



Uso do sêmen congelado em ovinos: desafios para sua disseminação no Brasil

Use of frozen-thawed ram semen: challenges for its dissemination in Brazil

Lucas Santos Matos¹, Aline Saraiva de Oliveira², Diogo Ribeiro Câmara^{1*}

¹Laboratório de Reprodução Animal, Universidade Federal de Alagoas. Viçosa-AL, Brasil, ²Laboratório de Andrologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife-PE, Brasil

*Autor para correspondência: Fazenda São Luiz, s/n, Zona Rural do Município de Viçosa. Viçosa-AL. CEP: 57.700-000

Resumo

Há mais de 70 anos, foram demonstrados os benefícios do uso do glicerol na criopreservação espermática, auxiliando na disseminação do uso do sêmen congelado para inseminação artificial (IA). Todavia, a despeito de décadas de pesquisa na formulação de novos diluidores e estratégias de criopreservação de sêmen, estudos de características espermáticas espécie-específicas, protocolos de manipulação e controle do ciclo estral e mesmo técnicas/equipamentos para inseminação artificial, o uso comercial do sêmen congelado está restrito, basicamente, à espécie bovina. Em ovinos, algumas particularidades contribuem para reduzir o uso da IA com sêmen congelado, como: menor relação colesterol:fosfolípido da membrana espermática, aumentando sua sensibilidade quando exposto a baixas temperaturas; a morfologia da cérvix, que dificulta ou mesmo impede a passagem dos aplicadores para depositar o sêmen intrauterinamente, demandando procedimento especializado e de maior custo que é a inseminação laparoscópica; número de doses congeladas obtidas por ejaculado e número de espermatozoides/dose inseminante necessários para obtenção de taxas de prenhez aceitáveis; entre outros. O presente trabalho tem como objetivo discorrer sobre fatores limitadores do uso de sêmen congelado ovino no Brasil e, ao final, elencar algumas possibilidades com potencial de contribuir para a disseminação da inseminação artificial nesta espécie.

Palavras-chave: criopreservação de sêmen, inseminação artificial, reprodução ovina.

Abstract

More than 70 years ago, the benefits of using glycerol in sperm cryopreservation were demonstrated, facilitating the widespread adoption of frozen semen for artificial insemination (AI). However, despite decades of research on new extenders and cryopreservation strategies, species-specific sperm characteristics, semen handling protocols, estrous cycle control, and even AI techniques and equipment, the commercial use of frozen semen remains restricted mainly to cattle. In sheep, several factors limit the use of AI with frozen semen, including: a lower cholesterol:phospholipid ratio in the sperm membrane, which increases its sensitivity to low temperatures; the morphology of the cervix, which complicates or even prevents the passage of applicators to deposit semen in the uterine lumen, requiring a specialized and more costly procedure—laparoscopic insemination; the number of frozen doses obtained per ejaculate and the number of sperm cells per insemination dose needed to achieve acceptable pregnancy rates; among others. This study aims to discuss the limiting factors affecting the use of frozen sheep semen in Brazil and, ultimately, to outline potential strategies to promote the dissemination of artificial insemination in this species.

Keywords: semen cryopreservation, artificial insemination, ovine reproduction.

Introdução

O rebanho ovino no Brasil, entre os anos de 2016 e 2020, elevou sua população de 18,4 para 20,6 milhões de cabeças, fechando o ano de 2023 com quase 21,8 milhões de animais. Quanto à sua distribuição nas regiões brasileiras, apenas a região Nordeste apresentou aumento da população entre 2016 e 2020, quando possuía aproximadamente 70% do rebanho nacional (IBGE, Pesquisa da Pecuária Municipal, 2025). Esse aumento do número de animais pode estar relacionado a maior demanda de consumo de carne ovina na região, que por sua vez se reflete no maior preço pago ao produtor pelo quilo vivo do cordeiro, que na Bahia foi praticamente o dobro (R\$25,00) de outros estados pesquisados no Sudeste, Centro-Oeste

e Sul, no mês de fevereiro deste ano (CEPEA, 2025). Corroborar com a ideia do crescimento de sistemas produtivos ovinos voltados para carne quando se observa que as raças com maiores rebanhos no Brasil são Santa Inês e Dorper, que apresentam como principal aptidão a produção de carne (MacManus et al., 2014).

Considerando que boa parte do rebanho brasileiro de ovinos tem como foco a produção de carne, é importante lembrar que crescimento, peso e qualidade de carcaça são parâmetros com média herdabilidade, embasando a importância de programas de melhoramento na espécie (Medrado et al., 2021; Senes et al., 2024). Nesse sentido, a associação de programas de melhoramento genético com ferramentas reprodutivas, como a inseminação artificial (IA), pode ser considerado um importante elemento na cadeia produtiva, uma vez que uma das principais vantagens da IA é a possibilidade de rápida difusão da genética de reprodutores com maior potencial produtivo, favorecendo o melhoramento sustentável do rebanho (Bó et al., 2013; Gibbons et al., 2019). Mas como identificar esses reprodutores, se o crescimento do rebanho e o aumento da importância da produção de carne não tem sido acompanhado por programas de melhoramento genético em larga escala na cadeia da ovinocultura? Existem ações locais e regionais em alguns estados, mas ações mais amplas, como o Programa de Melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos de Corte (GENECOC, Embrapa caprinos e ovinos), ainda não culminaram com os impactos esperados na cadeia produtiva nacional (Lobo, 2019).

Assim, a dificuldade de identificar reprodutores “melhoradores” de características fenotípicas comerciais, tem feito com que o uso do sêmen congelado para IA na ovinocultura nacional seja restrito basicamente a rebanhos com foco primário na exposição de animais. Outros elementos também limitam a expansão do uso da IA em ovinos, principalmente com sêmen congelado: a dificuldade de ultrapassar a cérvix ovina (necessidade de IA laparoscópica), os valores dos insumos (hormônios, doses de sêmen), as variações nas taxas de prenhez (seja pelo uso de diferentes técnicas de inseminação ou pouca padronização na qualidade do sêmen descongelado), ou mesmo a pouca organização da cadeia produtiva. Todos esses fatores foram elencados por médicos-veterinários que trabalham comercialmente com IA de ovinos, com quem conversamos para melhor embasar esse trabalho. Ao final, o “custo” ao nascer de um cordeiro oriundo de IA com sêmen congelado é muito elevado. Assim, objetiva-se neste trabalho discorrer sobre os fatores limitadores da adoção da inseminação em ovinos no Brasil, especialmente com sêmen congelado.

Ao longo deste trabalho, buscaremos fazer alguns comparativos com o sistema produtivo da espécie bovina, uma vez que o uso de sêmen congelado está bem estabelecido. Longe de buscar uma equivalência quantitativa, o objetivo maior é demonstrar que uma cadeia produtiva mais organizada pode estimular a adoção de biotécnicas reprodutivas. Obviamente, nossa opinião influencia alguns trechos deste trabalho e, como toda opinião, é passível de críticas. Mas é importante dialogar com os atores envolvidos na reprodução ovina, buscando alternativas para melhorias do cenário atual e, enquanto parte ativa da cadeia produtiva, gradativamente fazermos uso dos potenciais benefícios das biotecnologias reprodutivas. Ao final, comentamos a respeito de algumas alternativas que, se implementadas, podem gradativamente estimular o uso da IA na espécie.

A produção e comercialização do sêmen ovino no Brasil - aspectos legais e números

A Portaria nº 1.141/2024 do Ministério da Agricultura e Pecuária (Brasil, 2024a) estabelece os procedimentos para o registro, controle e fiscalização das centrais de coleta e processamento de sêmen das espécies ruminantes no Brasil. Este instrumento legal determina a obrigatoriedade de registro junto ao Ministério, além de apresentar os requisitos mínimos para o funcionamento desses estabelecimentos. É também obrigatório a inscrição dos reprodutores cujo sêmen será coletado e processado, salvo no caso de estabelecimentos que realizam essas atividades para uso exclusivo na própria criação.

A Portaria nº 1.141/2024 também estabelece que a comercialização de sêmen em território nacional só pode ser efetuada por estabelecimentos devidamente registrados. A supervisão, a autorização para fornecimento do material genético e a emissão de certificados sanitários ficam sob a responsabilidade do Serviço Veterinário Oficial, de acordo com a Lei nº 15.021/2024 (Brasil, 2024b), que dispõe sobre o controle de material genético. Na página do Ministério da Agricultura e Pecuária no gov.br, estão disponíveis estatísticas sobre material genético animal para consulta dos estabelecimentos e dos reprodutores registrados, incluindo aqueles que migraram do antigo sistema (SIPEORAFLEX) para o Sistema Integrado de Produtos e Estabelecimentos Agropecuários (SIPEAGRO), a partir de outubro de 2019.

Em março de 2025, 26 estabelecimentos possuíam registro ativo para trabalhar com a espécie ovina, sendo 24 com registro para comercialização de sêmen, distribuídos pelos estados do Ceará, Minas Gerais, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins. Além disso, cinco estabelecimentos estavam cadastrados como produtores e um como importador (MAPA, 2025).

Ao analisar os dados de reprodutores registrados no SIPEAGRO, apenas 14 reprodutores ovinos foram cadastrados. Esses reprodutores estão vinculados a três estabelecimentos localizados nos estados do Ceará, Pernambuco e Santa Catarina. O estabelecimento de Santa Catarina está registrado apenas como produtor e conta com quatro reprodutores ovinos da raça Texel. Em Pernambuco, estão registrados um ovino da raça Dorper e quatro da raça Santa Inês, sendo este estabelecimento com status de atividade ativo como produtor e comerciante. Já o estabelecimento localizado no estado do Ceará, também possui registro de produtor e comerciante, com um ovino da raça Morada Nova e quatro ovinos da raça Somalis Brasileira (MAPA, 2025).

Em contraste, até final de março de 2025, o Brasil contava com 333 estabelecimentos com status de atividade ativo como comerciantes de sêmen bovino, com 2.163 reprodutores com inscrições ativas. Entre as raças bovinas, destaca-se a Nelore, com 1.218 reprodutores registrados, seguida pela Aberdeen Angus com 168 reprodutores, e a Girolando ocupando a terceira posição com 142 reprodutores com registro ativo (MAPA, 2025). Esses números evidenciam a maior abrangência do mercado de material genético bovino em comparação ao de ovino, um reflexo do crescimento do uso de sêmen congelado na espécie bovina nos últimos anos, principalmente com a disseminação da inseminação artificial em tempo fixo e da produção *in vitro* de embriões (Baruselli et al., 2025).

A última edição do manual do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (Henry et al., 2013), publicado juntamente com o MAPA, estabelece os parâmetros desejáveis de qualidade do sêmen ovino descongelado (Tabela 01).

Tabela 01. Características desejáveis para os espermatozoides ovinos frescos, refrigerados e congelados

Características	Fresco	Refrigerados	Congelado
Motilidade espermática	≥ 80%	≥ 60%	≥ 30%
Vigor	≥ 3	≥ 3	≥ 3
Espermatozoides normais	≥ 80%	≥ 80%	≥ 80%
Dose inseminante convencional (milhões de espermatozoides)	-	150	-
Dose inseminante via cervical (milhões de espermatozoides)	-	-	150 a 200
Dose inseminante via laparoscopia (milhões de espermatozoides)	-	-	40
Defeito maiores	-	≤ 10%	≤ 10%

Fonte: Henry et al. (2013).

Todavia, o mercado tem apresentado demandas de qualidade que são superiores ao que foi recomendado pelo CBRA/MAPA em 2013, indo ao encontro dos números apresentados na Tabela 02. Isso sinaliza a necessidade de atualização do Manual, e a importância de melhorar a qualidade do sêmen descongelado, para obtenção de melhores resultados de fertilidade. Em uma revisão publicada por Saha et al. (2022), dentre os 53 estudos compilados pelos autores, apenas cinco (9,4%) resultaram em motilidade pós-descongelamento ≤ 30%, 23 estudos (43,4%) com motilidade > 30 e < 50%, enquanto 25 (47,1%) obtiveram resultados de motilidade pós-descongelamento ≥ 50%, demonstrando que a busca por motilidades ≥ 50% é um valor factível.

Tabela 02. Recomendações dos parâmetros para os espermatozoides ovinos

Características	Fresco	Refrigerados	Congelado
Motilidade espermática	> 70%	≥ 60%	≥ 50%
Vigor	≥ 3	≥ 3	≥ 2,5
Dose inseminante (milhões de espermatozoides)	100 a 500	100 a 200	100 a 120

Fonte: Fonseca e Pinto (2024).

Uma vez que a maioria dos colegas contactados que atuam a campo enfatizaram a necessidade de

uma melhor padronização na qualidade nas amostras de sêmen descongelado, é importante um trabalho em conjunto entre o Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, Associação Brasileira de Andrologia Animal e Ministério da Agricultura e Pecuária, por exemplo, para estabelecer novos parâmetros mínimos para aprovação de uma partida de sêmen descongelado.

Neste contexto, consideramos fundamental a inclusão de técnicas de análise espermática que são acessíveis a campo, como análise de integridade e funcionalidade da membrana espermática, ou através de parcerias com empresas privadas ou centros de pesquisa, a exemplo da análise computadorizada da cinemática dos espermatozoides (CASA) e análises com sondas/marcadores fluorescentes (microscopia ou citometria de fluxo). Embora ainda não tenha sido determinado um "padrão-ouro" para prognóstico de fertilidade baseado em análises *in vitro* dos espermatozoides, é notório que uma parte do prognóstico de fertilidade de um reprodutor está relacionada à capacidade de detecção de parâmetros espermáticos, com valores preditivos positivos ou negativos (Bollwein e Malama, 2024).

Custo da inseminação artificial com sêmen congelado

A ovinocultura é uma atividade que exige elevado capital de giro e proporciona retornos financeiros em curto prazo, tendo custos operacionais que variam entre 71,9% e 89,3% do custo total da produção, sendo os mais onerosos a nutrição, o controle sanitário e reprodutivo (Viana e Silveira, 2009). Entre os métodos reprodutivos, os mais utilizados nos sistemas comerciais de produção são a congelamento de sêmen e a inseminação artificial, frequentemente associados a programas de sincronização e indução da ovulação (Fonseca e Pinto, 2024).

Em uma simulação baseada nos valores aproximados praticados em Alagoas e estados vizinhos (Tabela 3), o custo total estimado do protocolo hormonal de sincronização do estro é de R\$ 20,76/ovelha. Este cálculo considera o uso de implante de progesterona (P4), prostaglandina (PGF2 α) e gonadotrofina coriônica equina (eCG). Além disso, a dose de sêmen proveniente de uma central de coleta e processamento possui um custo estimado de R\$ 100,00. As bainhas descartáveis para pequenos ruminantes, para uso em inseminação transcervical, são comercializadas em pacotes de 40 unidades por R\$ 79,90, com custo unitário de R\$ 1,99. Assim, considerando os insumos mencionados por Viana e Silveira (2009), com exceção do nitrogênio líquido, o custo total estimado dos insumos é de R\$122,75.

Para os custos de mão de obra, foram considerados dois colaboradores remunerados mensalmente com o salário-mínimo de 2025, no valor de R\$ 1.518,00, sem inclusão de encargos sociais e trabalhistas, resultando em custo por hora contratada de R\$ 6,90 para uma jornada semanal de 44 horas. Para a remuneração do médico-veterinário, foi adotado o valor equivalente a um salário-mínimo por diária, desconsiderando os custos de deslocamento até a propriedade e depreciação do material permanente.

Para o cálculo do custo de inseminação por ovelha, foi levado em conta o tempo médio de manejo observado por Viana e Silveira (2009), de seis minutos, sendo aproximadamente quatro minutos para o procedimento IA por laparoscopia. Portanto, os custos com os dois colaboradores foram de R\$ 1,38 e do médico-veterinário R\$ 37,95 por ovelha, inseminando um total de 40 ovelhas no dia. Assim, o custo total por ovelha é de R\$ 162,08.

As IAs por laparoscopia podem superar a taxa de 50% de fertilidade (Taqueda et al., 2011; Bergstein-Galan et al., 2022). Contudo, nos casos em que não ocorra a fertilização, será necessário realizar uma nova sincronização e indução de ovulação para uma nova IA (Amaral et al., 2003) aumentando os custos com a reprodução e reduzindo o lucro, ou mesmo direcionar as ovelhas que não confirmaram a gestação para a monta natural.

Como os custos calculados/ovelha inseminada levaram em consideração os preços praticados na região Nordeste do Brasil, trabalharemos também com o valor pago pelo quilo vivo do cordeiro na Bahia, que foi de R\$ 25,00 (CEPEA, 2025). Considerando o peso médio de abate de 35 kg (Bressan et al., 2001) e 50% de rendimento de carcaça, o valor de mercado de cada cordeiro seria de R\$ 437,50. Tendo como base a simulação de custos/ovelha para IA, que também incidiram nas ovelhas que não confirmaram a gestação, numa situação hipotética de taxa de concepção de 50%, ausência de perda gestacional e prolificidade de 1,5 cordeiro/ovelha, cada cordeiro nascido através de inseminação artificial teria custado ao produtor aproximadamente R\$ 216,10, o equivalente a quase 50% do preço final do cordeiro enviado para o abate.

Observa-se que um dos grandes entraves para a disseminação da técnica de IA com sêmen congelado em ovelhas com estro sincronizado é sua inviabilidade econômica em rebanhos comerciais produtores de carne, restringindo o uso quase que exclusivamente a animais oriundos de rebanhos de elite, onde os valores da comercialização de animais difere significativamente (Viana e Silveira, 2009),

permitindo a associação da IA com outras biotecnologias, como a múltipla ovulação e transferência de embriões ou mesmo a produção *in vitro* de embriões (Abecia et al., 2012).

Tabela 3. Simulação dos custos para a inseminação artificial de ovelhas

Insumos			
Protocolo hormonal	Preço (frasco/pacote)	Quantidade (mL/unidade)	Preço (dose/unidade)
PGF2 α	R\$ 103,70	100	R\$ 0,21
eCG	R\$ 115,20	25	R\$ 9,22
Implante vaginal de progesterona	R\$ 283,20	25	R\$ 11,33
Custo total do protocolo hormonal/ovelha			R\$ 20,76
Dose do sêmen (central)			R\$ 100,00
Bainha descartável	Preço (pacote)	Quantidade (pacote)	Preço da unidade
	R\$ 79,90	40	R\$ 1,99
Custo total insumos			R\$ 122,75
Mão-de-obra			
	Custo mensal	Hora trabalhada	Custo por inseminação
Colaborador 1	R\$ 1.518,00	R\$ 6,90	R\$ 0,69
Colaborador 2	R\$ 1.518,00	R\$ 6,90	R\$ 0,69
		Custo da diária	Custo por inseminação
Médico-Veterinário		R\$ 1.518,00	R\$ 37,95
Custo total de mão de obra/ovelha			R\$ 39,33
Custos total por ovelha			R\$ 162,08

Inseminação artificial em ovelhas

A IA é uma biotécnica reprodutiva importante em sistemas produtivos de ruminantes, por permitir a disseminação de material genético de reprodutores com elevado potencial produtivo (Casali et al., 2017; Gibbons et al., 2019; Souza-Fabjan et al., 2023). Em ovelhas, pode ser realizada através de diferentes técnicas, como vaginal, cervical e intrauterina laparoscópica (Casali et al., 2017; Gibbons et al., 2019). A adoção da IA traz outras potenciais vantagens, como um melhor controle reprodutivo, o melhoramento e conservação de recursos genéticos, facilitação do comércio nacional e internacional de germoplasma e controle de doenças infecciosas, reduzindo a necessidade em manter uma maior quantidade de reprodutores nas propriedades, o que pode diminuir custos (Casali et al., 2017; Paula et al., 2018).

No entanto, algumas limitações impedem uma maior disseminação desta biotécnica, ressaltando a necessidade de mão de obra qualificada (Casali et al., 2017; Paula et al., 2018), custos mais elevados com equipamentos e insumos, que os animais estão sujeitos a uma condição de maior estresse, assim como obtenção de menores taxas de fertilidade em ovinos, quando comparada a monta natural (Bancheva et al., 2021).

Na espécie ovina, todas as técnicas de IA supracitadas podem ser utilizadas. Porém, quando utilizado o sêmen congelado, a técnica mais difundida é a intrauterina via laparoscopia, devido à obtenção de melhores taxas de concepção, quando comparada às demais (El-Badry et al., 2014; Casali et al., 2017; Gibbons et al., 2019). Segundo Paula et al. (2018) as taxas de gestação por laparoscopia sobressaem a via cervical, mesmo que utilizando o sêmen fresco, relacionando os valores superiores de concepção à maior proximidade entre o local de deposição e o local de fertilização. O impacto do local da deposição do sêmen descongelado na taxa de prenhez foi muito bem ilustrado por Taqueda et al. (2011), quando demonstraram taxas de prenhez de 15,4%, 25,7% e 45,8%, quando o sêmen foi depositado de forma cervical superficial, cervical profunda ou intrauterina, respectivamente.

O uso da IA por laparoscopia é importante na espécie ovina devido a particularidades anatômicas da cérvix, com apresentação alongada, rigidez e disposição tortuosa dos anéis fibrocartilagosos, dificultando a deposição do sêmen no lúmen uterino da fêmea via transcervical (Kaabi et al., 2006; Macías et al., 2020; Falchi et al. 2021), mesmo que estejam no período de receptividade sexual (Souza-Fabjan et al., 2023). A tentativa de inseminação via transcervical pode favorecer a ocorrência de refluxo seminal (Bicudo, 2005; Ferra e Sereno, 2006) ou lesões (Figura 01), resultando em taxas de fertilidade mais reduzidas (Candappa e Bartlewski, 2011).

Estratégias farmacológicas para a dilatação da cérvix nas ovelhas tem sido eficazes para a colheita de embriões via transcervical, uma linha de pesquisa que tem sido bem conduzida nos últimos anos pelo Dr. Jeferson Fonseca, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, e sua equipe (Souza-Fabjan et al., 2023). Mas nesta mesma revisão (Souza-Fabjan et al., 2023), também foi demonstrado que, apesar de diversas estratégias terem sido utilizadas para a abertura da cérvix visando a IA via transcervical, os resultados são inconsistentes. Ao final da graduação de um dos autores, sob a supervisão da Dra. Hévila Oliveira Salles, na EMBRAPA Caprinos e Ovinos em Sobral-CE, não houve resultado positivo com o uso cloridrato de bromexina. Além desse, trabalhos no Brasil envolvendo o uso do misoprostol, óleos essenciais e injeção subaracnóidea de cetamina, dentre outros (DeRossi et al., 2009; Pereira et al., 2012; Ramalho et al., 2015; Guimarães et al., 2019), vem sendo executados há décadas, mas atualmente desconhecemos o uso de qualquer estratégia farmacológica de dilatação da cérvix utilizada nas rotinas de IA no Brasil.

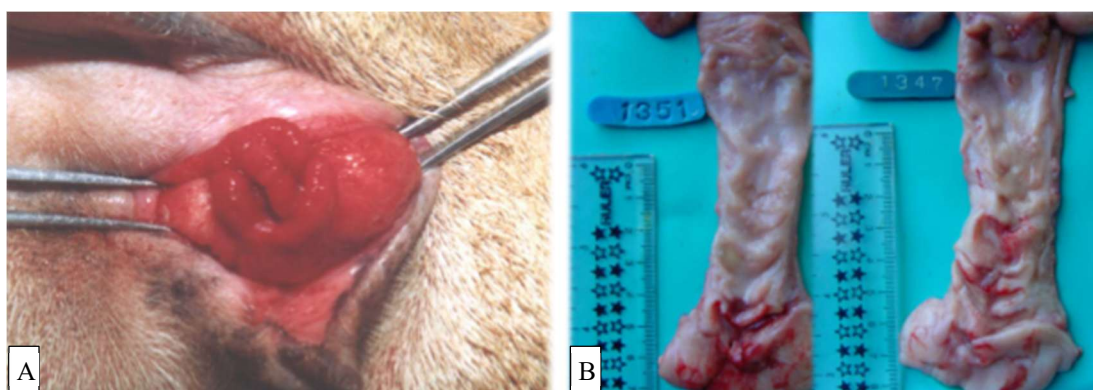


Figura 01. Cérvix de ovelha tracionada, para execução de IA via transcervical (A). Lesões do trato reprodutor observadas em ovelhas submetidas à tentativa de ultrapassar a cérvix (B).
Fonte: Câmara, 2001.

Um outro ponto a ser citado, é a maior suscetibilidade dos espermatozoides ovinos às crioinjúrias, uma vez que a membrana celular é mais sensível à congelamento, reduzindo a capacidade fertilizante das células espermáticas bem como seu trânsito através da cérvix (Bicudo et al., 2005). Assim, a utilização de amostras seminais com menor exposição aos danos criogênicos, como sêmen fresco ou refrigerado, pode ser uma alternativa para menor dependência da técnica de inseminação laparoscópica (Faigl et al., 2012; Bancheva et al., 2021). Mesmo com essa variedade de opções, os resultados de prenhez são variáveis e às vezes considerados abaixo do ideal (Anel et al., 2005). Vale ressaltar que à medida que se busca uma técnica que favoreça a deposição do sêmen de modo mais profundo, o nível de complexidade e a exigência de mão de obra qualificada se eleva. Procuramos apresentar na Tabela 04, alguns resultados oriundos de estudos realizados no Brasil, que conseguem ilustrar as variações obtidas.

Inseminação artificial de ovelhas utilizando sêmen fresco, refrigerado ou descongelado

O uso do sêmen fresco permite que a IA seja realizada por via vaginal, cervical ou intrauterina (Cseh et al., 2012; Faigl et al., 2012; Paula et al., 2018), fornecendo taxas de prenhez com valores entre 50% e 70% (Faigl et al., 2012). A sua ampla aplicabilidade entre as técnicas possibilita uma maior implantação desta biotecnologia, dado que os instrumentos necessários são menos onerosos tornando-a mais acessível (Alvares et al., 2015). De acordo Paula et al. (2018) a inseminação artificial vaginal com sêmen fresco é mais rápida e de menor complexidade a ser executada. Além disso, ajustes de volume e concentração espermática por dose inseminante possibilitam a obtenção de melhores resultados quando utilizadas a IA vaginal e intracervical (Cseh et al., 2012). Alvares et al. (2015) ressaltaram que ao ajustar a

concentração espermática do sêmen fresco e refrigerado entre 200 e 400 milhões de espermatozoides/dose inseminante, os resultados de prenhez apresentaram-se entre 40 e 65%, mesmo através da técnica vaginal.

Tabela 04. Taxas de prenhez em ovelhas submetidas a diferentes técnicas de inseminação artificial, utilizando sêmen com diferentes níveis de processamento

Técnica de inseminação	Sêmen	Dose (sptz x 10 ⁶)	Taxa de concepção (%)	Fonte
Intrauterina laparoscópica	Congelado	50	25	Steigleder 2007
Intrauterina laparoscópica	Congelado capacitado <i>in vitro</i>	50	48,39	"
Intrauterina laparoscópica	Fresco	100	60,90	Steigleder 2007
Intrauterina laparoscópica	Congelado	100	56,70	"
Intrauterina laparoscópica	Congelado capacitado <i>in vitro</i>	50	44,90	"
Cervical superficial ¹	Fresco	100	46,7	Pires 2022
Cervical superficial ²	Fresco	100	22,5	Pires 2022
Intrauterina laparoscópica*	Congelado	100	29,16	Drechmer et al., 2024
Cervical**	Congelado	-	50,0	Amorim et al., 2019
Intrauterina laparoscópica**	Congelado	-	87,5	"
Cervical***	Congelado	-	87,5	"
Intrauterina laparoscópica***	Congelado	-	62,5	"
Retração Cervical	Fresco	100	60,0	Alvares et al., 2020
Retração Cervical	Congelado	100	20,0	"
Intrauterina laparoscópica	Fresco	100	58,3	"
Intrauterina laparoscópica	Congelado	100	35,0	"
Cervical	Fresco	-	58,8	Cardoso et al., 2009
Cervical	Congelado	-	14,7	"
Intrauterina laparoscópica	Congelado	-	61,7	"
Intrauterina laparoscópica	Congelado	200	50,0	Martins et al., 2016
Intrauterina laparoscópica	Congelado	100	77,77	"
Cervical	Congelado	200	66,66	"
Cervical	Congelado	100	77,77	"
Intrauterina laparoscópica	Congelado	-	63,15	Santana et al., 2016
Cervical	Congelado	-	72,22	"
Intrauterina laparoscópica	Congelado	150	50,0	Rabassa et al., 2007
Cervical profunda	Congelado	150	41,7	"
Cervical Média	Congelado		43,7	"
Cervical superficial	Congelado		25,0	"
Cervical superficial	Congelado	-	15,4	Taqueda et al., 2011
Cervical profunda	Congelado	-	25,7	"
Intrauterina	Congelado	-	45,8	"

¹eCG; ²GnRH; * Re-Sync - duas IATFs no período de 62 dias, ** Multíparas, *** Nulíparas

A fim de avaliar as taxas de prenhez, ovelhas foram submetidas a inseminação artificial em tempo fixo pelas técnicas cervical, transcervical e laparoscópica com sêmen fresco, e os resultados demonstraram que via laparoscopia os valores foram superiores (50,2%) quando comparados ao transcervical (42,3%) e cervical (36,0%) (Casali, 2017). Outro estudo evidenciou que a técnica cervical com sêmen fresco apresentou 58,8% de taxa de prenhez, sendo significativamente superior quando comparado a IA cervical com sêmen congelado (14,7%), não diferindo estatisticamente da laparoscópica com sêmen descongelado (61,7%) (Cardoso et al., 2009).

A utilização do sêmen congelado foi um marco no melhoramento genético mundial, visto que aumentou consideravelmente a possibilidade de disseminação do germoplasma, devido à facilidade de transporte e comercialização para o mercado nacional e internacional (Gibbons et al., 2019). Na atualidade, sua utilização em programas de IA mostra-se, em geral, eficiente quando o método de eleição é a intrauterina via laparoscopia, uma vez que fatores limitam a obtenção de resultados satisfatórios nos demais métodos (Masoudi et al., 2016), podendo resultar em taxas de concepção entre 60% a 80% (Candappa e Bartlewski, 2011; Geenty et al., 2014; Najafi et al., 2014; Bancheva et al., 2021).

É importante considerar que fatores extrínsecos à qualidade do sêmen e técnica de inseminação também exercem efeito nas taxas de concepção obtidas, como o período do ano, manejo nutricional, habilidade do inseminador, idade, raça e escore corporal da ovelha, além do momento da IA (Gibbons et al., 2019; Bergstein-Galan et al. 2022; Spanner et al., 2024).

Considerações finais

Em geral, os médicos-veterinários contactados que atuam com IA em ovinos, além de citarem a influência dos aspectos nutricionais, sanitários e ambientais nos resultados obtidos, citaram como aspectos limitantes para uma maior disseminação da IA em ovelhas os custos elevados que abrangem não somente os valores de equipamentos, mas o preço do sêmen, materiais e protocolos hormonais, conforme explanado ao longo deste trabalho.

Mesmo em países onde a ovinocultura tem maior importância econômica e que tradicionalmente utiliza mais tecnologias que o Brasil, como a Austrália, entre os anos de 2006 e 2019, foram avaliados os dados reprodutivos de quase 7,5 milhões de ovelhas, das quais 0,8% delas foram inseminadas (Refshauge et al., 2024). No Brasil, de acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO), no ano de 2024, de um total de 38.018 coberturas comunicadas, 639 (1,68%) fizeram uso de IA com sêmen congelado (comunicação pessoal), percentual muito pequeno, quando se estima a execução de IA em aproximadamente 20% das vacas do rebanho brasileiro em 2022 (Baruselli et al., 2022).

Se formos considerar que os dados providos pela ARCO tem como base animais de raça pura, observa-se que mesmo nos rebanhos que apresentam um dos objetivos o melhoramento genético das raças, comumente associado ao maior emprego de biotecnologias reprodutivas, o percentual de ovelhas inseminadas com sêmen congelado ainda é muito pequeno. Dessa forma, é possível constatar que as limitações à disseminação da IA em ovinos apresentam características comuns a diversos países.

Devemos aceitar isso como fato ou é possível traçar estratégias que aumentem a viabilidade da biotécnica de IA? Abaixo, elencamos alguns aspectos que, em nossa opinião, tem o potencial de estimular seu uso e, quem sabe no futuro, com sêmen congelado de reprodutores com comprovada capacidade de melhorar os sistemas produtivos:

- Retomar pesquisas que avaliem estratégias para conseguir superar a barreira física da cérvice ovina, de forma a depositar o sêmen no útero sem a “obrigatoriedade” da laparoscopia. Isso permitirá a execução de técnica de IA por mão de obra qualificada, mas não necessariamente especializada.
- Lembrar que é possível o uso de sêmen refrigerado, geralmente de menor custo, dentro de uma janela de tempo que permite seu transporte em praticamente todo o território nacional, sem prejuízo às taxas de prenhez.
- Reduzir os custos dos protocolos hormonais, principalmente com a eCG e progesterona/progestágenos - produtos como a eCG recombinante de produção nacional (em validação) ou até mesmo a produção de dispositivos vaginais com menores concentrações de progesterona, para utilização em protocolos “curtos”, podem ser alternativas.
- Organização da cadeia produtiva - tanto falado, de difícil execução, mas que deve permanecer como um desafio a ser superado, com o esforço de todos os que fazem a ovinocultura.

Agradecimentos

Aos médicos-veterinários que atuam a campo e nos ajudaram a enxergar os problemas e dificuldades da IA em ovinos na rotina comercial. À Associação Brasileira de Criadores de Ovinos, por disponibilizar os dados utilizados neste trabalho. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES), pelo fomento à pesquisa e formação de recursos humanos.

Referências

- Abecia JA, Forcada F, Gonzáles-Bulnes A.** Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Anim Reprod Sci*, v. 130, p. 173-179, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2012.01.011>
- Alvares CTG, Cruz JF, Ferreira ML.** Técnicas de inseminação artificial e implicações fisiopatológicas em ovinos. *PubVet*, v. 9, n. 5, p. 220-231, 2015. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v9n5.220-231>
- Alvares CTG, Cruz JF, Romano CC, Brandão FZ.** Reproductive performance and luteal function of Santa Ines ewes inseminated by cervical retraction with fresh or frozen semen. *Rev Bras Saúde Prod Anim*, v. 21, p. 01-11, 2020. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402121032020>
- Amaral TB, Costa FP, Corrêa ES.** Touroos melhoradores ou inseminação artificial: um exercício de avaliação econômica. In: Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 21 ed. Campo Grande, MS:Embrapa, p. 1-28, 2003. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/325798/1/tourosmelhoradoresouinseminacaoartificial.pdf>
- Amorim RC, Santana MV, Damasceno TCM, Soares FFF, Porfírio KP, Paula NRO, Cardoso JFS, Mineiro ALBB.** Avaliação da taxa de gestação em ovelhas nulíparas e múltiparas, utilizando inseminação artificial por laparoscopia e por via cervical. *Rev Bras Reprod Anim*, v. 43, n. 2, p. 481, 2019. Disponível em: [http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p481-535%20\(ovinos\).pdf](http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p481-535%20(ovinos).pdf)
- Anel L, Kaabi M, Abroug B, Alvarez M, Anel E, Boixo JC, Fuente LF, 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. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2004.07.001>
- Bancheva T, Stoycheva S, Dimitrova T, Markov N.** Natural and artificial insemination in sheep - A Review. *Scientific Papers. Series D. Anim Sci*, n. 1, 2021. Disponível em: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/j_nr_file/vol2021_1.pdf
- Baruselli PS, Abreu LA, Menchaca A, BÓ GA.** The future of beef production in South America. *Theriogenology*, v. 231, p. 21-28, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.10.004>
- Baruselli PS, Santos GFF, Crepaldi GA, Catussi BLC, Oliveira ACS.** IATF em números: evolução e projeção futura. *Rev Bras Reprod Anim*, v. 46, p. 76-83, 2022. <https://doi.org/10.21451/1809-3000.rbra2022.007>
- Bergstein-Galan TG, Weiss RR, Camargo CE, Kozicki LE.** Factors influencing fertility in laparoscopic artificial insemination in sheep. *Arch Vet Sci*, v. 27, n. 1, p. 76-87, 2022. <https://doi.org/10.5380/avs.v1i1.74955>
- Bicudo SD, Azevedo HC, Maia MS, Sousa DB, Rodello L.** Aspectos peculiares da inseminação artificial em ovinos. *Acta Sci Vet*, v. 33, p. 127-130, 2005. Disponível em: <https://docplayer.com.br/18563832-Aspectos-peculiares-dainseminacao-artificial-em-ovinos.html>
- Bó GA, Baruselli PF, Maplettoft RJ.** Synchronization techniques to increase the utilization of artificial insemination in beef and dairy cattle. *Anim Reprod*, v. 10, n. 3, p. 137-142, 2013. Disponível em: <https://www.animal-reproduction.org/article/5b5a6048f7783717068b468a>
- Bollwein H, Malama E.** Review: evaluation of bull fertility. Functional and molecular approaches. *Animal*, v. 17, ID100795, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100795>
- Brasil.** Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA/MAPA nº 1.141, de 4 de julho de 2024. Estabelece os procedimentos para registro, controle e fiscalização de estabelecimentos de coleta e processamento de sêmen de bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 jul. 2024a, Seção 1, p. 20. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/material-genetico/arquivos/PortariaSDAMAPA1.141.2024CCPS.pdf>
- Brasil.** Presidência da República. Casa Civil. Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos. Lei nº 15.021, de 12 de novembro de 2024. Dispõe sobre o controle de material genético animal e sobre a obtenção e o fornecimento de clones de animais domésticos destinados à produção de animais domésticos de interesse zootécnico e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 13 nov. 2024b, Seção 1, p. 9.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-15021-12-novembro-2024-796545-veto-173513-pl.html>

Bressan MC, Prado OV, Pérez JRO, Lemos ALSC, Bonagurio S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. *Ciênc Tecnol Aliment*, v. 21, n. 3, p. 293-303, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612001000300008>

Cardoso E, Cruz JF, Ferraz RCN, Teixeira-Neto MR, Santos RS. Avaliação econômica de diferentes técnicas de inseminação artificial em ovinos da raça Santa Inês. *Rev Bras Ciênc Agrár*, v. 4, n. 2, p. 217-222, 2009. <https://doi.org/10.5039/agraria.v4i2a16>

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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.07.021>

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, ESALQ/USP. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/ovinos.aspx>. Acesso em 26 de março de 2025.

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. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2012.01.014>

DeRossi R, Carneiro RPB, Ossuna MR, Zanenga NF, Alves OD, Jorge TP, Costa e Silva EV, Vasconcelos J. Sub-arachnoid ketamine administration combined with or without misoprostol/oxytocin to facilitate cervical dilatation in ewes: a case study. *Small Rum Res*, v. 83, n. 1-3, p. 74-78, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.03.002>

Drechmer J, Basílio LMS, Teixeira HCA, Ramos AF, Silva BDM. Ressincronização de estro em ovinos utilizando duas ou três inseminações artificiais com sêmen congelado. *Ciênc Ani Bras*, v. 25, ID76929P, 2024. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v25e-76929P>

El-Badry DA, Amil ZL, Mona HS. Studies on laparoscopic intrauterine insemination of barki ewes (using different insemination doses) as compared with cervical. *Assiut Vet Med J*, v. 60, n. 142, p. 172-178, 2014. <https://dx.doi.org/10.21608/avmj.2014.171004>

EMBRAPA. Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. **Cotações de caprinos e ovinos**. 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/cotacoes>. Acesso em: 28 de março de 2025.

Faigl V, Vass N, Javor A, Kulcsár M, Solti L, Amiridis G, Cseh S. Artificial insemination of small ruminants – a review. *Acta Vet Hung*, v. 60, p. 115-29, 2012. <https://akjournals.com/view/journals/004/60/1/article-p115.xml>

Falchi L, Zedda MT, Pau S, Ledda M, Melosu GSP. The design of a new catheter for transcervical artificial insemination in ewes. *Animals*, v.11, n. 12, ID3348, 2021. <https://doi.org/10.3390/ani11123348>

Ferra JC, Sereno JRB. Inseminação artificial em ovinos. Planaltina: EMBRAPA, 2006. Documento 156. 26 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/570019/1/doc156.pdf>

Fonseca JF, Pinto PHNP. Inseminação artificial em caprinos e ovinos. In: LUZ MR, CELEGHINI ECC, BRANDÃO FZ. (ed.) Reprodução animal: bovinos, caprinos e ovinos, vol. 2. 1. ed. Santana de Parnaíba-SP: Manole, 2024.

Geenty FD, Brien GN, Hinch RC, Dobos G, Refshauge M, McCaskill J, Ball R, Behrendt KP, Gore DB, Savage S, Harden JE, Hocking-Edwards K, Hart JHJ. Reproductive performance in the sheep CRC information nucleus using artificial insemination across different sheep-production environments in southern Australia. *Anim Prod Sci*, v. 54, p. 715-726, 2014. <https://doi.org/10.1071/AN11323>

Gibbons AE, Fernandez J, Bruno-Galarraga MM, Spinelli MV, Cueto MI. Technical recommendations for artificial insemination in sheep. *Anim Reprod*, v. 16, n. 4, p. 803-809, 2019. <https://doi.org/10.21451/1984-3143-AR2019-0008>

Guimarães ASL, Lopes-Júnior ES, Ribeiro LGM, Silva EGS, Mudo GAM, Silva AAA, Bastos BDM, Silva HAL, Nascimento TVC, Carrero DAS, Silveira ER, Cordeiro MF, Almeida JRGS. Efeito do óleo essencial do *Croton nepetifolius* Baill na penetração cervical em ovelhas mestiças de Dorper e Santa Inês. *Arq Bras Med Vet Zootec*, v. 71, n. 2, p. 464-479, 2019. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10485>

Henry M, Neves JP, Jobim MIM. (orgs.). **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 3. ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013. 104 p.

IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=destaques>. Acesso em 25 de março de 2025.

Candappa IBR, Bartlewski PM. A review of advances in artificial insemination (AI) and embryo transfer (ET) in sheep, with the special reference to hormonal induction of cervical dilation and its implications for controlled animal reproduction and surgical techniques. *The Open Reprod Sci J*, v. 3, p. 162-175, 2011.

<http://dx.doi.org/10.2174/1874255601103010162>

Kaabi M, Alvarez M, Anel E, Chamorro CA, Boixo JC, de Paz P, Anel L. Influence of breed and age on morphometry and depth of inseminating catheter penetration in the ewe cervix: a postmortem study. *Theriogenology*, v. 66, n. 8, p. 1876-1883, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.04.039>

Lobo RNB. Opportunities for investment into small ruminant breeding programmes in Brazil. *J Anim Breed Genet*, v. 136, p. 313-318, 2019. <https://doi.org/10.1111/jbg.12396>

Macías A, Martín E, Laviña A, Ferrer LM, Lidón I, Rebollar R, Tejedor MT. Cervical artificial insemination in sheep: sperm volume and concentration using an antiretrograde flow device. *Anim Reprod Sci*, v. 221, ID 106551, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2020.106551>

MacManus C, Hermuche P, Paiva SR, Moraes JCF, Melo CB, Mendes C. Geographical distribution of sheep breeds in Brazil and their relationship with climatic and environmental factors as risk classification for conservation. *Braz J Sci Technol*, v. 1, n. 3, 2014. <https://doi.org/10.1186/2196-288X-1-3>

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estatísticas da área de material genético animal - SIPEAGRO - Sêmen e Embriões, 2025. Disponível em: https://mapa-indicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/MMA_SIPEAGRO/MMA_SIPEAGRO.html Acesso em: 29 de março de 2025.

Martins GHC, Brito AKF, Porfirio KP, Santana MV, Soares FFF, Teixeira LSA, Paula NRO, Mineiro ALBB. Influência da concentração espermática sobre a taxa de fertilidade em ovelhas inseminadas com sêmen congelado. *Rev Bras Reprod Anim*, v. 40, n. 4, p. 417-418, 2016. Disponível em [http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v40/n4/p317-492%20\(caprinos%20e%20ovinos\).pdf](http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v40/n4/p317-492%20(caprinos%20e%20ovinos).pdf)

Masoudi R, Shahneh AZ, Towhidi A, Kohram H, Akbarisharif A, Sharafi M. Fertility response evaluation of artificial insemination methods in sheep with fresh and frozen thawed semen. *Cryobiology*, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.cryobiol.2016.11.012>

Medrado BD, Pedrosa VB, Pinto LFB. Meta-analysis of genetic parameters for economic traits in sheep. *Livestock Sci*, v. 247, ID104477, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104477>

Najafi G, Cedden F, Kohram H, Sharif AA. The effects of using artificial insemination techniques on reproductive performance in Ghezel sheep. *Int J Adv Biol Biom Res*, v. 2, n.12, p. 2898-2904, 2014. Disponível em: https://www.ijabbr.com/article_11595_936344daeb736d98b5d91d4ca5723dbe.pdf

Paula NRO, Porfirio KP, Teixeira LSA, Cardoso JFS. Programas de inseminação artificial com sêmen congelado de caprinos e ovinos por laparoscopia no Nordeste do Brasil. *Rev Bras Reprod Anim*, v. 42, n. 3-4, p. 129-134, 2018. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v42/n3-4/p129-134%20\(RB749\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v42/n3-4/p129-134%20(RB749).pdf)

Pereira AF, Melo LM, Morais SM, Leal-Cardoso JH, Freitas VJF. Relaxant effect of the essential oil of *Croton nepetifolius* on ovine cervix. *Rev Bras Farmacogn*, v. 22, n. 3, p. 522-527, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2012005000011>

Pires OS, Vargas Junior SF, Oliveira FC, Maggi G, Sessim TC, Colombo TT, Ferreira R, Vieira AD, Gasperin BG, Mondadori RG. Buserelin treatment for timed artificial insemination in ewes. *Anim Reprod*, e22061, 2022. <http://dx.doi.org/10.1590/1984-3143-AR20220061>

Rabassa VR, Tabelaço VC, Pfeifer LFM, Schneider A, Ziguer EA, Schossler E, Severo NC, Del Pino FAB, Corrêa MN. Efeito das técnicas transcervical laparoscópica sobre a taxa de prenhez de ovelhas inseminadas em tempo fixo. *Ciênc Anim Bras*, v. 8, n. 1, p. 127-134, 2007. <https://doi.org/10.5216/cab.v8i1.1164>

Ramalho FCSP, Batista AM, Santana BB, Viana TR, Gomes-Neto OC, Carneiro GF. Efeito de análogo da prostaglandina E1 (misoprostol) em inseminação artificial transcervical de ovelhas Santa Inês. In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 21, 2015, Belo Horizonte, MG. Anais... Belo Horizonte: CBRA, p. 183.

Refshauge G, Golledge M, Rickard J, de Graaf S. An analysis of fertility and fecundity in the Australian sheep flock between 2006 and 2019. *Sci Rep*, v. 14, ID17781, 2024. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-67847-4>

Saha A, Asaduzzaman M, Bari FY. Cryopreservation techniques for ram sperm. *Vet Med Int*, ID7378379, p. 1-16, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/7378379>

Santana MV, Martins GHC, Porfirio KP, Soares FFF, Teixeira LSA, Sousa JDR, Paula NRO, Mineiro ALBB. Taxa de fertilidade de ovelhas submetidas à inseminação artificial por via cervical e laparoscopia, no semi-árido do Piauí. *Rev Bras Reprod Anim*, v. 40, n. 4, p. 467-468, 2016. Disponível em [http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v40/n4/p317-492%20\(caprinos%20e%20ovinos\).pdf](http://cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v40/n4/p317-492%20(caprinos%20e%20ovinos).pdf)

Spanner EA, De Graaf SP, Richard JP. Factors affecting the success of laparoscopic artificial insemination in sheep. *Anim Reprod Sci*, v. 264, ID107453, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2024.107453>

Senes BB, Cruz VAR, Azevedo HC, Costa RB, Camargo GMF. Estimation of genetic parameters for reproductive indices in sheep. *J Anim Breed Genet*, v. 141, n. 5, p. 485-490, 2024. <https://doi.org/10.1111/jbg.12857>

Souza-Fabjan J, Oliveira MEF, Guimarães MPP, Brandão FZ, Fonseca JF. Review: non surgical artificial insemination and embryo recovery as safe tools for genetic preservation in small ruminants. *Animal*, v. 17, ID100787, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100787>

Steigleder LF. Inseminação artificial por laparoscopia em ovinos utilizando espermatozoides descongelados e capacitados in vitro. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/10840/000602586.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Taqueda GS, Azevedo HC, Santos EM, Matos JE, Bittencourt RF, Bicudo SD. Influência de aspectos técnicos e anatômicos nos índices de fertilidade baseado no desempenho da inseminação artificial transcervical em ovinos. *ARS Veterinaria*, v. 27, n. 2, p. 127-133, 2011. Disponível em: <https://arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/download/372/330/1609>

Viana JGA, Silveira VCP. Análise econômica da ovinocultura: estudo de caso na Metade Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, v. 39, n. 4, p. 1187-1192, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000030>
