, a avaliação ultrassonográfica do folículo dominante presente no Dia 4, demonstrou não haver diferença ( $P = 0,42$ ) entre as médias dos diâmetros nos grupos hCG ( $7,8 \pm 0,76$  mm) e Controle ( $7,5 \pm 1,42$  mm). Relacionando a taxa de indução da formação de CL acessório nas vacas tratadas com hCG de acordo com o diâmetro do folículo dominante presente no Dia 4, observou-se maior frequência de ovulações nas que apresentavam tamanho de folículo maior (entre 7 e 7,9 mm = 25%, entre 8 e 8,9 mm = 50% e acima de 9 mm = 100%). Ao compararmos as médias dos diâmetros dos folículos dominantes no Dia 4, constata-se que eram significativamente maiores ( $P < 0,05$ ) nas vacas que ovularam após a aplicação de hCG ( $8,3 \pm 0,8$  mm) em relação as que não responderam ao tratamento ( $7,5 \pm 1,1$  mm). Índices superiores de indução de formação de CL acessório são reportados quando a aplicação do hCG é realizada a partir do dia 5 após estro em novilhas de corte [9], em vacas de corte em lactação [6] e em vacas leiteiras [18,26]. Em vacas de leiteiras que apresentaram folículo dominante maior que 12 mm, o tratamento com hCG no 5º dia do ciclo estral determinou uma taxa de indução de CL acessórios de 93% [18]. No entanto, vacas de corte em lactação, como as utilizadas neste estudo, apresentam menores índices de indução de formação de CL acessório, provavelmente porque apresentam com maior frequência folículos pequenos (entre 4 e 6 mm), no período entre 40 e 70 dias pós-parto [30]. No período de divergência folicular em bovinos, os folículos apresentam diâmetro maiores que 7,2 mm e apresentam quantidade crescente de receptores para o LH [1]. Em consequência, é possível estabelecer uma relação entre o tamanho do folículo dominante, a presença de receptores de LH e a taxa de indução da ovulação em resposta a aplicação de hCG ou GnRH. Como no Dia 4 após o estro o primeiro folículo dominante ainda não está completamente desenvolvido, a taxa de indução de ovulação em decorrência da aplicação de hCG foi menor do que as observadas quando o tratamento é realizado entre o 5o e o 7o dia (acima de 80%) [6,18].

Outros estudos demonstraram que o uso de hCG em diferentes momentos após a IA pode aumentar a taxa de prenhez em vacas de corte [6,14], vacas de leite [24,26], novilhas de corte [3] e em receptoras de embriões [19,27]. Mas, este efeito positivo da administração de hCG pode ser menos evidente em vacas

em anestro pós-parto [10] e em novilhas de corte sob restrição alimentar [9]. Neste estudo, a taxa de prenhez das vacas injetadas com hCG no Dia 4 após a IATF foi 7,6% maior, indicando haver uma tendência de incremento na fertilidade decorrente deste tratamento. Apesar da taxa de ciclicidade não ter sido determinada no início do programa de sincronização de estros para IATF neste estudo, índices variando entre 40 e 60% de anestro são frequentes em rebanhos manejados extensivamente em pastagens nativas no Rio Grande do Sul [2,30]. Esta condição nutricional a que as vacas utilizadas estavam submetidas pode ter afetado negativamente a resposta ao protocolo hormonal testado e, consequentemente, o desempenho reprodutivo destes rebanhos.

O uso de terapias hormonais para a estimulação da função luteal após a IATF é uma alternativa pode melhorar os índices reprodutivos em vacas de corte lactantes, promovendo o desenvolvimento embrionário e reduzindo as perdas gestacionais iniciais. No entanto, para que se obtenha este incremento, é importante que a produção de progesterona se eleve a partir da primeira semana de gestação, o que nem sempre acontece em vacas de corte devido ao atraso na retomada da funcionalidade ovariana após o parto.

## CONCLUSÃO

Uma única aplicação de 1500 UI de hCG intramuscular no metaestro (Dia 4) após a IATF em vacas de corte lactantes estimula a função luteal, promovendo o crescimento do CL primário associado à elevação da concentração de progesterona sérica.

A taxa de prenhez em vacas de corte lactantes tratadas com hCG após a IATF tende a ser maior aos 30 dias.

## MANUFACTURERS

<sup>1</sup>Hertape Calier Saúde Animal, Juatuba, MG, Brazil.

<sup>2</sup>BD Biociences, Franklin Lakes, NJ, USA.

<sup>3</sup>Diagnostic Products Corp., Los Angeles, CA, USA.

<sup>4</sup>Pie Medical, Maastricht, Holland.

**Acknowledgements.** Às pessoas que cooperaram para execução deste trabalho, em especial aos funcionários das fazendas onde se realizaram os experimentos. Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

**Ethical Approval.** Os procedimentos descritos estão de acordo o projeto de número 25720, aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CEUA-UFRGS).

#### REFERENCES

- 1 Beg M.A. & Ginther O.J. 2006. Follicle selection in cattle and horses: role of intrafollicular factors. *Reproduction*. (132): 365-377.
- 2 Borges J.B.S. & Gregory R.M. 2003. Indução da atividade cíclica ovariana pós-parto em vacas de corte submetidas à interrupção temporária do aleitamento associada ou não ao tratamento com norgestomet-estradiol. *Ciência Rural*. 33(6): 1105-1110.
- 3 Breuel K.F., Spitzer J.C. & Hendricks D.M. 1989. Systemic progesterone concentration following human chorionic gonadotropin administration at various times during the estrous cycle in beef heifers. *Journal of Animal Science*. 67(6): 1564-1572.
- 4 Bridges G.A., Mussard M.L., Burke C.R. & Day M.L. 2010. Influence of the length of proestrus on fertility and endocrine function in female cattle. *Animal Reproduction Science*. 117(3): 208-215.
- 5 Carter F., Forde N., Duffy P., Wade M., Fair T., Crowe M.A., Evans A.C., Kenny D.A., Roche J.F. & Lonergan P. 2008. Effect of increasing progesterone concentration from day 3 of pregnancy on subsequent embryo survival and development in beef heifers. *Reproduction, Fertility and Development*. (20): 368-375.
- 6 Dahlen C.R., Bird S.L., Martel C.A., Olson K., Stevenson J.S. & Lamb G.C. 2010. Administration of human chorionic gonadotropin 7 days after fixed-time artificial insemination of suckled beef cows. *Journal of Animal Science*. 88(7): 2337-2345.
- 7 De Rensis F., López-Gatiús F., García-Ispuerto I. & Techakumbu M. 2010. Clinical use of human chorionic gonadotropin in dairy cows: An update. *Theriogenology*. 73(8): 1001-1008.
- 8 Forde N., Carter F., Fair T., Crowe M.A., Evans A.C., Spencer T.E., Bazer F.W., McBride R., Boland M.P., O'Gaora P., Lonergan P. & Roche J.F. 2009. Progesterone-regulated changes in endometrial gene expression contribute to advanced conceptus development in cattle. *Biology of Reproduction*. 81(4): 784-794.
- 9 Funston R.N., Lipsey R.J., Geary T.W. & Roberts A.J. 2005. Effect of administration of human chorionic gonadotropin after artificial insemination on concentrations of progesterone and conception rates in beef heifers. *Journal of Animal Science*. 83(6): 1403-1405.
- 10 Hanlon D.W., Davidson P.J., Hittmann A.R. & Joe A.K. 2005. Supplementing previously treated anestrous dairy cows with progesterone does not increase first-service conception rate. *Theriogenology*. 63(1): 239-245.
- 11 Howard J.M., Manzo R., Dalton J.C., Frago F. & Ahmadzadeh A. 2006. Conception rates and serum progesterone concentration in dairy cattle administered gonadotropin-releasing hormone 5 days after artificial insemination. *Animal Reproduction Science*. 95(3): 224-233.
- 12 Larson S.F., Butler W.R. & Currie W.B. 2007. Pregnancy rates in lactating dairy cattle following supplementation of progesterone after artificial insemination. *Animal Reproduction Science*. (102):172-179.
- 13 Long S.T., Yoshida C. & Nakao T. 2009. Plasma progesterone profile in ovariectomized beef cows after intra-vaginal insertion of new, once-used or twice-used CIDR. *Reproduction of Domestic Animal*. 44(1): 80-82.
- 14 Machado R., Bergamaschi M.A., Barbosa R.T., de Oliveira C.A. & Binelli M. 2008. Ovarian function in Nelore (*Bos taurus indicus*) cows after post-ovulation hormonal treatments. *Theriogenology*. 69(7): 798-804.
- 15 Maillo V., Duffy P., O'Hara L., de Frutos C. & Kelly A.K. 2013. Effect of hCG administration during corpus luteum establishment on subsequent corpus luteum development and circulating progesterone concentration in beef heifers. *Reproduction, Fertility and Development*. 26(3): 367-374.
- 16 Mann G.E., Fray M.D. & Lamming G.E. 2006. Effects of time of progesterone supplementation on embryo development and interferon-tau production in the cow. *Veterinary Journal*. 171(3): 500-503.
- 17 Mann G.E. & Lamming G.E. 1999. The influence of progesterone during early pregnancy in cattle. *Reproduction Domestic Animal*. 34(3): 269-274.
- 18 Nascimento A.B., Souza A.H., Guenther J.N., Costa F.P., Sartori R. & Wiltbank M.C. 2012. Effects of treatment with human chorionic gonadotropin or intravaginal progesterone-releasing device after AI on circulating progesterone concentration in lactating dairy cows. *Reproduction, Fertility and Development*. 25(5): 818-824.
- 19 Nishigai M., Kamomae H., Tanaka T. & Kaneda Y. 2002. Improvement of pregnancy rate in Japanese Black cows by administration of hCG to recipients of transferred frozen-thawed embryos. *Theriogenology*. 58(8): 1597-1606.
- 20 O'Hara L., Forde N., Carter F., Rizos D., Maillo V., Ealy A.D., Kelly A.K., Rodriguez P., Isaka N., Evans A.C.O. & Lonergan P. 2013. Paradoxical effect of supplementary progesterone between day 3 and day 7 on corpus luteum function and conceptus development in cattle. *Reproduction, Fertility and Development*. 26(2): 328-336.

- 21 Perry G.A., Smith M.F., Roberts M.D., MacNeil M.D. & Geary T.W. 2007. Relationship between size of the ovulatory follicle and pregnancy success in beef heifers. *Journal of Animal Science*. 85(3): 684-689.
- 22 Rizos D., Scully S., Kelly A.K., Ealy A.D., Moros R., Duffy P., Al Naib A., Forde N. & Lonergan P. 2012. Effects of human chorionic gonadotropin administration on Day 5 after oestrus on corpus luteum characteristics, circulating progesterone and conceptus elongation in cattle. *Reproduction, Fertility and Development*. 24(3): 472-481.
- 23 Santos J.E.P., Thatcher W.W., Chebel R.C., Cerri R.L.A. & Galvão K.N. 2004. The effect of embryo death rates in the cattle on the efficacy of estrus synchronization programs. *Animal Reproduction Science*. (82): 513-535.
- 24 Santos J.E.P., Thatcher W.W., Pool L. & Overton M.W. 2001. Effect of human chorionic gonadotropin on luteal function and reproductive performance of high-producing lactating Holstein dairy cows. *Journal of Animal Science*. 79(11): 2881-2894.
- 25 Shelton K., Gayerie de Abreu M.F., Hunter M.G., Parkinson T.J. & Lamming G.E. 1990. Luteal inadequacy during the early luteal phase of subfertile cows. *Journal of Reproduction and Fertility*. 90(1): 1-10.
- 26 Stevenson J.S., Portaluppi M.A., Tenhouse D.E., Lloyd A. & Eborn D.R. 2007. Interventions after artificial insemination: conception rates, pregnancy survival, and ovarian responses to gonadotropin-releasing hormone, human chorionic gonadotropin, and progesterone. *Journal of Dairy Science*. 90(1): 331-340.
- 27 Torres A., Chagas e Silva J., Deloche M.C., Humblot P., Horta A.E.M. & Lopes da Costa L. 2013. Secondary corpora lutea induced by hCG treatment enhanced demi-embryo survival in lactating high-yielding dairy cows. *Reproduction in Domestic Animal*. (48): 643-650.
- 28 Vasconcellos J.L., Sartori R., Oliveira H.N., Guenther J.G. & Wiltbank M.C. 2001. Reduction in size of the ovulatory follicle reduces subsequent luteal size and pregnancy rates. *Theriogenology*. 56(2): 307-314.
- 29 Wallace L.D., Breiner C.A., Breiner R.A., Spell A.R., Carter J.A., Lamb G.C. & Stevenson J.S. 2011. Administration of human chorionic gonadotrophin at embryo transfer induced ovulation of a first wave dominant follicle, and increase progesterone and transfer pregnancy rates. *Theriogenology*. 75(8): 1506-1515.
- 30 Wecker F., Thedy D.X., Gonsioroski A.V. & Borges J.B.S. 2012. Efeito da aplicação de eCG ou hCG 7 dias após a IATF no desenvolvimento das estruturas ovarianas e nas taxas de prenhez de vacas de corte. *Acta Scientiae Veterinariae*. 40(4): Disponível em <[www.ufrgs.br/actavet/40-4/PUB%201072.pdf](http://www.ufrgs.br/actavet/40-4/PUB%201072.pdf)> Acessado em 1/2014.

