

## Diferentes momentos de administração de eCG associada ou não à hCG em protocolo curto para IATF em ovelhas deslanadas do semiárido

Cláudia Kazumi Kiya<sup>1</sup>; Carmo Emanuel Almeida Biscarde<sup>2</sup>; Luís Fernando Mercês Chaves Silva<sup>1</sup>; Gabriela Amorim Campos<sup>1</sup>; Victor Filgueiras Cruz Garcia<sup>1</sup>; Larissa Pires Barbosa<sup>2</sup>; Max Vitória Resende<sup>1</sup>; Thereza Cristina B. S. C. Bittencourt<sup>1</sup>; Alberto Lopes Gusmão<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal da Bahia. Av. Adhemar de Barros, 500, CEP 40170-110, Salvador, BA, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Rua Rui Barbosa, 110, Centro, Cruz das Almas, BA, Brasil. CEP 44380-000. E-mail: clau\_kiya@yahoo.com.br

**Resumo:** Dois experimentos foram conduzidos com o objetivo de comparar e avaliar diferentes momentos de administração de eCG associada ou não à hCG em protocolos para IATF. No experimento 1 foram utilizadas 66 fêmeas ovinas, divididas em 6 grupos: G1 (controle), G2, G3, G4, G5 e G6. Os implantes vaginais (60 mg de MAP) permaneceram durante 6 dias e no momento da sua retirada foram administrados 37,5 µg de PGF2α. As ovelhas receberam 400 UI de eCG no D4 (G3 e G6), D5 (G2 e G5) e D6 (G1 e G4). Trinta e quatro horas após a retirada do implante, foram aplicados 200 UI de hCG nos grupos G4, G5 e G6. A IA laparoscópica ocorreu 55 horas após a retirada da fonte de progesterona e o diagnóstico de gestação, 35 dias após a inseminação. Os animais do G1 (27,3%) apresentaram menor taxa de prenhez do que G3 (90,9%), G4 (90,9%), G5 (81,8%) e G6 (81,8%) (P<0,05). No Experimento 2, trinta animais foram divididos em seis grupos (n=5) e tratados hormonalmente como no experimento 1. Foram realizados exames ultrassonográficos dos ovários pela via retal, em intervalos de 12 horas, a partir do D6 até o momento da ovulação. O estro foi observado a cada 12 horas, do D6 até o desaparecimento dos sinais de estro. Não houve diferença estatística entre os grupos em relação às características do folículo dominante e intervalos avaliados. A utilização de hCG e a antecipação da eCG resulta em melhores taxas de prenhez em ovelhas deslanadas inseminadas.

**Palavras chave:** Ovulação, Inseminação, Prenhez

## Different times of administration of eCG with or without hCG in a short protocols for FTAI on woolless ewes of semiarid

**Abstract:** Two experiments were conducted in order to compare and evaluate different times of administration of eCG with or without hCG for TAI protocols. In Experiment 1, 66 ewes were used and divided into 6 groups: G1 (control), G2, G3, G4, G5 and G6. Intravaginal sponges (60 mg of MAP) were inserted in ewes for 6 days and at the time of sponge withdrawal 37.5 mg of PGF2α were administered. Administration of 400 IU eCG occurred at D4 (G3 and G6), D5 (G2 and G5) and D6 (G1 and G4). Thirty-four hours after sponge withdrawal 200 IU hCG were administered to groups G4, G5 and G6. The laparoscopic artificial insemination occurred 55 hours after sponge withdrawal. Pregnancy diagnosis was performed 35 days after inseminations. The G1 (27.3%) showed a lower pregnancy rate than G3 (90.9%), G4 (90.9%), G5 (81.8%) and G6 (81.8%) (P<0.05). In Experiment 2, thirty animals were divided into 6 groups (n = 5) and hormonally treated as was in Experiment 1. Transrectal ovarian ultrasonography was done at intervals of 12 hours from D6 until ovulation. Signs of estrus were observed from D6 until the disappearance of the signs of estrus, in intervals of 12 hours. There was no statistical difference between the groups regarding the characteristics of the dominant follicle and intervals evaluated. Use of hCG and/or anticipation of eCG results in better pregnancy rates in inseminated ewes.

**Key words:** Ovulation, Inseminations, Pregnancy rate.

## Introdução

A inseminação artificial é uma biotécnica que tem sido cada vez mais utilizada na indústria dos animais de produção (ANEL et al., 2005). Essa prática possibilita alcançar melhores resultados como maior produtividade, maximizar o uso de reprodutores de alta qualidade, facilitar o manejo, além de evitar a transmissão de doenças infectocontagiosas dentro do rebanho (MONREAL et al., 2011).

Em ovinos, a inseminação pela via laparoscópica é uma opção para driblar as barreiras existentes no trato reprodutivo da fêmea como os anéis cervicais. Essa técnica permite a deposição do sêmen diretamente no interior do útero, utilizando doses em menores concentrações, obtendo melhores resultados com sêmen criopreservado (GHALSASI et al., 1996; GILBERTI & MONREAL, 2008).

Para a prática da inseminação artificial faz-se necessário a utilização de protocolos para sincronização de estro e ovulação (FREITAS et al., 1997) que podem ser longos (MILCZEWSKI et al., 2000) ou curtos (EMSEN et al., 2011). Os tratamentos para sincronização de estro consistem em uma injeção de baixa dose de gonadotrofinas no final do tratamento com progesterona, a fim de manipular o ciclo estral (CARLSON et al., 1989; CONTRERAS-SOLIS et al., 2009; ABECIA et al., 2012).

Atualmente o hormônio amplamente utilizado para aumentar a fertilidade em ovelhas é a eCG (BARRET et al., 2004; ALI, 2007). A eCG induz mais eficientemente o estro antecipando e sincronizando o estro e inseminação, além de aumentar a prolificidade pela melhor resposta ovariana e taxa de ovulação (RODRIGUES et al., 2004). Existem, porém, vários fatores que influenciam os efeitos da eCG como, fotoperíodo (LANGFORD et al., 1983), concentração, formação de anti-eCG (GUERRA, 2000) e momento de administração. Há evidências de que a administração de eCG dois dias antes da retirada do aporte de progesterona melhora a sincronização da ovulação e aumenta a taxa de fertilidade em ovelhas (ALI, 2007).

Associada a eCG e a P4, podem ser administradas a prostaglandina F2 $\alpha$  (MUTIGA & MUKASA-MUGERWA, 1992; DIAS, et al., 2000) e

a hCG (DRIACOURT et al., 1992; DE RENSIS et al., 2008). A hCG possui função similar ao LH (GÓMEZ-BRUNET et al., 2007) e tem sido utilizada em protocolos de IATF para induzir a ovulação, aumentar os níveis plasmáticos de progesterona e fertilidade (DE RENSIS et al., 2008).

Objetivou-se por meio desse estudo comparar e avaliar diferentes momentos de administração de eCG associada ou não à hCG em protocolos curtos para IATF avaliando os parâmetros de tamanho do folículo, manifestação de cio e duração, momento da ovulação e taxa de prenhez.

## Material e métodos

### Experimento 1

#### *Local e manejo*

O experimento foi conduzido entre março e abril de 2012, na Estação Experimental da EBDA localizada no município de Nova Soure, Bahia, Brasil, situada a 11°13'58"S e 38°28'58"O, com clima semiárido, precipitação média anual de 400 mm e temperatura média de 25 °C.

Os animais foram mantidos sob sistema semi-intensivo de criação, permanecendo durante o dia em pastos de capim *buffel* (*Cenchrus ciliaris*), com sal mineral e água *ad libitum*.

#### *Animais e tratamentos*

Foram utilizadas 66 fêmeas ovinas não gestantes, da raça Santa Inês, entre dois e quatro anos de idade, clinicamente sadias, com escore corporal entre dois e meio e três (escala de um a cinco), segundo a classificação de Thompson & Meyer (1994). Os animais foram divididos aleatoriamente em 6 grupos experimentais de acordo com o quadro 1.

#### *Inseminação Artificial*

Os animais foram inseminados por via laparoscópica 55 horas após a retirada do implante contendo MAP. Foi utilizado sêmen criopreservado na concentração de 100 x 10<sup>6</sup> espermatozoides por dose, proveniente de um carneiro da raça Santa Inês com comprovada fertilidade e congelabilidade do sêmen. O sêmen foi descongelado em água a 37 °C por 30 segundos e as palhetas contendo as doses foram colocadas em bainhas para inseminação (Aspic®, IMV, França). Os animais foram previamente

tratados com anestesia dissociativa composta de 4% de cloridrato de xilazina (Dorcipec<sup>®</sup>, Vallée, Brasil), 20 % de cloridrato de ketamina (Vetenarcol<sup>®</sup>, König, Argentina) e 76% de solução salina, na dosagem de 1 mL/kg de peso e, posteriormente após a tricotomia, receberam 2mL de cloridrato de lidocaína a 2% (Anestésico Bravet<sup>®</sup>, Bravet, Brasil) no local da introdução dos trocateres. Preventivamente, cada animal

recebeu 10 mg/kg de peso vivo de oxitetraciclina LA (Terramicina LA<sup>®</sup>, Pfizer, Brasil) pela via intramuscular. Após as inseminações, os animais tiveram as feridas cirúrgicas tratadas com spray cicatrizante (Bactrovet Prata AM<sup>®</sup>, König, Brasil) e repelente contra insetos (Valléecid Spray<sup>®</sup>, Vallée, Brasil), persistindo com o tratamento uma vez ao dia até completa cicatrização.

**Quadro 1-** Protocolos curtos com diferentes momentos de administração de eCG associada ou não ao hCG

Grupos	Protocolos
G1 - controle (n = 11)	D0: Inserção do implante vaginal impregnado com MAP (Progespon <sup>®</sup> , MSD, Brasil). D6: Retirada do implante; Administração de 400 UI de eCG (Novormon <sup>®</sup> , Intervet, Brasil) e 37,5 µg de PGF <sub>2α</sub> (Prolise <sup>®</sup> , Tecnopec, Brasil).
G2 (n = 11)	D0: Inserção do implante contendo MAP. D5: Administração de 400 UI de eCG. D6: Retirada do implante e administração de 37,5 µg de PGF <sub>2α</sub> .
G3 (n = 11)	D0: Inserção do implante contendo MAP. D4: Administração de 400 UI de eCG. D6: Retirada do implante e administração de 37,5 µg de PGF <sub>2α</sub> .
G4 (n = 11)	D0: Inserção do implante contendo MAP. D6: Retirada do implante; Administração de 400 UI de eCG e 37,5 µg de PGF <sub>2α</sub> . D7: Administração de 200 UI de hCG (Vetecor <sup>®</sup> , Hertape Calier, Brasil), 34 horas após a retirada do implante.
G5 (n = 11)	D0: Inserção do implante contendo MAP. D5: Administração de 400 UI de eCG. D6: Retirada do implante e administração de 37,5 µg de PGF <sub>2α</sub> . D7: Administração de 200 UI de hCG, 34 horas após a retirada do implante.
G6 (n = 11)	D0: Inserção do implante contendo MAP. D4: Administração de 400 UI de eCG. D6: Retirada do implante e administração de 37,5 µg de PGF <sub>2α</sub> . D7: Administração de 200 UI de hCG, 34 horas após a retirada do implante.

#### *Colheita de sangue e dosagem hormonal*

Sete dias após a inseminação foi feita a colheita das amostras de sangue por venopunção jugular, em tubos a vácuo heparinizados para realização

da dosagem plasmática de progesterona. Os tubos foram mantidos refrigerados até a centrifugação (1200xg/10 minutos) com separação do plasma. O plasma foi mantido

congelado até o momento da quantificação hormonal. As dosagens plasmáticas foram realizadas utilizando-se kits comerciais (Access Progesterone<sup>®</sup>, Scinlab Diagnóstica Ltda, Brasil) pelo método de quimioluminescência. Os valores de progesterona abaixo de 1 ng/mL foram considerados indicativos de inatividade luteal.

#### *Diagnóstico de gestação*

Trinta e cinco dias após a inseminação, todas as ovelhas inseminadas foram submetidas a exame ultrassonográfico, utilizando-se um ultrassom (Aloka SSD 210, Aloka, Japão) com transdutor linear de 5 MHz, acoplado a um suporte rígido, por via transretal.

#### **Experimento 2**

##### *Local, manejo e animais utilizados.*

Foram utilizados 30 animais da raça Santa Inês, não gestantes, com idades entre 1,5 e 4 anos, clinicamente sadias. O trabalho foi realizado entre maio e junho de 2012, no setor de ovinocultura da Universidade Federal do Recôncavo Bahia, localizada no município de Cruz das Almas, Bahia, Brasil, situada a 12°40'12"S e 39°06'07"O, precipitação média anual de 1.600 mm e temperatura média de 24,5 °C. As ovelhas foram mantidas em sistema semi-intensivo de criação, permanecendo em pastos de *Brachiaria decumbens* e sendo suplementadas com 200 g/animal/dia de ração comercial.

##### *Tratamentos*

As 30 fêmeas foram divididas aleatoriamente em seis grupos experimentais (n=5) e tratadas hormonalmente de acordo com os animais do experimento um (Quadro 1).

##### *Exame ultrassonográfico*

Utilizou-se equipamento (Aquila, Pie Medical, Holanda) com transdutor linear de 7,5 MHz acoplado a um suporte rígido para facilitar a introdução do transdutor e sua manipulação na ampola retal. Previamente a execução do exame, a fêmea foi colocada em um tronco de contenção e, a ampola retal esvaziada e preenchida com mucilagem (solução aquosa de carboximetilcelulose) a fim de facilitar a ultrassonografia pelo melhor contato da probe com a mucosa retal. Os exames ultrassonográficos dos ovários foram realizados em intervalos de 12 horas, a partir da retirada do aporte de progesterona até o momento da ovulação.

##### *Observação de estro*

O estro foi observado a cada 12 horas a partir da retirada do implante contendo progesterona até o desaparecimento dos sinais de estro. As observações foram realizadas com auxílio de um rufião que era mantido junto com as fêmeas durante 30 minutos.

#### **Análise estatística dos experimentos 1 e 2**

Os resultados dos experimentos 1 e 2 foram analisados com auxílio do pacote estatístico SPSS 13.0 para Windows (2004). Para verificar a diferença entre os grupos quanto à porcentagem de fêmeas gestantes, foi utilizado o Teste do Qui-quadrado, com nível de significância de 5%. A análise de variância foi realizada para verificar diferenças significativas entre as médias dos tratamentos em relação à dosagem plasmática de progesterona, diâmetro do folículo dominante, taxa de crescimento folicular e características como iníestro do estro, tempo de ovulação e duração do estro.

## **Resultados**

### **Experimento 1**

Das 66 ovelhas, 72,7% ficaram gestantes após a IA. A relação das taxas de prenhez entre os grupos encontram-se dispostos na Tabela 1.

Os animais do grupo G1 (controle) apresentaram menor porcentagem de fêmeas gestantes em relação aos outros grupos ( $P < 0,05$ ). Quanto às dosagens plasmáticas de progesterona, os resultados não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os grupos (G1 = 6,93; G2 = 5,18; G3 = 5,08; G4 = 6,60; G5 = 5,40 e; G6 = 6,18). Apenas uma ovelha apresentou concentração abaixo de 1 ng/mL (G5).

### **Experimento 2**

Os grupos não apresentaram diferenças significativas em relação aos intervalos avaliados assim como o tamanho do folículo pré-ovulatório e taxa de crescimento folicular como mostram as Tabelas 2 e 3.

Cinco animais não apresentaram estro e nem ovularam (um do G2, um do G3, dois do G5 e um do G6), por tanto não foram incluídos nessas análises.

**Tabela 1** - Taxa de prenhez entre os grupos tratados com diferentes protocolos curtos para IATF.

Grupos	% fêmeas gestantes
G1	27,3 (3/11) <sup>a</sup>
G2	63,6 (7/11) <sup>a,b</sup>
G3	90,9 (10/11) <sup>b</sup>
G4	90,9 (10/11) <sup>b</sup>
G5	81,8 (9/11) <sup>b</sup>
G6	81,8 (9/11) <sup>b</sup>

Valores em coluna com diferentes letras indicam diferença estatística (P<0,05)

**Tabela 2** - Médias e desvios padrão dos intervalos avaliados (horas) entre os grupos (Ret P4 – Momento da retirada do implante de progesterona).

Grupos	Ret P4 – Início do estro	Ret P4 – Ovulação	Iniestro do estro - Ovulação	Duração do estro
G1	27,60 ± 10,04 <sup>a</sup>	51,60 ± 10,04 <sup>b</sup>	18,0 ± 8,48 <sup>c</sup>	27,60 ± 15,64 <sup>d</sup>
G2	24,00 ± 6,92 <sup>a</sup>	52,50 ± 7,55 <sup>b</sup>	24,00 ± 6,92 <sup>c</sup>	24,00 ± 15,49 <sup>d</sup>
G3	27,00 ± 6,00 <sup>a</sup>	57,00 ± 11,48 <sup>b</sup>	24,00 ± 6,92 <sup>c</sup>	24,00 ± 6,92 <sup>d</sup>
G4	30,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	49,20 ± 6,57 <sup>b</sup>	13,20 ± 6,57 <sup>c</sup>	32,40 ± 15,64 <sup>d</sup>
G5	18,00 ± 12,00 <sup>a</sup>	42,00 ± 12,00 <sup>b</sup>	18,00 ± 0,00 <sup>c</sup>	26,00 ± 6,92 <sup>d</sup>
G6	21,00 ± 6,00 <sup>a</sup>	51,00 ± 6,00 <sup>b</sup>	24,00 ± 6,92 <sup>c</sup>	24,00 ± 6,92 <sup>d</sup>

Valores em coluna com diferentes letras indicam diferença estatística (P>0,05).

**Tabela 3**- Médias e desvios padrão do tamanho do folículo pré-ovulatório e taxa de crescimento folicular.

Grupos	Tamanho do folículo pré-ovulatório (mm)	Taxa de crescimento folicular
G1	6,93 ± 0,47 <sup>a</sup>	0,90 ± 0,43 <sup>b</sup>
G2	6,60 ± 0,35 <sup>a</sup>	0,65 ± 0,30 <sup>b</sup>
G3	6,65 ± 0,68 <sup>a</sup>	0,94 ± 0,40 <sup>b</sup>
G4	6,56 ± 0,50 <sup>a</sup>	0,88 ± 0,45 <sup>b</sup>
G5	6,40 ± 0,20 <sup>a</sup>	0,97 ± 0,60 <sup>b</sup>
G6	8,57 ± 2,47 <sup>a</sup>	1,25 ± 0,63 <sup>b</sup>

Valores em coluna com diferentes letras indicam diferença estatística (P>0,05).

## Discussão

A eficiência da eCG pode ser influenciada pelo momento de sua aplicação em protocolos de sincronização. De acordo com o presente estudo, a administração de 400 UI de eCG dois dias antes da retirada da fonte de progesterona, aumentou a taxa de prenhez em ovelhas deslanadas. Ali (2007) observou que a antecipação da eCG resultou na redução precoce do número de folículos menores, acompanhada

pelo aparecimento de folículos médios e grandes, aumentando a produção de estrógeno e levando a uma antecipação dos sinais de estro, possibilitando melhores taxas de ovulação e fecundação. Em outro estudo, a utilização de 500 UI de eCG levou a um aumento da esteroidogênese folicular, aumentando a produção de estradiol e progesterona, auxiliando na manutenção da gestação (BARRET et al., 2004).

Com a antecipação da aplicação de eCG 48 horas antes da retirada do implante, houve um

aumento na taxa de prenhez, porém não foram observadas diferenças em relação aos intervalos entre a retirada do implante, início do estro, ovulação e duração de estro.

A maioria dos protocolos para sincronização da ovulação utilizam apenas progesterona, PGF<sub>2α</sub> e eCG (MARTEMUCCI & D'ALESSANDRO, 2011; ABECIA, FORCADA & GONZÁLEZ-BULNES., 2012). Devido aos insucessos em programas de IATF, com pulverização do tempo de ovulação, seguida de baixas taxas de prenhez, vários estudos foram realizados, alterando momentos de administração de eCG (ALI, 2007) ou utilizando a hCG para estimular a ovulação (MAFFILI, 2005). Os resultados obtidos mostraram que a utilização da hCG em protocolos curtos de sincronização aumenta as taxas de prenhez em ovelhas inseminadas (G4 = 90,9%; G5 = 81,8%; G6 = 81,8%; P<0,05. Esse melhor resultado utilizando-se hCG para aplicação da IATF também foi obtido por De Rensis et al. (2008) em tratamentos para indução da ovulação em vacas com obtenção de 78% de prenhez. A hCG possui função similar ao LH, porém este hormônio possui uma meia vida curta podendo levar a um desenvolvimento incompleto do folículo ovulatório, dando origem a um corpo lúteo menos funcional (DE RENSIS et al., 2008). A hCG age independente à hipófise, possui maior longevidade que o LH endógeno (KINSER et al., 1983), estimula a ovulação do folículo pré-ovulatório e pode ainda, auxiliar na ovulação de outros folículos para formação de corpos lúteos acessórios, aumentando concentração de progesterona plasmática (WALLACE et al., 2011). Além disso, a hCG aumenta a vascularização do folículo pré-ovulatório resultando em maiores taxas de prenhez (SILVA et al., 2006; ROMANO et al., 2012).

Apesar dos achados obtidos por outros autores (DE RENSIS et al., 2008; Wallace et al., 2011), no presente trabalho não verificou-se diferença entre os grupos em relação a ocorrência de dupla ovulação (experimento 2).

Os animais do experimento 1 não apresentaram diferença em relação à concentração plasmática de progesterona (D7 após IA), porém houve diferença na taxa de prenhez. Este fato pode ter ocorrido devido a ação luteotrófica da hCG (FONSECA et al., 2005), estimulando um melhor desenvolvimento e

formação do corpo lúteo, evitando a sua regressão. Segundo Farin et al. (1988), essa gonadotrofina está associada ao aumento da proporção de células luteais esteroidogênicas maiores (22 a 30 µm de diâmetro) as quais são principais produtoras de P4 endógena.

## Conclusões

A utilização antecipada da eCG e/ou a administração de hCG, aumenta a taxa de prenhez em ovelhas submetidas à protocolos curtos para sincronização e indução de estro/ovulação em programas de IATF.

## Referências

- ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; GONZÁLEZ-BULNES, A. Hormonal control of reproduction in small ruminants. **Animal Reproduction Science**, v. 130, p. 173 – 179, 2012.
- ALI, A. Effect of time of eCG administration on follicular response and reproductive performance of FGA-treated Ossime ewes. **Small Ruminant Research**, v. 72, p. 33 – 37, 2007.
- ANEL, L.; KAABI, M.; ABROUG, B.; ALVAREZ, M.; ANEL, E.; BOIXO, J.C.; de la FUENTE, L.F.; de PAZ, P. Factors influencing the success of vaginal and laparoscopic artificial insemination in churra ewes: a field assay. **Theriogenology**, v. 63, p. 1235 – 1247, 2005.
- BARRETT, D.M.W.; BARTLEWSKI, P.M.; BATISTA-ARTEAGA, M.; SYMINGTON, A.; RAWLINGS, N.C. Ultrasound and endocrine evaluation of the ovarian response to a single dose of 500 IU of eCG following a 12-day treatment with progestogen-releasing intravaginal sponges in the breeding and nonbreeding seasons in ewes. **Theriogenology**, v. 61, p. 311 – 327, 2004.
- CARLSON, K.M.; POHL, H.A.; MARCEK, J.K.; MUSER, R.K.; WHEATON, J.E. Evaluation of progesterone controlled internal drug release dispensers for synchronization of estrus in sheep. **Animal Reproduction Science**, v. 18, p. 205 – 218, 1989.

- CONTRERAS-SOLIS, I.; VASQUEZ, B.; DIAZ, T.; LETELIER, C.; LOPEZ-SEBASTIAN, A.; GONZALEZ-BULNES, A. Efficiency of estrous synchronization in tropical sheep by combining short-interval cloprostenol-based protocols and "male effect". **Theriogenology**, v. 71, p. 1018 – 1025, 2009.
- DE RENSIS, F.; VALENTINI, R.; GORRIERI, F.; BOTTARELLI, E.; LOPEZ-GATIUS, F. Inducing ovulation with hCG improves the fertility of dairy cows during the warm season. **Theriogenology**, v. 69, p. 1077 – 1082, 2008.
- DIAS, F.E.F.; VILLARROEL, A.B.S.; FREITAS, V.J.F. Sincronização do estro e da ovulação em ovelhas: Uma revisão. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 2, n. 1, p. 119 – 129, 2000.
- DRIANCOURT, M.A.; PRUNIER, A.; BIDANEL, J.P.; MARTINAT-BOTTE, F. hCG induced oestrus and ovulation rate and FSH concentrations in prepuberal gilts from lines differing by their adult ovulation rate. **Animal Reproduction Science**, v. 29, p. 297 – 305, 1992.
- EMSEN E.; GIMENEZ-DIAZ, C. KUTLUCA, M.; KOYCEGIZ, F. Reproductive response of ewes synchronized with different lengths of MGA treatments in intrauterine insemination program. **Animal Reproduction Science**, v. 126, p. 57 – 60, 2011.
- FARIN, C.E.; MOELLER, C.L.; MAYAN, H.; GAMBONI, F.; SAWYER, H.R.; NISWENDER, G.D. Effect of luteinizing hormone and human chorionic gonadotropin on cell populations in the ovine corpus luteum. **Biology of Reproduction**, v. 38, p. 413 – 421, 1988.
- FONSECA, J.F.; TORRES, C.A.A.; MAFFILI, V.V.; BORGES, A.M.; ESPESCHIT, C.J.B.; BALBINOT, P.Z.; OLIVEIRA, R.F.M.; LEITE, P.A.G. Desempenho reprodutivo de cabras alpinas tratadas com hCH cinco dias após o acasalamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 508 – 513, 2005.
- FREITAS, V.J.F.; BARIL, G.; MARTIN, G.B.; SAUMANDE, J. Physiological limits to further improvement in the efficiency of oestrus synchronization in goats. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 9, p. 112 – 120, 1997.
- GHALSASI, P.M.; NIMBKAR, C. Evaluation of laparoscopic intrauterine insemination in ewes. **Small Ruminant Research**, v. 23, p. 69 – 73, 1996.
- GILBERTI, M.; MONREAL, A.C.D. Identificação do intervalo de tempo fixo para o emprego da inseminação artificial laparoscópica com sêmen congelado em ovelhas Santa Inês. **Agrarian**, v. 1, n. 2, p. 123 – 132, 2008.
- GÓMEZ-BRUNET, A.; SANTIAGO-MORENO, J.; MONTORO, V.; GARDE, J.; PONS, P.; GONZÁLEZ-BULNES, A.; LÓPEZ-SEBASTIÁN, A. Reproductive performance and progesterone secretion in estrus-induced Manchega ewes treated with hCG at the time of AI. **Small Ruminant Research**, v. 71, p. 117 – 122, 2007.
- GUERRA, M.M. Sincronização do estro na espécie caprina. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 3, n.1, p.48-53, 2000.
- KINSER, A.R.; GIBSON, M.F.; VINCENT, D.L.; SCHEFFRAHN, N.S.; KESLER, D.J. Ovarian responses of seasonally anestrous ewes administered progesterone, PMSG, hCG and (or) GnRH. **Theriogenology**, v. 19, p. 449 – 60, 1983.
- LANGFORD, G.A.; MARCUS, G.J.; BATRA, T.R. Seasonal effect of PMSG and number of inseminations on fertility of progestagen treated sheep. **Journal of Animal Science**, v. 57, p. 307 – 312, 1983.
- MAFFILI, V.V.; TORRE, C.A.A.; PONTES, R.A.M.; GUIMARÃES, J.D.; PROSPERI, C.P. Utilização de gonadotrofina coriônica humana e cipionato de estradiol associado ao dispositivo de liberação controlada de drogas para sincronização de ovulação em cabras da raça Saanen. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 2, p. 210 – 216, 2005.
- MARTEMUCI, G.; D'ALESSANDRO, A.G. Synchronization of oestrus and ovulation by short time combined FGA, PGF2 $\alpha$ , GnRH, eCG

treatments for natural service or AI fixed-time. **Animal Reproduction Science**, v. 123, p. 32 – 39, 2011.

MILCZEWSKI, V.; KOZICKI, L.E.; LUZ, S.L.N.; NEVES, J.P. Inseminação artificial intrauterine e cervical em ovelhas utilizando sêmen refrigerado. **Archives of Veterinary Science**, v. 5, p. 35 – 39, 2000.

MONREAL, A.C.D.; RIBAS JÚNIOR, A.S.; ANJOS, D.S.; MIAZZI, C. Inseminação artificial em tempo fixo em ovelhas nativas do Mato Grosso do Sul. **Agrarian**, v. 4, n. 13, p. 228 – 234, 2011.

MUTIGA, E.R.; MUKASA-MUGERWA, E. Effect of the method of estrus synchronization and PMSG dosage on estrus and twinning in ethiopian menze sheep. **Theriogenology**, v. 38, p. 727 – 734, 1992.

RODRIGUES, L.F.S.; ARAUJO, A.A.; NUNES, J.F.; MOURA, A.A.A.; MOREIRA, E.P. Sincronização do estro em ovelhas deslanadas: efeito de diferentes doses de gonadotrofina coriônica equina sobre a taxa de ovulação. **Revista Ciências Agrárias**, n. 41, p. 215 – 222, 2004.

ROMANO, R.M.; FERREIRA, J.C.; CANESIN, H.S.; IGNÁESTRO, F.S.; NOVAES FILHO, L.F.; BARROS, A.M.R.; MEIRA, C. Influence of hCG on the vascular perfusion of preovulatory follicle. In: IV International Symposium on Animal Biology of Reproduction, 2012, Campinas. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 2012, v. 9, n. 4, p. 975.

SILVA, L.A.; GASTAL, E.L.; GASTAL, M.O.; BEG, M.A.; GINTHER, O.J. Relationship between vascularity of the preovulatory follicle and establishment of pregnancy in mares. **Animal Reproduction**, v. 3, p. 339 - 346, 2006.

WALLACE, L.D.; BREINER, C.A.; BREINER, R.A.; SPELL, A.R.; CARTER, J.A.; LAMB, G.C.; STEVENSON, J.S. Administration of juman chorionic gonadotropin at embryo transfer induced ovulation of a first wave dominant follicle, and increased progesterone and transfer pregnancy

rates. **Theriogenology**, v. 75, p. 1506 - 1515, 2011.

Recebido em: 21/02/2013

Aceito em: 08/04/2014