

45

# Circular Técnica

Sobral, CE  
julho, 2017

## Autor

Jeferson Ferreira da Fonseca  
médico-veterinário, pesquisador  
da Embrapa Caprinos e Ovinos,  
Sobral, CE

## Classificação de Ovelhas para a Colheita de Embriões pela Via Transcervical de Acordo com o Grau de Facilidade de Transposição Cervical

### 1. Introdução

A criação de pequenos ruminantes é uma das primeiras atividades pecuárias realizadas pelo homem. Os primeiros registros em pinturas rupestres dão testemunho desse princípio, há cerca de dez mil anos (ZEUNER, 1963; ZEDER; HESSE, 2000). Desde então, o homem vem procurando reconhecer e selecionar animais portadores de características desejáveis. Essas características variaram desde apenas fenotípicas, conforme relatos bíblicos, até as atuais características zootécnicas, focadas em aspectos produtivos.

O Brasil, que originalmente não tinha ovinos, passou a receber esses animais por ocasião da colonização e, assim, vários grupos de ovinos passaram a ser selecionados em função de características peculiares que acabaram por formar um número razoável de raças em várias regiões do país. Um bom exemplo disso é a região Nordeste que tem a raça Santa Inês a de maior expressão nacional. A seleção de animais superiores dentro das respectivas raças acaba por sugerir ou exigir a multiplicação acelerada desses genótipos ditos superiores. Com foco no macho, a Inseminação Artificial é a mais eficiente, tanto técnica como economicamente, para suportar essa dispersão genética orientada. Com foco na fêmea, os programas de múltipla ovulação e transferência de embriões (MOET) são atualmente os mais utilizados em ovinos.

Considerados todos os parâmetros produtivos, sanitários e suas respectivas normas técnicas e restritivas, algumas prioridades ou recomendações devem ser observadas para se obter êxito em um programa MOET. Primeiro é necessária uma boa produção de embriões, que depende do conhecimento ovulatório e superovulatório e acasalamento preciso da espécie. Segundo, os embriões devem ser colhidos de forma eficiente, avaliados e manipulados adequadamente para proverem um número adequado de embriões viáveis, tudo seguindo as normas internacionais e restrições sanitárias e comerciais (WRIGHT, 1999). Terceiro, considerando que os embriões estão viáveis segundo essas normas, eles devem ser eficientemente transferidos para fêmeas receptoras, resultando em adequadas taxas de gestação e parto. O segundo passo, a colheita de embriões, segue sendo um grande desafio em ovelhas. Basicamente, esses embriões podem ser coletados por laparotomia e laparoscopia, ambas as técnicas cirúrgicas, ou ainda pela via transcervical, não cirúrgica (FONSECA et al., 2016).

Para se realizar uma colheita de embriões eficiente pela via transcervical, um bom conhecimento sobre o relaxamento cervical da fêmea por ocasião da colheita é extremamente necessário. Esse relaxamento pode ser obtido por meio de uma combinação de fármacos que mimetizam o relaxamento cervical

que ocorre por ocasião do estro. Uma série de estudos levou ao desenvolvimento de um protocolo eficiente de relaxamento cervical em ovelhas Santa Inês, com perspectiva de aplicação em outras raças (FONSECA et al., 2016). Essa eficiência pode ser incrementada com a seleção de animais cuja anatomia cervical é mais permissível à transposição (melhor alinhamento de anéis cervicais). A transposição cervical em ovelhas em estro pode, então, predizer o grau de facilidade de transposição cervical em animais no momento da colheita de embriões. Assim, ovelhas poderiam ser selecionadas para participarem de procedimentos cirúrgicos ou não cirúrgicos de recuperação embrionária.

Esta circular técnica descreve formas de seleção de ovelhas por meio do grau de facilidade de transposição cervical.

## **2. Parâmetros de Seleção de Ovelhas Doadoras de Embriões para Diferentes Métodos de Colheita Embrionária**

Alguns critérios podem ser seguidos a fim de se obter maior êxito na colheita de embriões pelo método não cirúrgico em ovelhas. Esses critérios são apresentados abaixo.

### **2.1. Histórico e características fisiológicas da ovelha**

A primeira condição a ser observada para selecionar uma ovelha para participar de um programa MOET e colheita de embriões é a sua história genética que a caracterizará como sendo de uma linhagem ou família de animais zootecnicamente superior. Em sequência, uma ovelha doadora tem que ter reconhecidas características produtivas e sanitárias desejáveis já aferidas. No tocante às restrições sanitárias, deve-se atentar para as normas internacionais de recomendações/restrições (WRIGHT, 1999). Incluam-se, ainda, entre outros aspectos, dados relacionados ao parto e cria, como peso e escore da condição corporal (ECC; Variação 1/muito magra a 5/obesa) da ovelha ao parto, peso dos cordeiros nascidos e desmamados, habilidade materna, etc. A superovulação deve ser iniciada sempre

depois da desmana ou em um momento em que a ovelha esteja em uma ECC entre 2,5 e 4, evitando-se extremos. Também é recomendado que a superovulação seja iniciada, no mínimo, aos 100 dias pós-parto, tempo em que a ovelha já pode ter tido sua lactação encerrada ou esteja recuperada do período de pico de lactação. Ovelhas com muito tempo sem gestação podem também ter maior grau de constrição cervical. Conjuntamente, essas características sugerem que borregas ou nulíparas (fêmeas que nunca pariram) tenham restrição para participarem de um programa MOET e colheita de embriões pela via transcervical.

### **2.2. Índices de sucesso de transposição e colheita de embriões pela via transcervical em ovelhas de uma determinada raça**

Algumas raças têm histórico de tentativas de colheitas de embriões pela via transcervical. Esse conhecimento deve ser considerado antes de iniciar um protocolo de superovulação, visando a obtenção de embriões pela via transcervical. No Brasil, há relatos que incluem as raças Crioula (GASTAL et al., 2012), Dorper (GUSMÃO et al., 2009), Morada Nova e Santa Inês (GUSMÃO et al., 2007; FONSECA et al., 2016). É preciso também considerar as drogas utilizadas para prover o relaxamento cervical e também a disponibilidade e facilidade de obtenção dessas drogas no mercado. Algumas drogas, como o misoprostol, podem ter restrições legais para aquisição ou uso. Isso deve ser considerado na escolha do protocolo de relaxamento cervical. Adicionalmente, mesmo que um protocolo tenha sido reportado com sucesso em uma determinada raça, não garante que funcionará em outra. Esse exemplo pode ser verificado nas raças Santa Inês (GUSMÃO et al., 2007) e Dorper (GUSMÃO et al., 2009), que embora sendo submetidas ao mesmo protocolo, tiveram eficiência de lavado transcervical diferentes (). Por outro lado, o mesmo protocolo utilizado em uma raça de porte médio superior (80% a 91%/Santa Inês; FONSECA et al., 2015a) pode ser aplicado em raça de porte menor inferior (Morada Nova; FONSECA et al., 2015b), e com elevado índice de sucesso (100%, respectivamente).

### **2.3. Anatomia da cérvix**

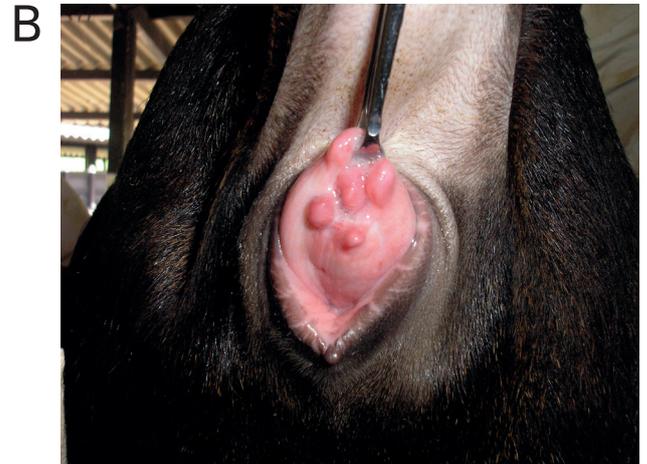
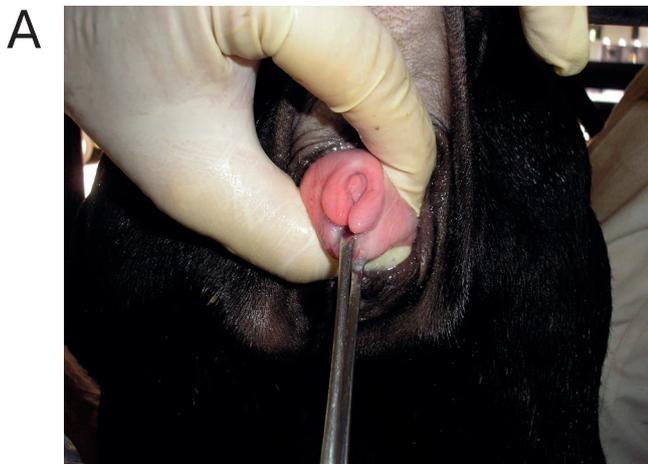
A cérvix da ovelha pode apresentar variações tanto no número de anéis (MOURA et al., 2011), quanto

na apresentação de seu orifício caudal (Figura 1) e receber diferentes classificações em função desta variação anatômica (KERSHAW et al., 2005). Todavia, o grau de dificuldade de transposição cervical ainda não foi comparado com os tipos apresentação do óstio caudal da cérvix. Mais uma vez o aspecto raça pode ser determinante, uma vez que a anatomia e graus de penetração podem variar em função das raças envolvidas (KAABI et al., 2006).

Além da raça, outro aspecto importante é a idade da ovelha e/ou graus de parição. Ovelhas jovens ou nulíparas (borregas) tendem a ter o diâmetro do orifício/canal cervical inferior ao daquelas mais velhas e com maior ordem de partos (NAQVI et al, 2005). Essa ordem de partos acaba por repercutir em maior penetração cervical quando

são comparadas a ovelhas jovens com aquelas de idade elevada (KAABI et al., 2006).

Uma observação válida e que merece consideração é o período de tempo decorrido do último parto. Animais no pós-parto imediato, incluindo primíparas, apresentam maior facilidade de transposição cervical quando comparadas com aquelas que estão há um longo período sem gestação e parição. É possível que, em função das repetidas dilatações máximas da cérvix, exigidas pelo parto, crescente e permanente elevação no comprimento da cérvix e do diâmetro do canal cervical inter e intra-anéis, justificando a diferença entre borregas e ovelhas com cinco anos ou mais (KAABI et al., 2006).



Fotos: Jeferson Ferreira da Fonseca

Figura 1. Apresentações do óstio caudal da cérvix de ovelhas em estro. Atente-se para variações (A e B) que dificilmente podem ser enquadradas nas apresentações clássicas sugeridas.

## 2. 4. Índices de sucesso de transposição cervical em ovelhas

A exemplo do histórico de colheitas transcervicais, o histórico de transposição cervical em ovelhas também pode fornecer informação adicional para obter sucesso da colheita de embriões não cirúrgica em uma determinada raça ou mesmo em um indivíduo. Assim, torna-se interessante pesquisar dados referentes à inseminação artificial transcervical na raça. Bons índices de deposição intrauterina de sêmen pela via cervical podem pressupor boas perspectivas de colheita de embriões pela mesma via também. O conhecimento de cada indivíduo, se possível, também é importante. Para tanto, as ovelhas podem ser preparadas de forma mais simples e menos onerosa que a superovulação, por exemplo, ser submetidas

à indução ou sincronização de estro. Isso pode ser feito também em associação com testes de qualificação de doadoras mais ou menos responsivas (BRUNO-GALARRAGA et al., 2015; BALARO et al., 2016). Entre 10 e 12 horas após o início do estro, pode ser feita a tentativa de transposição cervical em um procedimento semelhante ao da colheita de embriões, porém utilizando apenas velas de Hegar. Nesse momento, as ovelhas podem ser classificadas ou ranqueadas de acordo com o grau de facilidade de transposição cervical e vários dados podem ser anotados. Os principais são listados a seguir:

### 2. 4. 1. Grau de dificuldade de visualização, pinçamento e tração cervical

Conforme descrito para a cabra e para a ovelha (FONSECA et al., 2016), a cérvix deve ser



**Figura 2.** Ovelha contida em maca elevatória para execução da tentativa de transposição e lavagem uterina pela via transcervical.

visualizada pinçada e tracionada para permitir a tentativa de transposição. Ocorre que alguns animais têm estenose vestibulo-vaginal (prega himenal), o que dificulta ou impede a penetração do espéculo. Em alguns casos, o uso de espéculos de diâmetro menor inicialmente pode permitir a passagem de espéculos maiores posteriormente. Assim, se não se consegue ultrapassar essa primeira barreira física, isso deve ser considerado como impeditivo para que o animal seja utilizado em um programa MOET com vistas à colheita de embriões pela via transcervical. É indispensável que o animal esteja adequada e confortavelmente contido (Figura 2) e que estejam sendo seguidas todas as recomendações para sedação e analgesia requeridas (FONSECA et al., 2016).

Se o espéculo ultrapassar a prega himenal e mesmo em menor tamanho, não se conseguir uma boa dilatação vaginal que permita um eficiente pinçamento cervical, esse animal deve ser igualmente não relacionado para colheitas de embriões transcervicais. Por vezes, a cérvix pode ser visualizada e eficiente pinçada, mas não se consegue uma boa tração cervical. Isso termina por não permitir acesso adequado e adequada manipulação da cérvix, algo imprescindível para a sua transposição. Em síntese, se a cérvix não pode ser eficientemente tracionada, esse animal deve ser visto com reservas para ser encaminhado para colheita de embriões não cirúrgica.

#### 2. 4. 2. Grau de dificuldade de transposição cervical ao estro

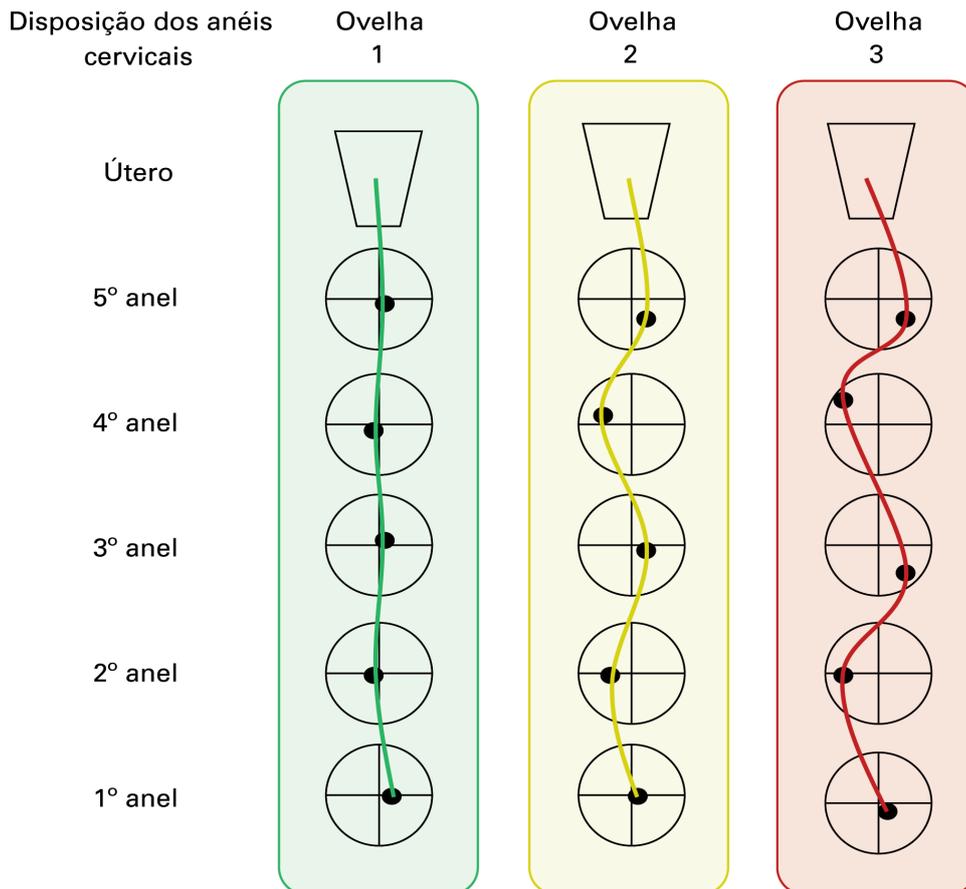
Considerando que a cérvix é facilmente pinçada e tracionada, outros critérios passam a assumir papel relevante na classificação do grau de dificuldade de transposição cervical. Deve-se anotar o número

de disposição geográfico-anatômico dos anéis. Três condições básicas, considerando cinco anéis cervicais, são reportadas na Figura 3. Essa espécie de “Mapa Cervical” pode e deve ser feito nas primeiras tentativas de transposição cervical na ovelha e podem funcionar como um guia para as próximas tentativas ou mesmo colheitas de embriões. Na cabra, em função da maior regularidade e linearidade dos anéis cervicais, isso não tem importância expressiva, mas também pode ser feito se desejado. A ideia é esquematizar uma sequência de relógios e, a cada passagem de anel, anotar no relógio o local que melhor representa a posição do anel. Claro que dependendo da manipulação, essa posição pode ser alterada. Mas, mantidas as recomendações de fixação das pinças (FONSECA et al., 2013; FONSECA et al., 2016), o posicionamento dos anéis tende a ser mais constante.

Observando as três apresentações da Figura 3, é de se esperar que a transposição cervical ao estro seja mais fácil nas ovelhas 1 e 2 e que talvez não seja possível na ovelha 3. Ovelhas submetidas à inseminação artificial transcervical com tração cervical podem fornecer o percentual de animais que poderiam ser agrupados nestas três condições. Todavia, ressalta-se que essa é uma representação esquemática e que variados graus de sinuosidade podem ser encontrados entre esses três modelos. Outro aspecto importante, é que a tração cervical, por distender a cérvix, pode facilitar o alinhamento dos anéis e sua consequente transposição. Essa distensão pode também elevar o comprimento da cérvix submetida à tração. Isso pode significar que cérvix tracionadas podem ser razoavelmente diferentes em relação à sinuosidade e comprimento daquelas reportadas em peças de animais de abatedouro (KERSHAW et al., 2005).

#### 2. 4. 3. Grau de dificuldade de transposição cervical entre o sexto e sétimo dia do ciclo estral

A transposição cervical entre o sexto e sétimo dia do ciclo estral equivale ao tempo de cinco a seis dias após a inseminação artificial normalmente recomendado para a colheita cirúrgica de embriões em ovelhas. Quando o animal está da fase de pró-estro e estro, uma série de substâncias atua para propiciar o relaxamento e abertura do canal



**Figura 3.** Mapa cervical para acesso uterino na ovelha. O posicionamento do óstio de cada anel (•) é registrado de acordo com sua posição em um relógio.

cervical para que os espermatozoides possam ter acesso ao útero e seguirem para o sítio de fertilização (ampola da tuba uterina). É esse relaxamento que permite a transposição cervical do aplicador de sêmen. O pró-estro e estro são fases do ciclo estral agrupadas com “Fase Folicular do Ciclo Estral” em que o hormônio esteroidal de atividade preponderante é o estrógeno. Por outro lado, quando das colheitas de embriões que ocorrem entre o sexto e o sétimo dia do ciclo estral, o hormônio esteroidal de atividade preponderante é a progesterona. Isso faz com que essa fase, também conhecida como diestro, seja reconhecida como “Fase Luteal do Ciclo Estral”, em função da glândula que produz a progesterona corpo lúteo. Neste período, a cérvix está fechada, diferentemente do que ocorre ao estro, e os mecanismos que atuam para seu relaxamento e abertura não estão adequadamente ativos. Isso é necessário para que a gestação se estabeleça e se mantenha.

O útero da cabra em fase luteal pode ser acessado para a transferência de embriões pelo método não cirúrgico sem o uso de drogas dilatadoras

da cérvix (FONSECA et al, 2014). Isso também havia sido reportado na ovelha (FONSECA, 2006). Todavia, para colheita de embriões não se pode abrir mão do uso de agentes dilatadores cervicais na ovelha. Então, a transposição cervical para colheita de embriões na fase luteal do ciclo estral necessita da administração de drogas que participam desse processo. Hormônio Folículo Estimulante (FSH), estrógeno, ácido hialurônico, prostaglandinas e oxitocina são as principais substâncias que operam para o relaxamento e abertura cervical (LEWIS et al., 2010; CANDAPPA; BARTLEWSKI, 2011; CANDAPPA; BARTLEWSKI, 2014). Assim, para a colheita de embriões pela via transcervical, há a necessidade de administração desses agentes isoladamente (GUSMÃO et al., 2007; GUSMÃO et al., 2009; FONSECA et al., 2013), ou em conjunto (FONSECA et al., 2016). Estudos sequenciais com variações nos tipos de drogas e nos momentos de administração apontaram para uma eficiência de transposição e lavagem uterina próximo de 80% ou superior, utilizando uma combinação hormonal assim denominada “Protocolo Embrapa de Relaxamento Cervical

em Ovelhas” (Tabela 1). Esse protocolo já foi utilizado com sucesso na recuperação de embriões

de ovelhas com estro sincronizado, induzido e superovuladas (FONSECA et al., 2016).

**Tabela 1.** Protocolo Embrapa de relaxamento cervical e lavagem uterina pela via cervical em ovelhas.

<b>Droga</b>	<b>Dose por ovelha</b>	<b>Tempo relativo ao início da colheita de embriões</b>	<b>Rota de administração da droga</b>
Benzoato de estradiol	1.0 mg	18 h	Intramuscular
Cloprostenol	37,5 µg	18 h	Laterovulvar
Oxitocina	50 IU	20 min	Intravenoso

#### 2. 4. 4. Tempo relativo à duração da transposição cervical

Anteriormente foram listados e discutidos pontos estratégicos para se acessar o útero na ovelha pela via cervical e, assim, permitir a colheita de embriões não cirúrgica. Além do número de anéis e seus posicionamentos (sinuosidade), o tempo transcorrido desde o início da tentativa de transposição cervical (após pinçamento e tração) pode e deve ser anotado em todas as tentativas, seja com a ovelha em estro, seja com a ovelha submetida a um protocolo de relaxamento cervical. Obviamente, a rapidez com que a cérvix é transposta dependerá da combinação dos fatores citados, podendo levar, inclusive, à desistência de transposição cervical quando se interpretar que a cérvix não será transposta. A seguir é proposto um ranqueamento em função do tempo e grau de dificuldade de transposição cervical na ovelha (Tabela 2). Isso pode ser levado em conta para classificar ovelhas aptas ou inaptas a serem submetidas a um programa MOET e colheita de embriões pela via transcervical.

#### 2.4.5. Experiência do técnico

A exemplo do que ocorre com outras técnicas, o sucesso da transposição cervical e acesso uterino por essa via na ovelha dependem também e fortemente da qualificação e experiência do técnico que a realiza. Dessa forma, recomenda-se o devido

e preciso treinamento do técnico e seus auxiliares em todos os eventos que envolvam a preparação dos animais e execução da técnica de transposição cervical e uterino. O manuseio de equipamentos e cérvix deve ser conduzido de forma suave, com pequena amplitude de movimentação e sem movimentos bruscos. A capacitação e experiência no âmbito da inseminação artificial transcervical melhoram sobremaneira a qualificação e eficiência do técnico, terminando em bons índices de sucesso no processo de colheita de embriões pela via transcervical na ovelha.

O manuseio inadequado da cérvix por ocasião da transposição cervical pode causar desde sangramento intracervical até a ruptura/perfuração do órgão. No caso da inseminação artificial, isso poderá inviabilizar a deposição de sêmen no útero ou mesmo intracervical e comprometer a fertilização na fêmea naquele ciclo. No caso da colheita de embriões, a perfuração cervical certamente inviabilizará a colheita imediata de embriões. Embora sem comprovação científica, isso poderia ainda comprometer futuras tentativas nos animais em que a cérvix é perfurada. Infecções advindas da perfuração ou mesmo aderências também não são descartadas. Por isso, reitera-se a exigência de treinamento adequado pelo técnico que irá executar a transposição cervical.

**Tabela 2.** Escores de transposição cervical propostos para ovelhas em estro ou submetidas a protocolos de relaxamento cervical.

<b>Escore de transposição cervical</b>	<b>Tempo decorrido do início ao término da transposição cervical</b>	<b>Índice de dificuldade</b>
1	Até 1 minuto	Muito fácil
2	1 a 5 minutos	Fácil
3	5 a 10 minutos	Moderada
4	Superior a 10 minutos	Difícil
5	Não transposta	Não possível

### 3. Considerações Finais e Perspectivas

A colheita de embriões pela via transcervical está consagrada em bovinos e bem dominada em caprinos. Já na ovelha, grandes avanços no uso e combinações de drogas, variações em suas vias de administração já mostram índices relativamente bons e tendem a ser cada vez mais superiores com a consolidação dessa linha de estudo. Essas perspectivas vão ao encontro do aumento das exigências de bem-estar animal vigentes e progressivas que tem em técnicas cada vez menos invasivas e não cirúrgicas um de seus maiores pilares. Conjuntamente, essas exigências e estudos relacionados podem tornar, num breve futuro, a obtenção de embriões em ovelhas, pelo método não cirúrgico, como a técnica não somente de escolha, mas a recomendada. O ranqueamento das ovelhas referentes ao grau de facilidade de execução dessa técnica, pode sugerir que a colheita cirúrgica de embriões não seja necessária na maioria das ovelhas. Futuramente, a restrição de colheitas cirúrgicas de embriões pode alcançar a totalidade das ovelhas, ficando aquelas onde não é possível a transposição cervical, provavelmente não recomendadas, para serem envolvidas em um programa de produção *in vivo* de embriões.

### 4. Projetos Associados

O conteúdo desta circular técnica foi gerado em grande parte em função dos projetos Embrapa 03.12.01.031.00.00 – Coleta de Embriões pela Via Transcervical em Ovelhas Santa Inês e Fapemig CVZ PPM 00042-14 (Atividades de Reprodução Assistida em pequenos Ruminantes).

### 5. Referências

BALARO, M. F. A.; BRANDÃO, F. Z.; MAIA, A. L. R. S.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; CUETO, M. I.; GIBBONS, A. E.; FONSECA, J. F. da. Pre-selection test to identify high responder donor goats. **Reproduction in Domestic Animals**, Berlin, v. 51, n. 3, p. 386-391, Jun. 2016.

BRUNO-GALARRAGA, M.; CUETO, M.; GIBBONS, A.; PEREYRA-BONNET, F.; SUBIABRE, M.; GONZALEZ-BULNES, A. Preselection of high and low ovulatory responders in sheep multiple ovulation and embryo transfer programs. **Theriogenology**, New York, v. 84, n. 5, p. 784-790, 2015.

CANDAPPA, I. B. R.; BARTLEWSKI, P. M. Induction of cervical dilation for transcervical embryo transfer in ewes. **Reproductive Biology and Endocrinology**, London, v. 12, n. 111, p. 1-9, Nov. 2014.

CANDAPPA, I. B. R.; BARTLEWSKI, P. M. 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 Reproductive Science Journal**, Hilversum, v. 3, p. 162-175, 2011.

FONSECA, J. F. da; ESTEVES, L. V.; ZAMBRINI, F. N.; BRANDÃO, F. Z.; PEIXOTO, M. G. C. D.; VERNEQUE, R. da S.; SIQUEIRA, L. G. B.; VIANA, J. H. M. Viable offspring after successful non-surgical embryo transfer in goats. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte v. 66, n. 2, p. 613-616, 2014.

FONSECA, J. F. da; OLIVEIRA, M. E. F.; VIANA, J. H. M. Uso de procedimentos não cirúrgicos para a produção, recuperação e inovulação de embriões em pequenos ruminantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 35, n. 2, p. 113-117, abr./jun. 2011. Palestra apresentada no XIX Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Recife, PE, Brasil, maio de 2011.

FONSECA, J. F. da; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; OLIVEIRA, M. E. F.; LEITE, C. R.; NASCIMENTO-PENIDO, P. M. P.; BRANDÃO, F. Z.; LEHLOENYA, K. C. Nonsurgical embryo recovery and transfer in sheep and goats. **Theriogenology**, New York, v. 86, n. 1, p. 144-151, Jul. 2016.

FONSECA, J. F. da; ZAMBRINI, F. N.; ALVIM, G. P.; PEIXOTO, M. G. C. D.; VERNEQUE, R. da S.; VIANA, J. H. M. Embryo production and recovery in goats by non-surgical transcervical technique. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 111, n. 1/3, p. 96-99, Apr. 2013.

FONSECA, J. F. da; ZAMBRINI, F. N.; GUIMARÃES, J. D.; PEREIRA, V. S. do A.; FABJAN, J. M. G. de S.; RIBEIRO, C.; BRANDAO, F. Z.; GARCIA, A. R.; ESTEVES, S. N.; MACHADO, R. Successful transcervical uterine flushing in Morada Nova sheep In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 21., 2015, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 2015a. 180.

FONSECA, J. F. da; ZAMBRINI, F. N.; PRATES, J. F.; MARTINS, T. L. T.; CASTRO, A. C. R.; ESTEVES, L. V.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; BRANDÃO, F. Z.; GUIMARÃES, J. D. Estradiol route and non-surgical embryo recovery in synchronized Santa Inês ewes. **Animal Reproduction**, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 734, Jul./Sept. 2015b. Edição dos proceedings of the 29th Annual Meeting of the Brazilian Embryo Technology Society (SBTE), Gramado, RS, Brazil, 2015, e 31st Meeting of the European Embryo Transfer Association (AETE), Ghent, Belgium, 2015.

FONSECA, J. F. da. **Biotecnologias da reprodução em ovinos e caprinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2006. 30 p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 64). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC/20258/1/doc64.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

GASTAL, G. D. A.; PRADIÉ, J.; PEGORARO, L. M. C.; GUSMÃO, A. L.; MONDATORI, R. G.; VIEIRA, A. D. Coleta transcervical de embriões em ovelhas Crioulas lanadas: resultados preliminares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 26., 2012, Foz do Iguaçu. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 2012. p. 400. SBTE123.

GUSMÃO, A. L.; SILVA, J.; BITTENCOURT, T. C. C.; MARTINS, L. E. P.; GORDIANO, H.; BARBOSA, L. P. Coleta transcervical de embriões em ovinos da raça Dorper no semiárido do Nordeste brasileiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 2, p. 313-318, 2009.

GUSMÃO, A. L.; SILVA, J.C; QUINTELA, A.; MOURA, J. C. A.; RESENDE, J.; GORDIANO, H.; CHALHOUB, M.; RIBEIRO FILHO, A. L.; BITTENCOURT, T. C. B. S. C.; BARBOSA, L. P.

Colheita transcervical de embriões ovinos da raça santa Inês no Semi-árido nordestino. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2007.

KAABI, M.; ALVAREZ, M.; ANEL, E.; CHAMORRO, C. A.; BOIXO, J. C.; PAZ, P. de; ANEL, L. Influence of breed and age on morphometry and depth of inseminating catheter penetration in the ewe cervix: a post-mortem study. **Theriogenology**, New York, v. 66, n. 8, p. 1876-1883, Nov. 2006.

KERSHAW, C. M.; KHALID, M.; MCGOWAN, M. R.; INGRAM, K.; LEETHONGDEE, S.; WAX, G.; SCARAMUZZI, R. J. The anatomy of the sheep cervix and its influence on the transcervical passage of an inseminating pipette into the uterine lumen. **Theriogenology**, New York, v. 64, n. 5, p.1225-1235, Sept. 2005.

LEWIS, G. S. Pregnancy rates after ewes were treated with estradiol-17 and oxytocin. **Sheep and Goat Research Journal**, Englewood, CO, v. 25, p. 21-25, 2010.

MOURA, D. S.; LOURENÇO, T. T.; MOSCARDINI, M. M.; SCOTT, C.; FONSECA, P. O.; SOUZA, F. F. Aspectos morfológicos da cérvix de ovelhas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 31, supl. 1, p. 33-38, dez., 2011.

NAQVI, S. M. K.; PANDEY, G. K.; GAUTAM, K. K.; JOSHI, A.; GEETHALAKSHMI, V.; MITTAL, J. P. Evaluation of gross anatomical features of cervix of tropical sheep using cervical silicone moulds. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 85, n. 3/4, p. 337-344, Feb. 2005.

WRIGHT, J. M. Ilustrações fotográficas do estágio de desenvolvimento do embrião e códigos de qualidade. In: STRINGFELLOW, D. A.; SEIDEL, S. M. (Ed.). **Manual da Sociedade Internacional de Transferência de Embriões: um guia de procedimento e informação geral para uso da tecnologia de transferência de embriões, enfatizando precauções sanitárias**. 3. ed. [Uberlândia]: Sociedade Brasileira de Transferência de Embriões, 1999. p.173-176.

ZEDER, M. A.; HESSE, B. The initial domestication of goats (*Capra hircus*) in the Zagros mountains 10000 years ago. **Science**, Washington, v. 287, n. 5461, p. 2254-2257, Mar. 2000.

ZEUNER, F. E. **A history of domesticated animals.** New York: Harper & Row, 1963. 560 p.

**Circular  
Técnica, 45**



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Caprinos e Ovinos  
Estrada Sobral Groairas Km 4 sn Fazenda Três  
Lagoas Caixa Postal 71 - 62010-970 Sobral, Ceará  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)  
Fone: +55 (88) 3112-7400  
Fax: +55 (88) 3112-7455

1ª edição  
CGPE 13811

**Comitê de  
publicações**

Presidente: Vinícius Pereira Guimarães  
Secretário-executivo: Alexandre César Silva Marinho  
Membros Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José Mendes Vasconcelos, Diônes Oliveira Santos, Maira Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira Mendes, Patrícia Yoshida Faccioli Martins, Tânia Maria Chaves Campelo, Viviane de Souza

**Expediente**

Supervisão editorial: Jeferson Ferreira da Fonseca  
Revisão de texto: Carlos José Mendes Vasconcelos  
Normalização: Tânia Maria Chaves Campelo  
Tratamento das ilustrações e editoração eletrônica:  
Carlos Alberto Medeiros de Moura