

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997

v.6, n.3, p.538-543, jul.-set, 2011

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 896 – 21/03/2010 *Aprovado em 19/05/2011

DOI:10.5039/agraria.v6i3a896

Rodrigo T. Padilha¹

Deborah de M. de Magalhães^{1,2}

Almir Maia-Junior¹

Aline F. Brasil¹

Airton A. de Araújo¹

Efeito de diferentes dispositivos intravaginais na sincronização estral e taxa de gestação em ovelhas deslanadas submetidas à IATF via cervical superficial com sêmen refrigerado

RESUMO

O objetivo neste estudo foi avaliar o efeito de diferentes dispositivos intravaginais na sincronização estral e taxa de gestação em ovelhas deslanadas submetidas à IATF via cervical superficial com sêmen refrigerado. Foram utilizadas 40 ovelhas SPRD, distribuídas aleatoriamente em dois grupos: Grupo 1, ovelhas com o dispositivo CIDR®; Grupo 2, ovelhas tratadas com esponjas impregnadas com 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP). Os animais receberam o tratamento por 14 dias, sendo a IATF, via cervical superficial, realizada 55 h após a retirada dos dispositivos. A IATF foi realizada utilizando-se sêmen resfriado de carneiros com fertilidade comprovada. O intervalo médio do fim do tratamento ao início do estro foi de 29±0,59 h para o grupo tratado com CIDR® e 34±2,7 h para o grupo com MAP, mostrando uma antecipação significativa (P<0,05) no início do estro dos animais tratados com CIDR®, quando comparados àqueles com MAP. A taxa de gestação do grupo tratado com esponjas impregnadas com MAP apresentou taxa significativamente superior àquele tratado com CIDR® (80% versus 25%) e a prolificidade foi de 1,8 e 1,6 para os grupos tratados com MAP e CIDR®, respectivamente. Como o elevado número de animais em estro no grupo tratado com CIDR® não se refletiu em perfeita sincronia, resultando em baixa taxa de gestação, recomenda-se, para a inseminação de ovelhas deslanadas, 55 h após a retirada do dispositivo intravaginal, a utilização de esponjas impregnadas com MAP.

Palavras-chave: Hormônios, pequenos ruminantes, sincronização do estro

Effect of different intravaginal devices in estrus synchronization and pregnancy rate in woolless sheep submitted to FTAI via superficial cervical with fresh chilled semen

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of different intravaginal devices in estrus synchronization and pregnancy rate in woolless sheep submitted to FTAI via superficial cervical with fresh chilled semen. Forty crossbreed ewes were used and randomly distributed into two groups: Group 1, ewes treated with the device CIDR®; Group 2, ewes treated with sponges impregnated with 60 mg of medroxyprogesterone acetate (MAP). The devices remained in the animals for 14 days and the FTAI via superficial cervical was performed 55 h after the devices were removed. The FTAI was performed using fresh chilled semen from rams with proven fertility. The average interval between the end of treatment and the onset of estrus was 29±0.59 h (CIDR®) and 34±2.7 h (MAP), showing a significant anticipation (P<0.05) at the onset of the estrus in animals treated with CIDR®, in comparison to MAP. The pregnancy rate and prolificity was 80% and 1.8 in the group of sheep treated with sponges with MAP and 25% and 1.6 for the CIDR®. Once the high number of animals in estrus in the CIDR® group did not result in perfect synchronization, resulting in low pregnancy rate, it is recommended the use of sponges impregnated with MAP for FTAI in woolless ewes, 55 h after the intravaginal device removal.

Key Words: Hormones, small ruminants, estrous synchronization

¹ Universidade Estadual do Ceará (UECE), Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Av. Paranjana, 1700, Campus do Itaperi, CEP: 60740-000, Fortaleza-CE, Brasil. Fone/Fax: (85) 3101-9840. E-mail: rodrigopadilhavet@yahoo.com.br; dmmvet@hotmail.com; almirmaia@yahoo.com.br; alinebrasil@hotmail.com; aalencar2002@yahoo.com.br

² Bolsista de Doutorado Sanduiche no Exterior do CNPq

INTRODUÇÃO

A criação de ovinos representa uma das principais atividades econômicas nas áreas mais secas do Nordeste (Kasprzykowski, 1982), fato que demonstra a vocação natural da região para o desenvolvimento da ovinocultura. Apesar de numeroso, o rebanho ovino nordestino apresenta resultados insatisfatórios de desempenho, provocados, dentre outros fatores, pela ausência marcante de tecnologias que caracterizem seus sistemas.

Visando o aumento da produtividade, a sincronização do estro e da ovulação (SEO), através de tratamentos hormonais, permite a utilização de diversas biotécnicas da reprodução. Além disso, a SEO proporciona manejo do rebanho em blocos, concepção nas fêmeas fora da estação reprodutiva, melhor prolificidade, antecipação da puberdade, redução do número de serviços por concepção (Machado et al., 1996) e, por fim, agrupa as inseminações artificiais (IA) ou coberturas em um determinado espaço de tempo, concentrando os partos em um mesmo período (Ferraz, 1991; Godfrey et al., 1997).

A IA é considerada a biotécnica da reprodução mais importante para o melhoramento genético das espécies. Esta biotécnica permite que poucos machos selecionados produzam espermatozoides para inseminar centenas de fêmeas por ano (O'Meara et al., 2008). Em ovinos, existe uma crescente utilização da IA, entretanto, existem algumas limitações que dificultam maior difusão desta técnica entre os produtores, como por exemplo, os baixos índices de fertilidade (Naqvi et al., 1998). Ultimamente, vem sendo utilizada com sucesso a IATF, na qual as fêmeas têm o estro induzido por tratamento hormonal, o que permite uma previsão da manifestação do estro e ovulações e, conseqüentemente, o momento ideal de inseminação (Traldi, 2006). No Brasil, e em especial no Nordeste, a técnica de SEO tem seu uso limitado devido ao elevado custo e pequena disponibilidade de hormônios no mercado nacional. Além disso, a baixa resposta dos animais ao tratamento de sincronização dificulta a difusão desta técnica (Dias et al., 2001).

A resposta ovariana de ovelhas para indução e sincronização do estro varia com o tipo de dispositivo intravaginal e o tipo de progestágeno utilizado (Romano, 2004). A indução do estro em ovelhas em anestro tem sido comumente realizada com o uso de esponjas intravaginais impregnadas com progestágenos (ex: acetato de medoxi-progesterona – MAP) por 12 a 14 dias (Iida et al., 2004; Zeleke et al., 2005). Além das esponjas, outro tipo de dispositivo encontrado no mercado é o CIDR® (*Controlled Internal Drug Release*), o qual libera progesterona natural gradativamente da mucosa vaginal para a corrente sanguínea do animal (Rubianes, 2000). O CIDR® funciona semelhantemente às esponjas intravaginais, porém, ainda não foi demonstrado se este dispositivo apresenta a mesma eficácia para indução e sincronização do estro, além da taxa de gestação em ovelhas deslanadas quando comparado à esponja clássica (impregnada com MAP). Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes dispositivos intravaginais na sincronização estral e taxa de gestação em ovelhas deslanadas submetidas à IATF via cervical superficial com sêmen refrigerado.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de execução e animais experimentais

O experimento foi realizado na fazenda Biscaia, localizada no município de Quixadá, Sertão Central do estado do Ceará, possuindo as coordenadas geográficas de 5° de latitude sul e 39° de longitude oeste de Greenwich, a uma altitude de 180 m do nível do mar. O experimento foi realizado na estação chuvosa. Foram utilizadas 40 ovelhas SPRD, pluríparas, cíclicas, com idade média de dois anos e peso médio de 40 kg. Os animais foram avaliados quanto ao escore de condição corporal em, no mínimo 3,0, em uma escala variando de 1-5. A seleção das ovelhas foi realizada com base tanto no histórico reprodutivo destes animais quanto na análise ultrassonográfica, a fim de excluir as ovelhas gestantes ou com problemas reprodutivos. Durante o experimento, os animais foram alojados em baias cobertas, alimentados com feno de *Cynodon sp* e ração comercial contendo 18% de proteína, com acesso livre à água e sal mineral “ad libitum”. Estes animais foram submetidos a um período de adaptação do novo regime alimentar por 20 dias, antes do início do experimento.

Delineamento experimental

Os animais foram divididos, aleatoriamente, em dois grupos, sendo o Grupo 1 (n=20), fêmeas tratadas com o Dispositivo de Liberação Controlada de Droga (CIDR®, Pfizer, São Paulo, Brasil), contendo 330 mg de progesterona natural; e o Grupo 2 composto por animais (n=20) submetidos ao tratamento hormonal utilizando as esponjas intravaginais impregnadas com 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) (Progespon®, Syntex, Argentina).

Ambos os dispositivos permaneceram nos animais por 14 dias e, no momento da retirada, foram aplicadas 300 UI de eCG (Folligon®, Intervet, Boxmeer, Holanda) nos animais dos dois grupos, por via intramuscular, visando estimular a atividade ovariana.

Detecção do estro

As ovelhas foram submetidas à detecção do estro com o auxílio de carneiros vasectomizados. A detecção foi iniciada 12 h após a remoção dos dispositivos e os sinais típicos de estro foram monitorados a cada quatro horas, até que todos os animais exibissem comportamento estral. A detecção foi finalizada quando houve o desaparecimento dos sinais de estro do último animal. Os sinais clínicos observados foram vulva edemaciada, balançar de cauda e aceitação do macho. Os parâmetros avaliados foram os intervalos da retirada dos dispositivos ao início do estro, a duração do estro e a intensidade dos sinais típicos de estro.

Processamento do sêmen e inseminação artificial em tempo fixo (IATF)

Para a colheita do sêmen, foram utilizados dois carneiros da raça Santa Inês, aptos à reprodução pelos exames andrológicos realizados previamente ao trabalho de inseminação. O sêmen foi coletado utilizando vagina artificial e, em seguida, o ejaculado foi avaliado quanto a volume,

motilidade massal, concentração espermática e motilidade individual progressiva e vigor espermático (CBRA, 1998). Os carneiros utilizados apresentavam como critérios mínimos de qualidade o volume de sêmen de 1 mL, motilidade massal de 4 (escala 1-5), motilidade progressiva de 70% (escala 0-100%), vigor 4 (escala 1-5) e concentração de $3,0 \times 10^9$ spz/mL. Os ejaculados foram diluídos em água de coco em pó (ACP-102[®], ACP Biotecnologia, Fortaleza, Brasil) adicionada de 3% de gema de ovo, obtendo uma concentração final de $1,2 \times 10^9$ spz/mL para se obter uma dose inseminante de 75 milhões de espermatozoides na palheta de 0,25 mL. A palheta de sêmen foi conservada a 4°C por 2 horas, até o momento da inseminação. A IATF foi realizada por via cervical superficial, empregando-se um espelho com fonte de luz, visando permitir a visualização e o reconhecimento da porção caudal da cérvix e a deposição do sêmen no início do canal cervical, utilizando uma pipeta aplicadora de sêmen para caprinos e ovinos, modelo francês. As ovelhas foram inseminadas 55 horas após a retirada dos dispositivos.

Diagnóstico de gestação

O diagnóstico de gestação foi realizado 45 dias após a IATF, com a utilização de um aparelho ultrassonográfico da marca ALOKA SDD 500 (Aloka Co., Ltda, Tokyo, Japan), equipado com um transdutor linear, por via transretal, com frequência de 5,0 MHz.

Análise Estatística

Os valores foram expressos em média \pm erro padrão, e as análises estatísticas foram realizadas pelo programa Systat versão 7.0 USA. As médias referentes ao momento do estro (intervalo do fim do tratamento ao início do estro) e duração do estro foram comparadas pelo teste t de Student e as médias de taxa de gestação e prolificidade pelo teste do Qui-quadrado, ambos a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho é relatada, pela primeira vez, a comparação de dois dispositivos intravaginais (CIDR[®] e MAP) na sincronização de estro e taxa de gestação em ovelhas deslanadas. O percentual de animais que exibiram comportamento de estro no grupo tratado com CIDR[®] não diferiu significativamente ($P > 0,05$) do grupo com esponja impregnada com MAP (100% e 95%, respectivamente-

Tabela 1). Este resultado sugere que ambos os dispositivos são eficientes para a sincronização de estro em ovelhas deslanadas. Achados semelhantes foram encontrados por Fukui et al. (1999) e Ungerfeld & Rubianes (2002), comparando protocolos utilizando os dois dispositivos intravaginais em ovelhas lanadas Suffolk e Polwarth. Contudo, Knight & Hall (1988) relataram que a porcentagem de animais que apresentaram comportamento de estro após a remoção do CIDR[®] em ovelhas lanadas foi inferior ao grupo dos animais com esponjas impregnadas com MAP. Segundo estes autores, este fato decorreu da alta taxa de dispositivos CIDR[®] perdidos em comparação com as esponjas de MAP (6,3% e 0,8%, respectivamente). Segundo estudo realizado por Hashemi et al. (2006), comparando a indução do estro em ovelhas Karakul através de protocolos utilizando os dois dispositivos, foi relatado que 93,3 e 100% das ovelhas (CIDR[®] e MAP, respectivamente) apresentaram sinais de estro.

Quanto ao intervalo do fim do tratamento ao início do estro, as ovelhas sincronizadas com o CIDR[®] tiveram um intervalo significativamente ($P < 0,05$) mais curto do que as com MAP ($29 \pm 0,59$ e $34 \pm 2,7$ h, respectivamente, Tabela 1). Além disso, o CIDR[®] antecipa e concentra melhor o início do estro quando comparado com a esponja impregnada com MAP (Figura 1). Recentemente, Omontese et al. (2010) também observaram que animais sincronizados com esponja contendo FGA apresentaram maior intervalo de retirada de dispositivo e início de estro, quando comparados aos animais tratados com CIDR[®]. Este aparecimento mais precoce do estro em ovelhas sincronizadas com CIDR[®] pode estar relacionado ao fato deste dispositivo ser a base de progesterona natural, sendo assim, o hormônio é absorvido mais rapidamente e desbloqueia o eixo hipotalâmico-hipofisário mais cedo, principalmente em ovelhas cíclicas. Romano (2004) observou que, em caprinos da raça Nubian, o CIDR[®] também antecipou o início do estro quando comparado à esponja impregnada com MAP, além de concentrar melhor o início do estro. Entretanto, Hashemi et al. (2006) relataram que o intervalo do fim do tratamento ao início do estro em ovelhas sincronizadas com CIDR[®] ou esponjas contendo MAP foi de $30,1 \pm 7,6$ e $29,6 \pm 5,6$ h, respectivamente, não havendo diferença significativa entre esses valores.

A duração do estro não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) entre os dois grupos tratados. As ovelhas sincronizadas com o CIDR[®] apresentaram estro durante um período de $21 \pm 1,1$ h e as do grupo MAP, $24 \pm 1,8$ h (Tabela 1). Estes resultados não diferem dos resultados obtidos por

Tabela 1. Resposta estral, intervalo da retirada do dispositivo ao início do estro, e duração do estro em ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com dois dispositivos intravaginais (CIDR e Esponjas impregnadas com MAP)

Table 1. Estrus response, interval between sponge withdrawal and onset of estrus, and duration of estrus in woolless ewes after hormonal treatment with two intravaginal devices (CIDR[®] and sponges impregnated with MAP)

Protocolo	n	Resposta estral (%)	Intervalo da retirada do dispositivo ao início do estro (h)	Duração do estro (h)
CIDR (P ₄)	20	100	29±0,59 a	21±1,1 a
Esponja (MAP)	20	95	34±2,7 b	24±1,8 a

^{a, b} Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($p < 0,05$)

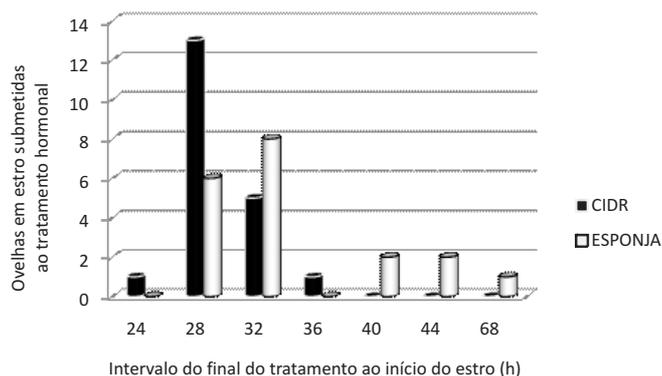


Figura 1. Distribuição do intervalo do fim do tratamento ao início do estro em ovelhas deslanadas submetidas a tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais

Figure 1. Distribution of the interval between the end of the treatment and the onset of estrus in woolless ewes subjected to hormonal treatment with different intravaginal devices

Hashemi et al. (2006), em que relataram que não há diferença na duração do estro de ovelhas Karakul tratadas hormonalmente com CIDR® e MAP. Este estudo também corrobora os resultados de Grecco & Monreal (2008), os quais verificaram intervalo do final do tratamento ao início do estro de 24 h, em média, quando utilizaram CIDR® novos e 250 UI de eCG para a sincronização de ovelhas Suffolk. Entretanto, diferem dos resultados de Nogueira et al. (2008), que fizeram a reutilização do CIDR® associado a 300 UI de eCG em cabras leiteiras e observaram intervalo médio do fim do tratamento ao início do estro de 13,5 h. A divergência entre estes trabalhos pode ser explicada pelo fato de os autores utilizarem espécies distintas e pela dose de eCG usada. Uma grande vantagem da utilização do dispositivo CIDR® é a sua reutilização por até três vezes, sem o comprometimento de sua eficácia para a sincronização do estro (Nogueira et al., 2009).

No presente estudo, a taxa de gestação no grupo de ovelhas tratadas com esponjas impregnadas com MAP foi significativamente superior ($P < 0,05$) à do grupo de ovelhas tratadas com o CIDR® (80 e 25%, respectivamente-Tabela 2). A baixa taxa de gestação para o grupo tratado com CIDR® pode estar relacionada com o curto intervalo do fim do tratamento com o dispositivo ao início do estro, o qual pode também ter antecipado a ovulação. Esse resultado sugere que 55 horas após a retirada do CIDR® não é o melhor momento para a IATF em ovelhas deslanadas cíclicas. Gilberti & Monreal (2008), comparando momentos após a retirada do CIDR® para a realização da IATF por laparoscopia, relataram que 48 h após a retirada do dispositivo resultou em maiores taxas de gestação (43%) quando comparado a 72 h (21%). Por outro lado, a alta taxa de gestação observada com o protocolo hormonal utilizando esponjas vaginais impregnadas com MAP mostra que este método pode ser utilizado com sucesso para a melhoria dos protocolos de sincronização do estro e da ovulação em ovelhas cíclicas, visando a IATF. Em ovelhas inseminadas 54-56 h após a remoção dos dispositivos

intravaginais com progesterona ou progestágenos, Luther et al. (2007) não observaram diferenças nas taxas de gestação quando utilizaram o dispositivo CIDR® e a esponja impregnada com acetato de fluorogestona (FGA). Neste trabalho, os autores utilizaram a laparoscopia como método de inseminação. Ungerfeld & Rubianes (2002) relataram taxas de gestação em ovelhas em anestro de 59,6% para animais tratados com esponjas contendo MAP e 62,5% para aqueles tratados com CIDR®, não havendo diferença entre esses percentuais. Moeini et al. (2007) também observaram que a fonte de progesterona não influencia a taxa de prenhez em ovelhas.

No presente estudo, não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) na taxa de prolificidade entre o grupo MAP (1,8) e o CIDR® (1,6) (Tabela 2). Resultados semelhantes foram relatados por Fukui et al. (1999), em que observaram prolificidade de 1,4 para o grupo de animais tratados com CIDR® e 1,5 para os animais que receberam as esponjas impregnadas com MAP em ovelhas Suffolk e mestiças de Suffolk.

Tabela 2. Taxa de gestação e prolificidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com diferentes dispositivos intravaginais (CIDR e Esponjas impregnadas com MAP)

Table 2. Pregnancy rate and prolificity of woolless ewes after hormonal treatment with different intravaginal devices (CIDR® and sponges impregnated with MAP)

Protocolo	n	Taxa de prenhez (%)	Prolificidade
CIDR	20	25a	1,6a
MAP	20	80b	1,8a

^{a, b}Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($p < 0,05$)

CONCLUSÕES

Quando comparado com a esponja, o CIDR® antecipa o início do estro e sincroniza melhor o estro de ovelhas deslanadas cíclicas. Por outro lado, a baixa taxa de gestação obtida com CIDR®, em relação àquela observada com esponja impregnada com MAP, mostra que 55 h após a retirada do CIDR® não é o melhor momento para a IATF nestas ovelhas. Dessa forma, para a inseminação de ovelhas deslanadas cíclicas, 55 h após a retirada do dispositivo intravaginal, recomenda-se a utilização de esponjas vaginais impregnadas com MAP. Estudos adicionais são necessários para determinar o momento ideal da IATF em ovelhas deslanadas cíclicas sincronizadas com o CIDR®.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo a Rodrigo Tenório Padilha, e às empresas Pfizer e Intervet, pela doação dos hormônios utilizados na pesquisa.

LITERATURA CITADA

- Colégio Brasileiro de Reprodução Animal - CBRA. Manual para exame andrológico e avaliação do sêmen animal. 2.ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998. 49 p.
- Dias, F.E.F.; Lopes Júnior, E.S.; Villaroel, A.B.S.; Rondina, D.; Lima-Verde, J.B.; Paula, N.R.O.; Freitas, V.J.F. Sincronização do estro, indução da ovulação e fertilidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com gonadotrofina coriônica equina. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.53, n.5, p.618-623, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352001000500018>
- Ferraz, J.B.S. Impacto econômico na pecuária de leite e de corte do Brasil, com o aumento da utilização da inseminação artificial. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.20, n.3/4, p. 95-98, 1996.
- Fukui, Y.; Ishikawa, D.; Ishida, N.; Okada, M.; Itagaki, R.; Ogiso, T. Comparison of fertility of estrous synchronized ewes with four different intravaginal devices during the breeding season. *Journal of Reproduction and Development*, v.45, n.5, p.337-343, 1999. <http://dx.doi.org/10.1262/jrd.45.337>
- Gilberti, M.; Monreal, A.C.D. Identification of a fixed-time interval for use of laparoscopic artificial insemination with frozen semen in Santa Inês ewes. *Agrarian*, v.1, n.2, p.123-132, 2008.
- Godfrey, R.W.; Gray, M.L.; Collins, J.R. A comparison of two methods of oestrus synchronization of hair sheep in the tropics. *Animal Reproduction Science*, v.47, n. 1/2, p.99-106, 1997. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4320\(97\)00007-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4320(97)00007-9)
- Grecco, B.; Monreal, A.C.D. Aparecimento do estro após o uso de eCG em dois momentos distintos da sincronização em ovinos. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 35., 2008, Gramado. Anais. Gramado: UFMS, 2008. CD Rom.
- Hashemi, M.; Safdarian, M.; Kafi, M. Estrous response to synchronization of estrus using different progesterone treatments outside the natural breeding season in ewes. *Small Ruminant Research*, v.65, n. 3, p.279-283, 2006. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.07.051>
- Iida, K.; Kobayashi, N.; Kohno, H.; Miyamoto, A.; Fukui, Y. A comparative study of induction estrus and ovulation by three different intravaginal devices in ewes during the non-breeding season. *Journal of Reproduction and Development*, v.50, n.1, p.63-69, 2004. <http://dx.doi.org/10.1262/jrd.50.63>
- Kasprzykowski, J.W.A. Desempenho da caprinocultura e ovinocultura do Nordeste. Fortaleza: BNB/ETENE, 1982. p.45.
- Knight, T.W.; Hall, D.R.H. Effect of immunisation with polyandroalbumin (Fecundin); pasture allowance, post-mating shearing and method of synchronisation on reproductive performance of Romney and Marshall Romney ewes. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, v.31, n.2, p.243-247, 1988.
- Luther, J.S.; Grazul-Bilska, A.T.; Kirsch, J.D.; Weigl, R.M.; Kraft, K.C.; Navanukraw, C.; Pant, D.; Reynolds, L.P.; Redmer, D.A. The effect of GnRH, eCG and progestin type on estrous synchronization following laparoscopic AI in ewes. *Small Ruminant Research*, v.72, n. 2/3, p.227-231, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.10.015>
- Machado, R.; Salles, H.O.; Simplício, A.A. The application of reproductive technologies in the management of small ruminants genetic resources. In: IGA/ FAO Round table on the global management of small ruminants genetic resources, 1996. Beijing. Proceedings. Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 1996. p.85-101.
- Moeini, M.M.; Moghaddam, A.A.; Bahirale, A.; Hajarian, H. Effects of breed and progestin source on estrus synchronization and rates of fertility and fecundity in Iranian Sanjabi and Lori ewes. *Pakistan Journal of Biological Science*, v.10, n.21, p.3801-3807, 2007. <http://dx.doi.org/10.3923/pjbs.2007.3801.3807>
- Naqvi, S.M.K.; Joshi, A.; Bag, S.; Pareek, S.R.; Mittal, J.P. Cervical penetration and transcervical AI of tropical sheep (Malpura) at natural oestrus using frozen-thawed semen. Technical note. *Small Ruminant Research*, v.29, n. 3, p.329-333, 1998. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488\(97\)00141-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(97)00141-7)
- Nogueira, D.M.; Lopes Júnior, E.S.; Borges, G.S.; Nascimento, T.V.C.; Barros, C.H.S.C.; Ferreira, V.C.D.; Martins, S.R. Eficiência da reutilização do dispositivo de liberação controlada de drogas (CIDR) sobre a atividade estral e ovulatória de ovelhas exploradas na região semi-árida: resultados parciais. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 46., 2009, Maringá. Anais. Maringá: SBZ. 2009. CD Rom.
- Nogueira, D.M.; Lopes Júnior, E.S.; Christilis, M.; Monte, A.P.O.; Martins, S.R. Fertilidade de cabras leiteiras exploradas na região semi-árida do Nordeste do Brasil após inseminação artificial e utilização por até três vezes do dispositivo de liberação controlada de drogas (CIDR) para sincronização do estro. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 45., 2008, Lavras. Anais. Lavras: SBZ. 2008. CD Rom.
- O' Meara, C.M.; Hanrahan, J.P.; Prathalingam, N.S.; Owen, J.S.; Donovan, A.; Fair, S.; Warda, F.; Wade, M.; Evans, A.C.O.; Lonergan, P. Relationship between in vitro sperm functional tests and in vivo fertility of rams following cervical artificial insemination of ewes with frozen-thawed semen. *Theriogenology*, v.69, n.4, p.513-522, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.12.003>
- Omontese, M.O.; Rekwot, P.I.; Makun, H.J., Obidi, J.A.; Ruwaan, J.S.; Chiezey, N.P. Synchronization of estrus using EAZI-breed™ CIDR® and FGA 30® intravaginal sponge in pre-partum Yankasa ewes. *Research Journal of Animal Science*, v.4, n.1, p.53-57, 2010.
- Romano, J.E. Synchronization of estrus using CIDR, FGA or MAP intravaginal pessaries during the breeding season in Nubian goats. *Small Ruminant Research*, v.55, n.1-3, p.15-19, 2004. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.10.015>
- Rubianes, E. Nociones básicas de fisiología reproductiva en cabras y ovejas. IN: Simpósio sobre controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes, 2000, São Paulo - SP Anais. São Paulo: Fundação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, 2000. p.255-282.
- Traldi, A.S. Biotécnicas aplicadas em reprodução de pequenos ruminantes. In: Feira Internacional de caprinos e ovinos

- (FEINCO), 3., 2006, Pirassununga. Anais... Pirassununga. 2006. CD Rom.
- Ungerfeld, R; Rubianes, E. Short term primings with different progestogen intravaginal devices (MAP, FGA and CIDR) for eCG-estrous induction in anestrus ewes. *Small Ruminant Research*, v.46, n.1, p.63-66, 2002. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00105-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00105-0)
- Zelege, M.; Greyling, J.P.C.; Schwalbach, L.M.J.; Muller, T.; Erasmus, J.A. Effects of progestagen and PMSG on oestrous synchronization and fertility in Dorper ewes during the transition period. *Small Ruminants Research*, v.56, n. 1-3, p.47-53, 2005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.12.006>