

INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL LAPAROSCÓPICA EM CABRAS NO SEMIÁRIDO



<https://doi.org/10.22533/at.ed.5931125260212>

Data de aceite: 24/04/2025

Marcos Antônio da Costa Júnior

Universidade Federal de Campina
Grande, Patos/PB

José Felipe Napoleão Santos

Universidade Federal Rural do Semi-
Árido, Mossoró/RN

Valesca Marques Melo

Universidade Federal Rural do Semi-
Árido, Mossoró/RN

Moises Dantas Tertulino

Universidade Federal Rural do Semi-
Árido, Mossoró/RN

Rayara Silva de Freitas

Universidade Federal Rural do Semi-
Árido, Mossoró/RN

David Marinheiro Alves da Silva

Universidade Federal de Campina
Grande, Patos/PB

Aline Silva de Sant'ana

Instituto Federal de Ciências e
Tecnologias do Espírito Santo, Montanha/
ES

Valdir Moraes de Almeida

Universidade Federal de Campina
Grande, Patos/PB

RESUMO: O Nordeste brasileiro é bastante conhecido pela criação de ruminantes, onde os produtores trabalham arduamente e vivenciam em grande parte do tempo com períodos de estiagem que comprometem bastante a produção. O que necessita de maiores investimentos tecnológicos para que se possam obter animais melhorados geneticamente para que possam ser extraídos produtos de melhor qualidade e em maior quantidade mesmo enfrentando as adversidades que a região vos proporciona. A inseminação artificial intra-uterina por via laparoscópica consiste em uma técnica simples, pouco invasiva e é um excelente método para a IA. 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. Objetivou-se avaliar o resultado da inseminação artificial laparoscópica em cabras da raça Toggenburg no semiárido nordestino. Foram utilizadas 20 fêmeas caprinas da raça Toggenburg, sexualmente adultas, pluríparas com idade entre 24 e 50 meses, não prenhes, não lactantes, com peso médio 40 kg. O cio das fêmeas foi sincronizado com o uso de dispositivos de

progesterona e o uso de cloprostenol. Após 60 horas da retirada dos dispositivos, as fêmeas foram inseminadas. O diagnóstico de gestação aconteceu 45 dias após a inseminação artificial. O percentual de prenhez foi de 75%, onde o método de inseminação laparoscópica aplicada 60 horas após a retirada dos implantes de progesterona se demonstrou bastante eficiente com uma ótima taxa de concepção.

PALAVRAS CHAVE: estro, prenhez, reprodução

LAPAROSCOPIC ARTIFICIAL INSEMINATION IN GOATS IN THE SEMIARID REGION

ABSTRACT: The Brazilian Northeast is well known for the creation of ruminants, where producers work hard and experience most of the time with periods of drought that greatly compromise production. What needs greater technological investments so that genetically improved animals can be obtained so that better quality products can be extracted in greater quantity even in the face of the adversities that the region provides. Laparoscopic intrauterine artificial insemination is a simple but invasive technique and is an excellent method for AI. This is the technique of choice when it comes to the use of frozen semen, since generally the fertility of cryopreserved semen is lower than that of fresh semen for vaginal or cervical inseminations. The objective of this study was to evaluate the result of laparoscopic artificial insemination in Toggenburg goats in the semi-arid Northeast. Twenty females of the Toggenburg breed, sexually adult, pluríparas aged between 24 and 50 months, non-pregnant, non-lactating, with average weight 40 kg were used. The heat of the females was synchronized with the use of progesterone devices and the use of cloprostenol. After 60 hours of removal of the devices the females were inseminated. The diagnosis of pregnancy occurred 45 days after artificial insemination. The percentage of pregnancy was 75%, where the laparoscopic insemination method applied 60 hours after the removal of progesterone implants proved to be quite efficient with an optimal conception rate.

KEYWORDS: oestrus, pregnancy, reproduction

INTRODUÇÃO

A cabra doméstica (*Capra hircus*) possui um importante papel na evolução humana, onde foi uma das primeiras espécies animais a serem domesticadas pelo homem e sua utilização foi direcionada a produção de alimento (carne e leite) e de vestuário.

O Nordeste brasileiro é bastante conhecido pela criação de ruminantes, onde os produtores trabalham arduamente e vivenciam em grande parte do tempo com períodos de estiagem que comprometem bastante a produção. O que necessita de maiores investimentos tecnológicos para que se possam obter animais melhorados geneticamente para que possam ser extraídos produtos de melhor qualidade e em maior quantidade mesmo enfrentando as adversidades que a região vos proporciona.

Atualmente, um grande obstáculo para a maximização da renda de produtores de caprinos é a sazonalidade reprodutiva que esses animais apresentam, onde os nascimentos são programados para períodos em que a disponibilidade de alimento e as condições climáticas sejam mais favoráveis.

Através de técnicas de controle reprodutivo, nos dias de hoje já é possível diminuir os efeitos da sazonalidade reprodutiva sobre esses animais, beneficiando a produção gerando mais renda e eficiência sem comprometer a sustentabilidade do sistema de produção. Com isso, o produtor pode minimizar as flutuações de ofertas e disponibilidade de produto em decorrência da sazonalidade, possibilitando o planejamento de acordo com as necessidades do mercado.

Com a sazonalidade reprodutiva controlada, técnicas como a inseminação artificial (IA) se destacam, onde se possibilita a multiplicação de indivíduos com características zootécnicas e geneticamente desejadas para que possam ser mais produtivas. 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 consequentemente prenhez.

A inseminação artificial intra-uterina por via laparoscópica consiste em uma técnica simples, mas invasiva e é um excelente método para a IA. 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 ócito. 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.

Com isso, objetivou-se avaliar o resultado da inseminação artificial laparoscópica em cabras da raça Toggenburg no semiárido nordestino.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os resultados de inseminação artificial laparoscópica em cabras de raça Toggenburg no semiárido nordestino.

REVISÃO DE LITERATURA

FISIOLOGIA REPRODUTIVA DAS CABRAS

SAZONALIDADE REPRODUTIVA

Diversas espécies animais como uma maneira de adaptação apresentam uma sazonalidade reprodutiva para programar a época dos nascimentos dos filhotes em períodos

em que as condições ambientais e climáticas sejam favoráveis para que se possa iniciar a lactação sem haver balanço energético negativo, com isso, a taxa de sobrevivência e o desenvolvimento dos filhotes está diretamente ligada a sazonalidade reprodutiva (VALENTIM, 2004; LEÃO, 2018).

Um dos fatores que mais influenciam na sazonalidade reprodutiva em pequenos ruminantes é o fotoperíodo, onde esse fenômeno está ligado com os períodos de luz e sem luz dos dias, em que a produção de melatonina ocorre na fase escura do dia (noturno). Sendo assim, a duração dos períodos noturnos dos dias influenciam na atividade reprodutiva dos animais devido aos níveis de melatonina no organismo. A influência do fotoperíodo aumenta de acordo com a proximidade da linha do equador, pois nessas regiões os períodos de luz são maiores que as demais regiões (LEBOUEF *et al.*, 2000; BARIL *et al.*, 1993; STEYN, 2003; VALENTIM, 2004 ; LEÃO, 2018).

Os pequenos ruminantes são denominados no ponto de vista reprodutivo como poliétricos sazonais, ou seja, apresentam uma atividade reprodutiva em épocas com os dias com menos tempo de luz, programando assim os partos para o período da primavera, onde as condições climáticas e ambientais sejam favoráveis tanto para as mães quanto para os filhotes (BARIL *et al.*, 1993);

Em zonas de clima temperado, os períodos de reprodução desses animais geralmente ocorrem entre o solstício de verão e o solstício de inverno, enquanto o período de anestro ocorre após o solstício de inverno. Além do fotoperíodo, esse ciclo reprodutivo também é influenciado por outros fatores, como a latitude, as condições climáticas, o estado nutricional, o escore corporal, a idade, o estado fisiológico e de saúde dos animais, bem como as interações dentro do rebanho, entre outros. (GARCIA *et al.*, 2004; VALENTIM *et al.*, 2016a).

Sendo assim, antes de se iniciar protocolos de controle reprodutivo como IATF é preciso analisar a situação do estado fisiológico e ambiental em que esses animais estão, principalmente em raças que apresentam sazonalidade reprodutiva mais acentuada, para detectar qualquer fator que possa causar interferências na reprodução desses animais causando resultados insatisfatórios (STEYN, 2003).

CICLO ESTRAL DAS CABRAS

O ciclo estral em diversas espécies se caracteriza por inúmeras alterações na morfologia, fisiologia e comportamental do trato reprodutivo das fêmeas onde ocorrerão expressões de receptividade sexual (cio) e o trato reprodutivo será preparado para a cópula, para a ovulação, fecundação e implantação do embrião (FATET *et al.*, 2011).

Esse processo é regulado pelo sistema endócrino pela interação dos hormônios liberadores de gonadotropinas (GnRH), hormônio folículo estimulante (FSH), hormônio luteinizante (LH) e de estrogênios e progesterona (GRANADOS *et al.*, 2006).

A duração do ciclo estral nos caprinos é de aproximadamente 21 dias, podendo variar em até dois dias. O estro dura aproximadamente de 1 a 2 dias variando de acordo com diversos fatores como idade, raça, saúde do animal, condições ambientais e sociais. Neste período os animais apresentam diversos sinais como inquietude, vocalizações de alta amplitude e frequentes, movimentos de cauda, diminuição de apetite, montas homossexuais, procura por macho, edema vulvar e secreções vaginais (HAFEZ & HAFEZ, 2004).

O ciclo estral é dividido em quatro etapas caracterizadas por alterações fisiológicas específicas com períodos de duração diferentes (Figura 1). O proestro e o estro são caracterizados pela fase de crescimento e maturação folicular recebendo efeito dos estrogênios. O metaestro e o diestro são caracterizados pela formação e manutenção do corpo lúteo, prevalecendo a ação da progesterona (VITALIANO, 2011).

Por fim, o ciclo estral implica na formação de oócitos maduros e na preparação do trato reprodutivo da fêmea para uma possível gestação caso aconteça a fecundação. Ocorrendo a fecundação o corpo lúteo será mantido durante a gestação tendo um importante papel na gestação como uma fonte de progesterona (GRANADOS *et al.*, 2006).

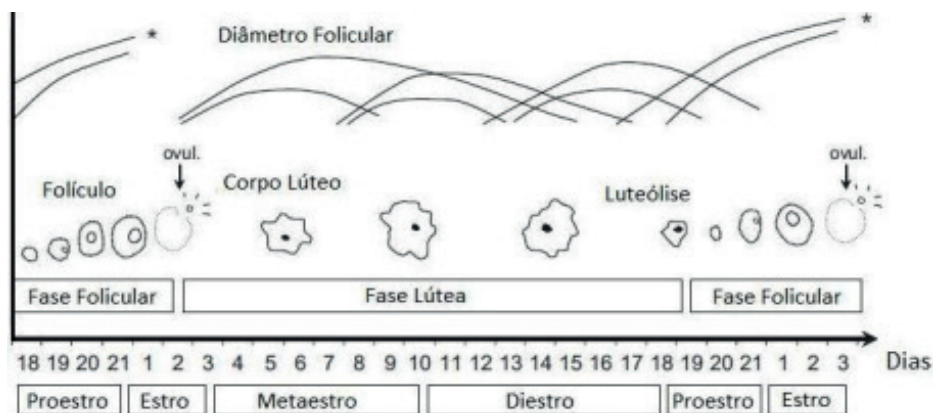


FIGURA 1 – Esquema representativo das alterações fisiológicas no ovário que ocorrem durante o ciclo estrico da cabra: padrão do desenvolvimento folicular e o ciclo ovárico. (Adaptado de Fatet *et al.*, 2011).

CONTROLE DA ATIVIDADE REPRODUTIVA NAS FÊMEAS

Nos dias de hoje existem vários métodos que permitem controlar a atividade reprodutiva de animais, onde os que apresentam melhores resultados são os de maior procura, levando em consideração as características individuais dos animais, a época do ano, fatores ambientais, manejo aplicado, dentre outros. Existem métodos naturais e/ou artificiais (com a utilização de hormônios que regulam a atividade reprodutiva). Dentre os métodos naturais podemos citar o flushing, o efeito macho e os tratamentos luminosos. Geralmente essas técnicas conseguem atingir o desejado que é a interrupção do anestro, porém não garantem uma sincronização estreita entre cios e ovulações. Dentre os métodos

artificiais, podemos citar a administração de melatonina exógena, de progesterona ou seus análogos, de prostaglandinas ou seus análogos, FSH, Gonadotropina coriônica equina (eCG) ou Gonadotropina coriônica humana (hCG) (BARIL et al., 1993; GORDON, 1997; FREITAS e RUBIANES, 2004).

Durante a fase do anestro, o único responsável por estabelecer uma sincronização da atividade reprodutiva é a progesterona, quando acompanhada de gonadotropinas exógenas. Porém, esses tratamentos tendem a obter taxas de fertilidade menores que as alcançadas por meio natural, pois, segundo Hawk e Conley (1971) o uso desses progestágenos altera o crescimento dos folículos, a secreção de LH, a qualidade da ovulação e o transporte e sobrevivência dos espermatozóides no trato genital da fêmea.

DINÂMICA FOLICULAR OVARIANA

Quando se busca a utilização de biotecnologias reprodutivas visando obter melhoramento genético e outras finalidades, é imprescindível o conhecimento e o acompanhamento da dinâmica folicular ovariana (DRIANCOURT, 1991).

Em pequenos ruminantes, observam-se ondas foliculares que emergem em intervalos de 4 a 6 dias, caracterizadas pela emergência de um grupo de folículos, dos quais um ou dois atingem o diâmetro mínimo de 5 mm. (MENCHACA; RUBIANES, 2004).

Nos caprinos o número de ondas foliculares variam de 4 e 6 com alto índice de variação individual. Para que se ocorra a emergência de uma segunda onda é preciso que ocorra a atresia dos folículos pertencentes a onda anterior (BALDASSARRE et al., 2002). Vários estudos observaram que a primeira onda começa a emergir a partir do dia da ovulação do ciclo anterior (BRANDÃO, 2010).

Durante uma onda folicular ocorrem três fenômenos: o recrutamento, a seleção e a dominância, onde irão sofrer influência de gonadotrofinas hipofisárias FSH e LH, onde estes são responsáveis pela manutenção e/ou suspensão destes eventos (ZAMBRINE, 2006).

O recrutamento está totalmente ligado ao FSH, pois em cada onda devido a elevação dessa gonadotrofina pequenos folículos começam a emergir e são recrutados. A partir daí ocorre a seleção de ao menos um desses folículos que vai continuar seu crescimento e os demais entram em um processo de atresia. Esse folículo selecionado começa a liberar uma alta quantidade de estradiol, que somado com o FSH irá resultar em um aumento no tamanho folículo para aproximadamente 3 a 5mm (folículo pré ovulatório) e uma ativação dos receptores de LH nas células da granulosa, o que irá estabelecer uma conexão com o eixo hipotálamo-hipofisário causando uma retroalimentação hormonal positiva, resultando na ovulação (MENCHACA; RUBIANES, 2004).

Após a ovulação, o folículo se rompe e ocorre a proliferação de vasos dos vasos sanguíneos da teca interna e a cavidade folicular é preenchida, onde ocorre a formação do

corpo hemorrágico. Após um período de 4 a 5 dias o corpo hemorrágico se transforma em corpo lúteo (EVANS; MAXWELL, 1987).

MANIPULAÇÃO DO SÊMEN CAPRINO

O volume do ejaculado em pequenos ruminantes é considerado baixo, porém com alta concentração. Na maioria dos casos, este sêmen é coletado com o auxílio de uma vagina artificial no ato de monta do macho sobre uma fêmea em cio induzido ou em um manequim (BARIL et al., 1993; MORRELL, 2011).

Nos casos em que a coleta não for possível com a vagina artificial, existe a possibilidade de recorrer ao uso de um eletroejaculador. Este é um equipamento que emite descargas elétricas de 4 a 15 volts e uma sonda com 2 a 3 eletrodos que estimulam os centros nervosos responsáveis pela ereção e ejaculação localizados na região ventral do reto (MORELLO E CHEMINEAU, 2004; GRANADOS et al., 2006).

A técnica de eletroejaculação é criticada por muitos profissionais por apresentar várias desvantagens, pois além de causar um grande desconforto aos animais, pode acarretar em uma liberação de urina junto com o ejaculado e alterar a proporção normal das secreções das glândulas anexas e acessórias afetando diretamente na qualidade e sobrevivência seminal. Com isso o sêmen tende a ser mais concentrado e menos volumoso, porém não é observada alteração sobre a motilidade espermática (MORELLO E CHEMINEAU, 2004; MORRELL, 2011).

O sêmen pode ser utilizado de três diferentes formas: fresco, refrigerado ou criopreservado. O sêmen fresco é utilizado imediatamente após a colheita e apresenta uma vida útil de 1,5 horas. O sêmen refrigerado passa por um resfriamento até atingir 15,5 °C e tem uma vida útil de 12 a 24 horas após o processamento. O sêmen criopreservado passa por um congelamento até atingir -196 °C e a vida útil desse produto é indefinido devido a sua grande longevidade (AISEN, 2004b).

O sêmen caprino quando estiver preservado no estado líquido, deverá ser condicionado a uma temperatura de 4°C, porém a amostra só se mantém fértil durante um intervalo de 12 a 24 horas (GORDON, 1997; MORRELL, 2011).

INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL POR LAPAROSCOPIA

A inseminação artificial por meio da laparoscopia permite a visualização do útero por meio de uma incisão na região abdominal do animal e serve como um “atalho” para a deposição do sêmen em um local mais próximo onde ocorrerá a fecundação, driblando assim a barreira cervical e minimizando problemas como baixa motilidade e viabilidade pós descongelamento do sêmen, o que são as principais causas de baixas taxas de fertilidade (ALMEIDA, 2013).

Mesmo realizada a campo, a inseminação por laparoscopia apresenta bons índices de fertilidade em pequenos ruminantes, onde mesmo causando um maior transtorno ao animal por ser um procedimento cirúrgico com anestesia e depender de um material e uma mão de obra especializada, essa técnica apresenta resultados melhores que as demais técnicas convencionais graças a deposição direta do sêmen nos cornos uterinos (ALMEIDA et al., 2008a; MEDEIROS et al., 2002).

Para se realizar esta técnica, o sêmen pode ser utilizado de diferentes maneiras, onde se pode utilizar ele fresco, resfriado ou congelado. O sêmen congelado se torna mais atrativo pois apresenta algumas vantagens tais como tempo de armazenamento, preservação de recursos genéticos de animais já mortos, pode ser transportado por longas distâncias, entre outras. Porém, o sêmen resfriado tem se destacado recentemente, pois devido ao surgimento de novas centrais de comercialização de sêmen, as mesmas dispõem de um rígido controle de qualidade e uma vasta e diversa disponibilidade de materiais genéticos (ALMEIDA, 2013).

MATERIAIS E MÉTODOS

LOCAL DE ESTUDO E ANIMAIS UTILIZADOS

O estudo foi desenvolvido em rebanho comercial no Capril Duarte localizado na cidade de Limoeiro (latitude 7°87'26" sul e longitude 35°44'02" oeste, altitude de 138m) no estado de Pernambuco. Foram utilizadas 20 fêmeas caprinas da raça Toggenburg, sexualmente adultas, pluríparas com idade entre 24 e 50 meses, não prenhes, não lactantes, com peso médio 40 kg.

SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO

A sincronização do estro foi realizada com o uso de dispositivos intravaginais de silicone impregnados com progesterona (Progespon, Zoetis). No dia 12 do protocolo, foram removidos os dispositivos intravaginais e administrados 250 UI de eCG (Novormon, Intervet) e aplicação de 0,5 mL de Cloprostenol (Ciosin, MSD). Após 60 horas da remoção dos dispositivos de progesterona, as fêmeas foram inseminadas.

LAPAROSCOPIA E DIAGNÓSTICO GESTACIONAL

Os procedimentos de laparoscopia e anestesia foram realizados de acordo com MEDEIROS et al., (2002). O diagnóstico de gestação aconteceu 45 dias após a inseminação artificial através de ultrassonografia com auxílio do aparelho Sonoscape com transdutor de 5 Mhz pela via transabdominal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de prenhez foi de 75 %, aos 45 dias, resultado semelhante ao que foi encontrado por Leão (2018), onde 74,6% (n = 25) dos animais foram diagnosticados como prenhes quarenta dias após a inseminação artificial. Quase 25% das cabras que ovularam não ficaram gestantes. De acordo com Baril et al. (1993) as taxas de fertilidade indicadas rondam os 50-65%. É possível que essa perda esteja ligada ao período em que foi realizada a inseminação que possa causar alguma redução da quantidade de espermatozóides depositados. Pode também ser causado por uma alteração da composição e na qualidade do sêmen recolhido por eletroejaculação. Outro fator ainda que podemos considerar é a manipulação do sêmen, onde se não for feita à lavagem dos espermatozóides (Leboeuf et al., 2000 e Baril et al., 1993), irá reduzir a sua motilidade (Leboeuf et al., 2000). Por outro lado, o stress induzido na inseminação artificial reduz a fertilidade, interferindo no mecanismo da fecundação e aumentando a taxa de mortalidade embrionária (Gordon 1997).

O intervalo entre a retirada do implante de progesterona e o momento da inseminação é um tema que apresenta bastante divergência na literatura. Segundo Silva e Nunes (1984), a ovulação pode ocorrer entre 37 e 64 horas após a retirada da esponja vaginal. Essa ampla variação dificulta a definição precisa do horário ideal para a inseminação. A bibliografia sobre o assunto é bastante conflitante. Silva e Nunes (1984) recomendaram inseminar após as 37 horas da retirada da esponja vaginal; Baril et al. (1993) recomendaram que a inseminação seja realizada entre 43 e 45 horas após a remoção da esponja; já Ritar et al. (1990) encontraram os melhores resultados quando as inseminações foram realizadas 55 horas depois da retirada da esponja. Porém, neste trabalho as inseminações realizadas 60 horas após a retirada dos dispositivos trouxeram ótimos resultados de taxa de prenhez.

Machado e Simplício (2001) indicam uma estratégia para melhorar os índices de fertilidade, a observação visual dos sinais de estro, inseminando os animais 12 a 15 horas após o início do estro, porém, no presente trabalho esta técnica se tornou inviável por se tratar de um procedimento cirúrgico e como tal deve ser realizado de maneira a torná-lo o mais inócuo possível. Se no caso, fosse tentar realizar essa técnica, o procedimento se tornaria mais dispendioso e ainda geraria um maior risco de contaminação na realização do procedimento.

Algumas situações podem ter influenciado os resultados de fertilidade obtidos neste experimento, principalmente se se considerar a utilização de apenas uma inseminação por ciclo. Em muitos experimentos, é difícil determinar a verdadeira influência do momento da inseminação sobre a taxa de gestação, uma vez que vários fatores podem interferir no resultado. Dentre eles, vale salientar o método de preservação do sêmen, a concentração

espermática e o volume da dose inseminante, a duração do estro e o local de deposição do sêmen no sistema genital feminino.

Em relação ao local de deposição do sêmen, a via laparoscópica apresenta melhores índices de fertilidade utilizando o sêmen congelado em relação a deposição pela via cervical. De acordo com Gordon (1997), 1 milhão de espermatozóides são suficientes para inseminação laparoscópica, no entanto, a inseminação cervical requer altas concentrações de espermatozoides (120 milhões de espermatozóides).

O diagnóstico da gestação realizado aos 45 dias mostrou-se eficiente. Estes dados concordam com os descritos por Kahn et al. (1990) e gera dúvida em relação aos estudos de Soto et al. (1999) e Vieira (2001). O primeiro autor considera este método de diagnóstico seguro somente a partir dos 35 dias ao passo que o segundo considera-o como sendo 100% confiável a partir dos 21 dias de gestação. Já Vieira (2001), conseguiu evidenciar a vesícula embrionária em cabras aos 14 dias de gestação, fazendo uso do transdutor transabdominal. Neste caso existe o risco de obter resultados falso-positivo.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a eficácia da técnica empregada, demonstrando seu potencial como uma ferramenta reprodutiva viável e eficiente para programas de inseminação artificial em fêmeas da raça Toggenburg. Dessa forma, sua adoção pode contribuir para o melhor desempenho produtivo dos rebanhos da raça Toggenburg, favorecendo a eficiência e a sustentabilidade da criação.

REFERÊNCIAS

AISEN, E.G., . Inseminación artificial de ovejas e cabras. In: **Reproducción Ovina y Caprina**, E.G. Aisen (Ed), Cap. 8, Intermédica Editora, São Paulo, Brasil, 216 p. 2004b

ALMEIDA, V. M. **Efeito de diferentes momentos de inseminação artificial laparoscópica em programas de transferência de embriões correlacionados com o momento da ovulação em ovinos. Master Dissertation**. 2013. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical)—Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ALMEIDA, V.M.; PEÑA-ALFARO, C.E. Inseminação artificial em tempo fixo em cabras Toggenburg: avaliação de protocolo de sincronização de estro com onze dias de progesterona, In: congresso Internacional de Caprinos e Ovinos - FEINCO, 5, 2008, São Paulo. **Anais....** 2008a.

BALDASSARRE et al. Advances in the production and propagation of transgenics goats using laparoscopic ovum pick-up and in vitro embryo production technologies. **Theriogenology**, v. 57, p. 275-284, 2002.

BARIL et al.,(1993). Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins. In: **Étude FAO Production et Santé Animales**, Roma, Itália, 193 pp..

- BRANDÃO, G.S.B. Uso da dinâmica folicular ovariana na avaliação de diferentes tratamentos de sincronização de estro em cabras canindé exploradas no semiárido do Nordeste do Brasil. **Dissertação de Mestrado**, UNIVASF, Petrolina, 2010
- CASALI, R. et al. Semen deposition by cervical, transcervical and intrauterine route for fixed-time artificial insemination (FTAI) in the ewe. **Theriogenology**, v.103, p.30-35, 2017
- DRIANCOURT, M.A. Follicular dynamics in sheep and cattle. **Theriogenology**, n. 35, p. 55- 79, 1991
- EVANS, G; MAXWELL, W.M.C. **Salamons artificial insemination of sheep and goats**. Butterworths Pty Limited, Australia , 194p. 1987.
- Fatet, A.; Pellicer-Rubio, M-T.; Leboeuf, B., (2011). Reproductive cycle of goats. **Animal Reproduction Science**, 124, 211-219.
- Freitas, V.J. de F. e Rubianes, E., 2004. Preparación de las hembras. Detección e control del estro y de la ovulación. In: **Reproducción Ovina y Caprina**, E.G. Aisen (Ed), Cap. 7, Intermédica Editora, São Paulo, Brasil, 216 pp..
- Garcia, A.J.D., Landete, T.C. e Gallego, L.M. Manejo reproductivo para la producción de carne y leche. In: **Reproducción Ovina y Caprina**, E.G. Aisen (Ed), Cap. 4, Intermédica Editora, São Paulo, Brasil, 216 p. 2004
- Granados, L. B. C.; Dias, A. J. B.; Sales, M. P. Aspectos gerais da reprodução de caprinos e ovinos. **Capacitação dos técnicos e produtores do Norte e Noroeste Fluminense em Reprodução de Caprinos e Ovinos**. 1ª ed. Campos dos Goytacazes. Projeto PROEX/UENF. (2006)
- Gordon, I., . Controlled reproduction in sheep and goats, **CABI Publishing University Press**, Cambridge, Reino Unido, 450 p.(1997)
- HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7. ed. Manole: São Paulo, 2004. 513 p
- HAWK, H.W., CONLEY, H.H. Loss of spermatozoa from the reproductive tract of the ewe and intensification of sperm 'breakage' by progestogen. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.27, p.339-47, 1971
- Kahn W, Fraunholz J, Kaspar B, Pyczak T (1990). **Sonographic diagnosis of early pregnancy in horses, cattle, sheep, goats, swines, dogs and cats**. Standard values and limitations. Berl Munch Tierarztl Wochenschr, 103(6)
- Leão, A.S.M., . Controlo da actividade reprodutiva e inseminação artificial de cabras da raça Serrana – Ecótipo Transmontano. **Tese de Mestrado**. Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, Portugal, 50 p (2018)
- Leboeuf, B., Restall, B. e Salamon, S . Production and storage of goat semen for artificial insemination. **Animal Reproduction Science**, 62, 113-141, 2000
- Machado R, Simplício AA (2001). Evaluation of hormonal programs to induce and synchronize estrus in goats. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 36(1): 171-178
- MEDEIROS, A.L.N. et al. Inseminação laparoscópica a campo em ovelhas mestiças no sertão central do Ceará. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Suplemento, n. 5, p. 84-86, 2002.

MENCHACA, A.; RUBIANES, E. New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 16, p. 403- 413, 2004.

Morrell, J.M. Artificial insemination: current and future trends. *In: Artificial insemination in farm animals*, M. Manafi (Ed), **InTech, Rijeka**, Croácia, 300 p, 2011

Morello, H.H. e Chemineau, P. Características anatómicas y funcionales del sistema reproductor de la hembra. *In: Reproducción Ovina y Caprina*, E.G. Aisen (Ed), Cap. 2, Intermédica Editora, São Paulo, Brasil, 216 p, 2004

Ritar AJ, O'May PJ, Ball PD (1990). Artificial insemination of Cashmere goats: effects on fertility and fecundity of intravaginal treatment, method and time of insemination, semen freezing process, number of motile spermatozoa and age of females. **Reproduction, Fertility and Development**, Collingood, 2(3): 377-384.

Silva AEDF, Nunes FJ (1984). Tempo de ovulação em cabras SRD sincronizadas com esponjas vaginais de FGA (acetato de fluorogestona) e superovuladas com PMSG. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, 8(3): 145-154.

Soto AT, Banach DB, Boyezuh D, Soni C, De La Sota LR (1999). Diagnóstico de gestación por ultrasonografía em majadas de la Provincia de Corrientes. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, 23(3): 147-153

Steyn, J.J. Application of artificial insemination (AI) on commercial sheep and goat production. *In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 2. Simpósio Internacional sobre Agronegócio da Caprinocultura Leiteira*. EMEPADA, João Pessoa, Brasil, 367-379, 2003

Valentim, R., Rodrigues, I., Montenegro, T., Sacoto, S. e Azevedo, J. Manejo reprodutivo em ovinos e caprinos. 4. Controle da atividade reprodutiva em pequenos ruminantes – métodos naturais. **Agrotec**, 17, 19-23, 2016a.

Valentim, R.C. Estudo da sazonalidade sexual em carneiros da raça Churra Galega Bragançana. Aplicação de dois tratamentos – luz e melatonina. **PhD Thesis**. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 225 p, 2004.

Vieira VE (2001). Reprodução programada em cabras utilizando gonadotrofinas e prostaglandinas, com dia gnóstico ultra-sonográfico e concentração sérica de progesterona. **Dissertação (Mestrado)** Universidade Federal do Piauí, 98

Vitaliano, A., B. Avaliação do comportamento reprodutivo caprino e ovino com o uso do efeito macho interespecie. **Dissertação mestrado**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2011

ZAMBRINI, F.N. Dinâmica ovulatória em inseminação artificial em tempo pré determinado em cabras com estro induzido. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.