



Programas de inseminação artificial com sêmen congelado de caprinos e ovinos por laparoscopia no Nordeste do Brasil

Programs of artificial insemination with frozen semen of goats and sheep by laparoscopy in Northeast of Brazil

Ney Rômulo de Oliveira Paula[‡], Kenney de Paiva Porfirio, Leticia Soares de Araújo Teixeira, Janaina de Fátima Saraiva Cardoso

Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, Brasil.

Resumo

Dentre as biotécnicas aplicadas a reprodução animal, a inseminação artificial (IA) consiste na aplicação do sêmen no aparelho reprodutor da fêmea por meio instrumental. A IA oferece vários benefícios aos criadores, como aceleração do melhoramento genético de animais de interesse econômico, maior controle de doenças sexualmente transmissíveis, facilita a realização do teste de progênie, viabiliza a utilização de sêmen congelado de reprodutores alojados em outras localidades e possibilita que machos com subfertilidade adquirida produzam descendentes. Suas limitações estão relacionadas com carência de mão de obra qualificada, principalmente quando se utiliza a inseminação artificial por laparoscopia, infraestrutura mínima na propriedade para a realização dos procedimentos e aumento dos custos com a aquisição de hormônios. Nesse contexto, a presente revisão de literatura relata os principais pontos que devem ser considerados a fim de superar algumas limitações, bem como, as vantagens da utilização e escolha da melhor técnica.

Palavras-chave: biotécnica reprodutiva, ovelha, cabra.

Abstract

Artificial insemination (AI) through laparoscopic techniques has been an important alternative to minimize the difficulties observed in cervical AI in small ruminants. Artificial insemination by laparoscopy facilitates the deposition of the semen directly into the uterine horns of the female, and does not present the cervix as a barrier, especially in sheep that have high sinuosity of the cervical rings. Thus, the use of frozen semen with laparoscopic intrauterine deposition has been important to obtain better fertility indexes in goats and sheep. AI offers several benefits to breeders, such as accelerating the genetic improvement of animals of economic interest, greater control of sexually transmitted diseases, facilitating progeny testing, enabling the use of frozen semen from breeding animals housed in other locations and enabling males with acquired subfertility produce descendants.

Keywords: reproductive biotechnology, sheep, goat.

Introdução

A criação de caprinos e ovinos, caprino-ovinocultura, caracteriza-se no Nordeste do Brasil como uma atividade rentável e amplamente difundida, visto que através desta há disponibilidade de carne e leite com elevado nível nutricional durante todo o ano. Os pequenos ruminantes apresentam rusticidade equivalente às condições edafoclimáticas da região, além disso, adaptam-se a vários sistemas de produção, desde os mais simples, familiares e extensivos, compreendendo os pequenos produtores rurais, aos mais sofisticados e intensivos (Granados; Dias e Sales, 2006; Sousa, 2016).

O efetivo nacional de caprinos e ovinos chega a 9,78 e 18,43 milhões de animais, respectivamente. A região nordeste destaca-se, consideravelmente, na criação da espécie caprina, concentrando 9,09 milhões de animais, cerca de 93,0% do rebanho nacional. O efetivo de ovinos no Nordeste não é menos relevante que o de caprinos, reunindo 63,0% do rebanho brasileiro. Vale ressaltar que os estados da Bahia, Pernambuco, Ceará e Piauí representam grande parte do número de caprinos e ovinos na região nordeste, apresentando 77,7% e 81,7%, respectivamente (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2016).

A sazonalidade reprodutiva é característica importante dos pequenos ruminantes, os quais são conhecidos como reprodutores de dias curtos, ou seja, apresentam atividade sexual em períodos do ano com menor duração da luminosidade. A influência do fotoperíodo é marcante em raças de caprinos e ovinos que habitam no hemisfério norte, sendo que nessa região o ciclo reprodutivo inicia em função da diminuição da intensidade e duração da luz, ocorrendo geralmente nas estações do ano com menor extensão dos dias, como ocorre no outono (Silva et al., 2018). A característica sazonal, em caprinos e ovinos, não é marcante no Nordeste brasileiro, uma vez que não há significativa variação quanto ao tempo de luminosidade durante os dias. Dessa forma, animais que habitam nessa localidade não sofrem influência do fotoperíodo, reproduzindo durante o ano todo.

[‡]Correspondência: neyromulo@ufpi.edu.br

Recebido: 11 de dezembro de 2018

Aceito: 18 de fevereiro de 2019



A inseminação artificial é uma biotécnica de reprodução assistida, que consiste na deposição artificial de sêmen no aparelho reprodutor da fêmea, através de instrumentos e materiais específicos, a fim de proporcionar a fertilização e conseqüentemente prenhez. Essa biotecnologia é uma ferramenta importante para otimizar e acelerar o melhoramento genético nos rebanhos de pequenos ruminantes (Bezerra, 2010; Salgueiro e Nunes, 2012). A inseminação artificial (IA) foi a primeira técnica de reprodução assistida a ser desenvolvida, e é a biotécnica mais requerida e utilizada atualmente, constituindo-se de um método aplicado em todo o mundo (Varago et al., 2009; Bezerra, 2010; Maia, 2015).

Tendo em vista a relevância da utilização de programas de IA para promover a maximização da melhoria genética em rebanhos de caprinos e ovinos, objetivou-se a partir desta revisão, abordar e enfatizar a importância, os aspectos fundamentais e os principais benefícios da biotécnica reprodutiva, inseminação artificial por via laparoscópica, em pequenos ruminantes do utilizando sêmen congelado.

Vantagens e limitações da inseminação artificial em pequenos ruminantes

Vale ressaltar que a IA é uma tecnologia valiosa e de alto impacto na indústria de ruminantes, além de facilitar o comércio internacional de machos e a conservação de recursos genéticos. Dentre as biotecnologias utilizadas para a otimização da reprodução animal, a inseminação artificial é a mais antiga e a que mais rapidamente corrobora com a produção de animais superiores. Na caprino-ovinocultura, a IA tem contribuído consideravelmente, uma vez que proporciona a disseminação de genética de alto valor, promovendo a padronização de animais geneticamente privilegiados nas propriedades produtoras de caprinos e ovinos, assim, facilitando um maior controle reprodutivo do rebanho, principalmente quando a IA é em tempo fixo (Salgueiro e Nunes, 2012; Casali et al., 2017). Neste sentido, os benefícios da IA atingem tanto o pequeno produtor quanto o grande produtor.

Por meio da utilização da IA em pequenos ruminantes, não há necessidade de manter um número elevado de carneiros e bodes (reprodutores) nas propriedades, desta forma reduz os custos, permite a utilização de sêmen oriundo de animais com elevado mérito genético e zootécnico com problemas físicos adquiridos ou inutilizados para a monta natural por causas não infecciosas. Ademais, favorece a preservação genética de raças ameaçadas de extinção; evita a transmissão de doenças infecciosas transmitidas via monta natural como, por exemplo, brucelose; favorece a adoção de outras biotecnologias que envolvem a sincronização do estro, como a colheita e transferência de embriões; permite a reprodução após a estação de monta, havendo um maior controle na programação da época de parição, desse modo, facilita o manejo e os nascimentos concentram-se em um mesmo período (Bezerra, 2010; Casali et al., 2017).

Apesar dos inúmeros benefícios proporcionados pela IA em caprinos e ovinos, ainda existem algumas limitações a serem minimizadas. Dentre as principais limitações que comprometem a execução e o sucesso da IA estão: a anatomia da cérvix, principalmente em ovelhas, pois o canal cervical é uma estrutura rígida, tubular e formado por várias proeminências tortuosas (anéis cervicais) que se dispõem em diferentes planos e posições obliterando o lúmen (Casali et al., 2017); custos com equipamentos iniciais e materiais necessários (o que não é oneroso dependendo do tipo de técnica de IA escolhida); necessidade de infraestrutura adequada; formação técnica de inseminadores (a capacitação técnica é indispensável na IA por laparoscopia); contaminação das fêmeas e ausência do controle rigoroso do estado sanitário de bodes e carneiros doadores de sêmen (Feranti et al., 2013; Maia, 2015; Casali et al., 2017).

Controle do estro e ovulação em cabras e ovelhas

O controle do estro e ovulação em pequenos ruminantes tem a finalidade de fazer com que um grupo de ovelhas ou cabras entre em cio em determinado período, para realizar uma cobertura ou inseminação artificial. Os métodos de manipulação do ciclo estral podem ser natural “efeito macho”, ou artificial utilizando fármacos como progestágenos e as prostaglandinas (Paula e Cardoso, 2018).

Fatores ambientais, como nutrição e presença do macho influenciam diretamente na manifestação de estro e a ocorrência de ovulação dos pequenos ruminantes. Quando esses fatores são manipulados artificialmente, o processo é chamado de bioestimulação. O efeito macho é uma das formas de bioestimulação, na qual um macho é introduzido em um rebanho de fêmeas previamente isoladas antes do período de reprodução (Delgadillo et al., 2009). As ovelhas apresentam um padrão de incidência de cio caso estejam sempre em contato com carneiros ou se mantidas isoladas. Depois da separação das ovelhas em anestro dos machos, por cerca de 3 a 4 semanas, quando os machos serão novamente inseridos no rebanho, as fêmeas ovulam em um período de 24 a 60 horas (Moraes et al., 2002).

Os tratamentos hormonais de indução e ou sincronização de cios têm como grande objetivo induzir a fase folicular provocando a finalização simultânea de uma fase lútea, quer esta seja natural ou artificial (Aisen, 2008). Os tratamentos hormonais visam induzir e ou sincronizar o estro e a ovulação nas fêmeas em anestro, ou sincronizar o momento do estro nas fêmeas cíclicas. Esses tratamentos utilizam diferentes substâncias e hormônios exógenos (Gonçalves et al., 2013). Os mais conhecidos e utilizados fármacos que permitem o controle do ciclo estral e da ovulação são a gonadotrofina coriônica equina (eCG), hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH),



prostaglandina (PGF2 α) e os progestágenos (Moretti et al., 2013).

As formas mais comuns de progestágenos (progesteronas de origem sintéticas), usadas comercialmente na inibição temporal do ciclo estral são o acetato de fluorogestona (FGA) e o acetato de medroxiprogesterona (Abecia et al., 2012). Os protocolos formulados para utilização de progesterona (P4) (progesterona de origem natural) utilizam dispositivos intravaginais de liberação lenta (CIDR[®]), enquanto aqueles baseados em progestágenos usam, principalmente, pessários ou esponjas intravaginais e implantes auriculares (Husein e Ababneh, 2008). Esses dispositivos liberam progesterona por um período de 7 a 12 dias, dependendo do protocolo estabelecido (Baruselli et al., 2002).

A progesterona exógena exerce ação de bloqueio temporário do ovário, pois inibe a secreção pulsátil do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) pelo hipotálamo (Fonseca et al., 2014), o que impede o desenvolvimento de folículos a estádios em que seja possível a manifestação do estro e a ovulação. Essa ação é semelhante à da progesterona endógena e termina, uma vez retirada sua fonte, induzindo o estro em poucos dias (Espescht, 1986). A progesterona geralmente é aplicada sob a forma de esponjas vaginais contendo análogos sintéticos. Ela prepara o ambiente uterino para uma nova gestação e o ovário para novas produções de folículos (oócitos) (Tecnopec, 2004). A colocação de implante vaginal deve ser feita com cuidado de higiene com o material (espéculo), aplicação de antibióticos (ampicilina, oxitetraciclina, estreptomicina, etc.) para redução da fauna saprófita vaginal dos animais evitando o mau cheiro e a produção de secreção excessiva (Aisen, 2008).

Para a sincronização do estro, a prostaglandina F2 α (PGF2 α) e seus análogos sintéticos, cloprostenol, dinoprost e delprostenato (Freitas e Rubianes, 2004) são tratamentos muito utilizados. Seus mecanismos de ação consistem em induzir a regressão do corpo lúteo, interrompendo a fase progesterônica do ciclo estral e permitindo o início de um novo ciclo, ou seja, retorno à fase folicular do ciclo estral (González et al., 2008).

A finalização simultânea de uma fase lútea pode ser alcançada mediante o uso de análogos da prostaglandina F2 α como o cloprostenol, o dinoprost ou delprostenato. Sua eficácia não é total, pois alguns animais não possuem um corpo lúteo completamente sensível ao hormônio e, em outros, a luteólise já ocorrerá. Assim, para alcançar maior eficácia com o uso da prostaglandina, pode-se administrar duas injeções intercaladas em todos os animais (Aisen, 2008).

O efeito luteolítico que a prostaglandina tem promove a regressão do corpo lúteo e a diminuição da concentração sérica de progesterona (Intervet, 2003). Nos dias 5 a 14 do ciclo estral, quando se administra uma aplicação de prostaglandina, a porcentagem de animais que apresentam manifestações de estro dentro de 3 a 4 dias é de 60-70%. Já quando são realizadas duas aplicações com intervalo de 9 a 12 dias, 100% dos animais apresentam estro. O intervalo entre a administração da PGF2 α e o início do estro tem sido bastante variado, devido ao estágio de desenvolvimento folicular de quando a luteólise é induzida (Rubianes et al., 2000).

A gonadotrofina coriônica equina (eCG) é um hormônio fundamental para indução de atividade ovariana em cabras e ovelhas em anestro. Atua simulando a atividade do hormônio estimulante do folículo (FSH) e do hormônio luteinizante (LH), responsáveis pelo desenvolvimento folicular e ovulação e consegue provocar o crescimento de folículos mesmo durante o anestro estacional destes animais (Tecnopec, 2004).

Animais em anestro estacional apresentam o eixo hipotalâmico hipofisário gonadal bloqueado e secreções de gonadotrofinas em níveis basais. Nesses animais, mesmo com o estímulo da supressão do tratamento, são evidenciados baixos índices de indução de estro e prenhez (Dias et al., 2001). Assim, há a necessidade de se administrar gonadotrofina exógena, sendo mais utilizada a gonadotrofina coriônica equina (eCG) (González et al., 2008). As dosagens de eCG utilizadas em climas temperados, tanto para cabras quanto para ovelhas, são de 400 a 700 UI (Rodrigues et al., 2004). Porém, doses maiores ou iguais a 400 UI de eCG em condições brasileiras, podem resultar em estimulação excessiva dos ovários e induzir múltiplas ovulações, gerando um excesso de crias que leva a mortalidade embrionária e fetal (Espescht, 1986). De modo geral, os protocolos para ovinos e caprinos no Brasil utilizam doses de 200 a 300 UI de eCG (Espescht, 1998).

Os protocolos amplamente utilizados em pequenos ruminantes são os de longa duração (12 a 14 dias), por apresentarem resultados satisfatórios (Vinóles et al., 2001). No entanto, vem sendo sugerido por diversos estudos a utilização de protocolos alternativos de curta duração (5 a 7 dias), demonstrando excelentes resultados em determinadas regiões (Martemucci e D'Alessandro 2011; Fleisch et al., 2012).

O tratamento padrão de sincronização de cabras mais utilizados é composto pelo uso combinado de esponjas intravaginais impregnadas com 45mg de FGA durante 11 dias, pela aplicação intramuscular de cloprostenol (50 μ g) e por eCG 48 horas antes da retirada da esponja, seguidos pela inseminação artificial a um tempo fixo de aproximadamente 43 horas depois de sua retirada. Já para ovelhas não há a necessidade do uso de prostaglandina. O protocolo consiste no uso combinado de esponjas intravaginais impregnadas com 45mg de FGA durante 12 a 14 dias e pela aplicação intramuscular de eCG no momento da retirada da esponja, seguidos pela inseminação artificial a um tempo fixo de aproximadamente 48 horas depois da sua retirada (Aisen, 2008).

Já os tratamentos curtos podem ser utilizados com êxito tanto em ovelhas quanto em cabras. O esquema de tratamento curtos com progestágenos em pequenos ruminantes consiste em deixar o dispositivo intravaginal *in situ* durante 5 a 6 dias e administra-se uma dose de 250 a 300 UI de eCG no momento da retirada do dispositivo. Em cabras ciclando, a administração de uma dose de prostaglandina no momento da inserção do dispositivo garante alto grau de resposta. Pode-se inseminar de forma sistemática após 50 a 54 horas (Aisen, 2008).



Técnicas de inseminação artificial em caprinos e ovinos

Em pequenos ruminantes a inseminação artificial pode ser pela via vaginal (método menos utilizado), cervical ou intra-uterina por laparoscopia (Maia, 2015; Casali et al., 2017). As técnicas de IA vaginal (deposição pericervical de sêmen) ou cervical (deposição intracervical de sêmen) usando sêmen fresco resultam em taxas de prenhez aceitáveis. Contudo, quando se usa sêmen congelado as técnicas de IA intra-uterina por laparoscopia e transcervical são as melhores para se obter taxas aceitáveis de prenhez (Cseh et al., 2012). Na deposição de sêmen no interior da vagina (porção anterior), utiliza-se sêmen fresco, não necessita de espéculo vaginal, é o método mais fácil e rápido, contudo, apresenta resultados muito variados e requer maior volume de sêmen, além de não ser o método de escolha em alta escala nos programas de IA.

Na IA cervical comumente utiliza-se sêmen fresco ou diluído. Neste método a deposição de sêmen pode ser feita no orifício externo da cérvix, no interior da cérvix passando pelos anéis cervicais (transcervical) ou ainda realizando deposição uterina por via transcervical (Maia, 2015). Segundo Casali et al. (2017), ao realizarem IA cervical e transcervical depositando sêmen diluído em leite desnatado UHT em 343 ovelhas, sendo 239 ovelhas inseminadas pela técnica cervical e 104 ovelhas inseminadas pela técnica transcervical, verificaram que a taxa de gestação foi afetada pela técnica de inseminação empregada, assim, como pelo momento de início da IATF. Entre as duas técnicas de IA, a inseminação transcervical apresentou melhor taxa de prenhez do que a cervical. Stelletta et al. (2017), ao inseminarem 36 cabras pelo método de IATF por via cervical (intra-cervical) utilizando sêmen resfriado, obtiveram uma taxa de gestação de 61,11%, ou seja, das 36 cabras inseminadas 22 foram positivas no diagnóstico de prenhez.

A inseminação artificial intra-uterina por via laparoscópica pode ser realizada utilizando sêmen criopreservado, consiste em uma técnica simples, mas invasiva e é um excelente método para a IA de ovelhas. Esta é a técnica de escolha quando se trata do uso de sêmen congelado, tendo em vista que geralmente a fertilidade do sêmen criopreservado é inferior à do sêmen fresco para inseminações por via vaginal ou cervical (Casali et al., 2017). Vale salientar que por meio da inseminação intra-uterina há maiores taxas de gestação do que nas inseminações por via cervical também com sêmen fresco, uma vez que a deposição intra-uterina favorece o percurso das células espermáticas em direção ao encontro do oócito. Devido a isso, observa-se a predileção na escolha do uso da técnica de IA intra-uterina por laparoscopia em programas de inseminação em vários países. Todavia, esta técnica exige especialização da mão-de-obra, ou seja, como exigência básica para a execução da inseminação por laparoscopia, o médico veterinário precisa ser capacitado (Cseh et al., 2012; Casali et al., 2017; Consalter et al., 2017).

Inseminação artificial por laparoscopia utilizando sêmen congelado

Em relação a inseminação artificial com sêmen congelado, essa técnica ainda é uma biotécnica reprodutiva pouco utilizada na espécie ovina. Um dos principais fatores limitantes ao uso desta técnica é a baixa resistência do sêmen de carneiro ao processo de criopreservação, provocando a diminuição da sua qualidade após tal processo (Rabassa et al., 2007). No entanto, a inseminação artificial com sêmen congelado é fundamental em qualquer programa de ganho genético. Para isto, é essencial estar relacionada a altas taxas de gestação, que pode ser limitada pela técnica ou pela capacidade reprodutiva dos animais (Moses et al., 1997).

Numerosas tentativas têm sido realizadas para superar a barreira cervical em ovelhas e alcançar o útero, com o objetivo de aumentar as taxas de parição após a inseminação. O acesso mais praticado para IA intrauterina em ovelhas é o laparoscópico (Silva Meirelles et al., 2017), sendo recomendado, mundialmente, ao se utilizar o sêmen congelado (Traldi, 2006). Visando minimizar esta restrição, técnicas de inseminação por laparoscopia, com deposição intrauterina do sêmen, têm sido amplamente estudadas e aprimoradas. Esta requer equipamentos caros e mão-de-obra especializada. Conseqüentemente, sua implementação em um rebanho dependerá do sistema de produção adotado e da relação custo-benefício proporcionada. As taxas de fertilidade com sêmen congelado com deposição intrauterina pela via laparoscópica estão em torno de 40% a 70% (Cardoso et al., 2009).

Para realização da laparoscopia, a fêmea é colocada em uma maca específica para esse procedimento, com a região da linha alba próxima ao úbere tricotomizada e com assepsia devidamente realizada. É conveniente jejum alimentar de 24 horas e jejum hídrico de 12 horas antes do procedimento, reduzindo assim os conteúdos do rúmen e bexiga. A maca é levantada para uma angulação de aproximadamente 45°. A parede abdominal é penetrada com dois trocâteres para colocação da cânula e do laparoscópio na cavidade abdominal. O laparoscópio é um aparelho de fibra óptica que possibilita a visão do trato reprodutivo das fêmeas facilitando o procedimento. A cavidade abdominal é inflada com uma pequena quantidade de dióxido de carbono (CO₂) para facilitar a visualização do útero e dos demais órgãos da cavidade. Um bastão de manipulação e uma pipeta são utilizados para a inseminação, e posteriormente, o sêmen é depositado. Quanto menor a manipulação uterina maior a taxa de concepção. O depósito do sêmen é realizado diretamente no lúmen de ambos cornos uterinos. O tempo de procedimento dura de dois a cinco minutos, dependendo da experiência do técnico (Aisen, 2008).



Considerações finais

Portanto, infere-se que a sincronização do estro e ovulação em pequenos ruminantes é uma ferramenta capaz de promover uma maior produtividade em rebanhos, fazendo com que animais que se encontrem em anestro fisiológico em determinadas épocas do ano se tornem produtivos. A utilização de protocolos hormonais são bastantes difundidos devido à não necessidade de detecção de estro natural, uma vez que a janela de ovulação de pequenos ruminantes é ampla e necessitaria de um grande esforço para determinar o melhor momento da IA em rebanhos. Apesar de existirem diversos protocolos para a sincronização de estro e ovulação e cada um possuir suas vantagens e desvantagens, a escolha do protocolo deve ser analisada de acordo com as condições e particularidades de cada rebanho, bem como, a relação de custo benefício com sua utilização, visando a escolha do melhor protocolo para cada ocasião.

A inseminação artificial por laparoscopia oferece diversos benefícios à indústria de reprodução de pequenos ruminantes, uma vez que permite a utilização de sêmen criopreservado e obtenção de taxas aceitáveis de prenhez, visto que o sêmen criopreservado apresenta baixa resistência quando comparado com o sêmen fresco, levando uma diminuição drástica na taxa de fertilidade. Desta forma, é uma recomendação mundial o uso da técnica de laparoscopia quando se utiliza sêmen criopreservado.

Referências

- Abecia JA, Forcada F, Gonzáles-Bulnes A.** Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Anim Reprod Sci*, v.130, p.173-179, 2012.
- Aisen EG.** Reprodução ovina e caprina. 1ªed. São Paulo: Med Vet, 243p, 2008.
- Baruselli PS, Marques MO, Carvalho NAT, Madureira EH, Campos Filho EP.** Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. *Rev Bras Reprod Anim*, v.26, p.218-221, 2002.
- Bezerra FSB.** Inseminação artificial em caprinos. *Acta Vet Bras*, v.4, p.26-29, 2010.
- Cardoso E, Cruz JF, Ferraz RCN, Texeira Neto MR, Santos, RS.** Avaliação econômica de diferentes técnicas de inseminação artificial em ovinos da raça Santa Inês. *Rev Bras Ciênc Agr*, v.4, p.217-222, 2009.
- Casali R, Pinczak A, Cuadro F, Guillen-Muñoz JM, Mezzalira A, Menchaca A.** Semen deposition by cervical, transcervical and intrauterine route for fixed-time artificial insemination (FTAI) in the ewe. *Theriogenology*, v.103, p.30-35, 2017.
- Consalter A, Silva AF, Teixeira EF, Matos LF, Oliveira FCR, Leite JS, Silva FBF, Ferreira AMR.** Transmissão de *Toxoplasma gondii* por inseminação artificial em ovinos com sêmen congelado experimentalmente contaminado. *Theriogenology*, v.90, p.169-174, 2017.
- Cseh S, Faigl V, Amiridis GS.** Semen processing and artificial insemination in health management of small ruminants. *Anim Reprod Sci*, v.130, p.187-192, 2012.
- Delgadillo JA, Gelez H, Ungerfeld R, Hawken PAR, Martin GB.** The male effect in sheep and goats. Revisiting the dogmas. *Behav Brain Res*, v.200, p.304-314, 2009.
- Dias FEF, Lopes Junior ESL, Villaroel ABS, Rondina D, Lima-Verde JB, Paula NRO, Freitas VJF.** Sincronização do estro, indução da ovulação e fertilidade de ovelhas deslanadas após tratamento hormonal com gonadotrofina coriônica equina. *Arq Bras Med Vet Zootec*, v.53, p.618-623, 2001.
- Espescht CJB.** *Sincronização do estro em cabras tratadas com progestágeno (MAP) associado a gonadotropina sérica (PMSG) e cloprostenol.* 1986. 64f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1986.
- Espescht CJB.** Alternativas para o controle da estacionalidade reprodutiva de cabras leiteiras. In: V Encontro Nacional para o Desenvolvimento da espécie caprina, Botucatu, Anais..., p.7-33, 1998.
- Feranti JPS, Brun MV, Zanella E, Messina SA, Schuh R, Santos FR, Brambatti G.** Viabilidade de duas novas técnicas para inseminação intrauterina laparoscópica em ovinos. *Arq Bras Med Vet Zootec*, v.65, p.687-693, 2013.
- Fleisch A, Werne S, Heckendorn F, Hartnack S, Piechotta M, Bollwein H, Thun R, Janett F.** Comparison of 6-day progestagen treatment with Chronogest® CR and Eazi-breed™ CIDR® G intravaginal inserts for estrus synchronization in cyclic ewes. *Small Rumin Res*, v.107, p.141-146, 2012.
- Fonseca JF, Cruz RC, Oliveira MEF, Souza-Fabjan JMG, Viana JHM.** Biotecnologias Aplicadas à Reprodução de Ovinos e Caprinos. 1 Ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 108p, 2014
- Freitas VJF, Rubianes E.** Preparacións de las hembras. Detección y control del estro y la ovulación. In: AISEN EG. Reproducción ovina y caprina, Buenos Aires: Inter-Médica, p. 87-98, 2004.
- Gonçalves PBD, Figueiredo JR, Freitas VJF.** Biotécnica aplicada à reprodução animal. São Paulo, SP: Varela, 2013, p. 41-47.
- González AAT, Ruz YP, Sansón CD.** Control del estro y La ovulación en ovinos y caprinos. In: Reproducción de ovejas e y cabras. Cuautitlán: Universidad Nacional Autónoma de México, p. 174-189, 2008.
- Granados LBC, Dias AJB, Sales MP.** Aspectos gerais da reprodução de caprinos e ovinos. 1º ed. Campos dos Goytacazes, 2006. Projeto: PROEX/UENF. 2006. 54p.



- Husein MQ, Ababneh MM.** A new strategy for superior reproductive performance of ewes bred out-of-season utilizing progestagen supplement prior to withdrawal of intravaginal pessaries. *Theriogenology*, v.69, p.376-383, 2008.
- Intervet.** Compendium of animal reproduction. 8^a ed.(S.I.), 2003.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).** Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, v.76, 2016. p.14-15.
- Maia MS.** Tecnologia de sêmen e inseminação artificial em caprinos e ovinos. In: VII Seminário nordestino de caprino-ovincultura, 1-10, 2015, Recife. Anais... Recife: ADALTECH Soluções para eventos, 2015.
- Martemucci G, D'alessandro AG.** Synchronization of oestrus and ovulation by short time combined FGA, PGF2 α , GnRH, eCG treatments for natural service or AI fixedtime. *Anim Reprod Sci*, v.123, p.32-39, 2011.
- Moraes JCF, Souza CJH, Gonçalves PBD.** Controle do estro e da ovulação em bovinos e ovinos. In: Biotécnicas aplicadas a reprodução animal. São Paulo: Livraria Varela, 340p. 2002.
- Moretti AS, Martins SMMK, Andrade AFC, Parazzi LJ, Oliveira ML.** Controle farmacológico do ciclo estral. *Rev Bras Reprod Anim*, v.37, p.213-219, 2013.
- Moses DF, Matkovic M, Cabrera Fisher E, Martinez AG.** Amino acid contents of oviductal and uterine fluids. *Theriogenology*, v.47, p.336, 1997.
- Paula NRO, Cardoso JFS.** Inseminação artificial: uma importante ferramenta biotecnológica para o incremento produtivo do rebanho caprine e ovino. Caucaia, CE: Editora Veleiros, 2018, 32p.
- Rabassa VR, Tabeleão VC, Pfeifer LFM, Schneider A, Zigueir EA, Schossler E, Severo NC, Del Pino FAB, Corrêa MN.** Efeito das técnicas transcervical e laparoscópica sobre a taxa de prenhez de ovelhas inseminadas em tempo-fixo. *Ciênc Anim Bras*, v.8, p.127-133, 2007.
- Rodrigues LFS, Araujo AA, Nunes JF, Moura AAA, Moreira EP.** Sincronização do estro em ovelhas deslanadas: efeitos de diferentes doses de gonadotrofina coriônica equina sobre a taxa de ovulação. *Rev Bras Ciênc Agr*, v.41, p.215-222, 2004.
- Rubianes E.** Nociones básicas de fisiología reproductiva em cabras y ovejas. In: Simpósio sobre controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes, São Paulo. Anais... São Paulo FMVZ/USP, 2000.
- Salgueiro CCM, Nunes JF.** Água de coco em pó em biotécnicas da reprodução de caprinos. *Ciênc Anim*, v.22, p.20-32, 2012.
- Silva AAF, Gois GC, Pessoa RMS, Campos FS, Lima CAB.** Efeito do fotoperíodo sobre ruminantes. *Nutri Time Revista Eletrônica*, v.15, 2018.
- Silva-Meirelles JR, Castro ML, Bergstein TG, Ferrari MV, Dornbusch PT.** Inseminação em ovelhas por videolaparoscopia por meio de acesso único: relato de caso. *Arq Bras Med Vet Zootec*, v.69, p.1163-1166, 2017.
- Sousa MS.** Sincronização do estro e inseminação artificial de ovelhas utilizando água de coco em pó. 2016. 39f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.
- Stelletta C, Tekin K, Tirpan MB, Alemdar H, Cil B, Oztutar Stelletta F, Olgac KT, Inanc ME, Daskin A.** Vulvar thermal pattern following synchronization of estrus is linked to fertility after timed artificial insemination in goat. *Theriogenology*, v.103, p.137-142, 2017.
- Tecnopec.** Manual de sincronização de cio: pequenos ruminantes. 2004. Disponível em: <http://www.tecnopec.com.br>. Acesso em: 28 de agosto de 2018.
- Traldi AS.** Biotécnicas aplicadas em reprodução de pequenos ruminantes. In: Congresso Internacional FEINCO, 3, São Paulo. Anais... São Paulo: FEINCO, 2006.
- Varago FC, Moustacas VS, Cruz BC, Carvalho BC, Mendonça MAL, Henry MRJM.** Biotécnicas da reprodução aplicadas a pequenos ruminantes. *Ciênc Anim Bras*, v.1, p.1-17, 2009.
- Viñoles C, Forsberg M, Canchero G, Rubianes E.** Effect of long-term and short-term progestgen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology*, v.55, p.993-1004, 2001.
-