

## MORFOLOGIA DA CÉRVICE DE OVELHAS SANTA INÊS ADULTAS NAS FASES LUTEÍNICA E FOLICULAR

MATHEUS CASTRO FRANCO<sup>1</sup>, JOMEL FRANCISCO DOS SANTOS<sup>2</sup>, THIAGO ARCOVERDE MACIEL<sup>2</sup>, PAULO JOSÉ DUARTE NETO<sup>3</sup>, DANIELA OLIVEIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, Brasil.

<sup>2</sup>Pós Graduandos da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, PE, Brasil.

<sup>3</sup>Professores Doutores da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, PE, Brasil - danisjc6@yahoo.com.br

### RESUMO

A cérvice ovina tem formato irregular, tornando um desafio transpassá-la durante a inseminação artificial. Logo, este trabalho teve por objetivo descrever as características morfológicas da cérvice de ovelhas da raça Santa Inês, comparando-se as fases do ciclo estral. Foram coletados 112 úteros de ovelhas adultas não gestantes e silicone foi injetado no lúmen da cérvice obtendo-se um molde do canal cervical. O comprimento médio foi de  $41,33 \pm 16,38$  mm e o tipo de óstio cervical mais frequente foi o bico-de-pato (46%). O número mínimo de anéis encontrados nas cérvices foi de dois e o máximo de sete, com média de  $4,70 \pm 1,05$  anéis. A morfometria de cada anel cervical indica que a circunferência interna se afunila

na porção média e em seguida torna a aumentar. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) quando se compararam as fases luteínica e folicular e entre os tipos de cérvice quanto ao diâmetro das dobras, altura das dobras, circunferência interna, ponto médio entre as dobras e distância do orifício para as dobras. Nas condições estudadas, concluiu-se que o desenvolvimento de um aplicador de sêmen deve levar em consideração os limites morfométricos encontrados, embora a morfologia e morfometria da cérvice da espécie ovina seja bastante variada, não havendo uma forma padrão para a espécie, inclusive quando são comparadas as fases luteínica e folicular.

PALAVRAS-CHAVE: ciclo estral; morfometria; ovinos; reprodução.

## MORPHOLOGY OF THE CERVIX OF SANTA INES ADULT SHEEP IN LUTEAL AND FOLICULAR PHASES

### ABSTRACT

The ovine cervix is irregularly shaped, making it a challenge to pass through it during artificial insemination. Thus, the aim of this study was to describe the morphological characteristics of the cervix of Santa Ines breed, comparing the phases of the estrous cycle. A total of 112 uteri were collected from non-pregnant ewes and silicone was injected into the lumen of the cervix in order to obtain a cast of the cervical canal. Mean length of the cervix was  $41.33 \pm 16.38$  mm and the most frequent cervical ostium type found was the duck-beak (46%). Two

rings were the minimum and seven were the maximum found in the cervix, with means of  $4.70 \pm 1.05$  rings. Morphometric data from each cervical ring indicates that the inner circumference tapers in the middle portion and then becomes to enlarge again. No significant difference ( $p > 0.05$ ) was found when comparing the luteal and follicular phases, or the types of cervix regarding to the values of the diameter of the folds, height, inside circumference, midpoint between the folds and distance from the opening to the folds. Under the studied

conditions, we concluded that the development of semen applicator should take into account the morphometric limits found, although the morphology and morphometry

of the ovine cervix is quite varied, with no standard patterns for the species, even when comparing the luteal and follicular phases.

KEYWORDS: : Estrous cycle; morphometry; ovine; reproduction.

## INTRODUÇÃO

A inseminação artificial (IA) com sêmen congelado é utilizada para aumentar a eficiência genética em rebanhos, porém baixas taxas de fecundação têm sido observadas em ovelhas<sup>1</sup>. Essa redução da fecundidade é atribuída em parte aos danos sofridos durante o processo de congelamento e descongelamento dos espermatozoides<sup>2</sup> e à complexa anatomia da cérvix<sup>3</sup>.

Vários métodos de IA já foram estudados para permitir a inseminação intrauterina em ovinos<sup>4</sup>. Um deles é o método laparoscópico que, devido à excelente taxa de fecundidade obtida, é a técnica mais eficaz de IA para ovinos com sêmen congelado<sup>1</sup>. No entanto, a aplicação de IA laparoscópica é limitada a animais de alto valor, porque requer equipamentos caros e um médico veterinário qualificado por ser um procedimento invasivo<sup>5</sup>. Outra técnica é a inseminação artificial transcervical intrauterina (IATC), que oferece uma alternativa de baixo custo além de ser um método não invasivo. Nesta, o sêmen é depositado no fundo da cérvix ou no interior do corpo do útero através do canal cervical. Quanto maior a profundidade do aplicador de sêmen, maior a taxa de fecundação<sup>6</sup>.

A cérvix ovina é uma estrutura cujo lúmen é tubular, parcialmente obstruída por saliências e depressões na membrana mucosa que formam de 3 a 7 pregas anulares<sup>5</sup>. Em estudo realizado por Kaabi et al.<sup>7</sup> em ovelhas das raças Churra, Assaf, Merino e Castellana, foi observado que o segundo anel é o mais excêntrico (75%), contudo o terceiro (14%) e o primeiro (11%) também podem ser desalinhados. Geralmente, a segunda dobra é a mais desalinhada em relação à primeira e à terceira dobra, o que causa um estreitamento do lúmen cervical<sup>7, 8</sup>. Esta complexidade anatômica da cérvix da ovelha limita o sucesso da IATC por funcionar como uma barreira física à passagem do aplicador de sêmen<sup>3</sup>.

A morfologia da cérvix ovina deve ser detalhadamente compreendida para que sejam desenvolvidas novas técnicas e aparelhos eficazes que viabilizem a aplicação da IATC em larga escala<sup>8, 9</sup>. Diante disso, objetivou-se descrever as características morfológicas da cérvix de ovelhas da raça Santa Inês, comparando as fases luteínica e

folicular do ciclo estral.

## MATERIAL E MÉTODOS

Projeto aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco sob protocolo número 013745/2012-13.

Avaliaram-se cérvices de ovelhas Santa Inês adultas, com idade média de um ano, oriundas da região de Petrolina, no sertão do estado de Pernambuco, abatidas no Matadouro Municipal de Petrolina, PE. Foram utilizados 112 tratos genitais, inspecionados imediatamente após o abate, eliminando-se os que apresentavam gestação ou anormalidades. Os ovários foram avaliados macroscopicamente com a finalidade de verificar sua integridade, presença de folículos e corpo lúteo, determinando, dessa maneira, se a ovelha encontrava-se na fase luteínica ou folicular. O óstio cervical externo foi classificado em um dos cinco tipos, bico-de-pato, roseta, flap, lisa e papila, conforme descrito por Halbert et al.<sup>10</sup>, modificado por Kershaw et al.<sup>5</sup>: bico de pato, lisa, roseta, papila e flap.

Para a produção dos moldes das cérvices, foi utilizado silicone em pasta, segundo técnica realizada por Cruz Júnior<sup>9</sup>. Uma incisão foi feita no corpo do útero, por meio da qual o silicone foi depositado diretamente no canal cervical, com auxílio de uma seringa de 20 ml. O silicone foi injetado lentamente por meio da aplicação de uma pressão suave para evitar distorções ou danos no canal cervical. Após o preenchimento, as amostras foram colocadas em uma superfície plana na temperatura de 5° C por 48h e envolvidas por sacolas plásticas para evitar que o resfriamento as ressecasse. Após este procedimento, com uso de lâmina de bisturi, pinça anatômica e tesoura, realizou-se uma incisão em toda extensão longitudinal da cérvix para expor o molde, o qual foi retirado cuidadosamente. Foram obtidos 98 moldes íntegros, sendo 58 (58,18%) de ovelhas em fase luteínica e 40 (40,82%) em fase folicular.

Com o auxílio de um paquímetro digital foram mensurados o comprimento das cérvices, número de anéis e presença de fundo de saco. Nos

moldes de silicone, as variáveis analisadas foram: comprimento, número de anéis, altura das dobras (formadas pela presença de fundo de saco), diâmetro das dobras, circunferência interna (convertida em diâmetro), ponto médio entre dobras e distância do orifício para as dobras, segundo técnica descrita por Eppleston & Maxwell<sup>11</sup>.

Os dados foram analisados comparando-se a fase do ciclo estral, os anéis, o tipo de abertura da cervice e suas variáveis morfométricas, por meio de análise de variância (ANOVA), com nível de significância de 95% ( $p < 5\%$ ). Em caso de diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A morfologia da cervice ovina é um fator limitante na reprodução da espécie quando se trata de IA, devido a uma grande variabilidade entre animais e raças, tornando-se um trabalho oneroso e pouco eficaz. Essa complexidade anatômica diminui a taxa de penetração em 50%, em função da variabilidade individual e habilidade do inseminador<sup>12</sup>.

Dos 112 úteros coletados, houve uma perda de 14 peças devido à impossibilidade de se injetar o silicone no lúmen das mesmas (12,50%), restando assim 98 cervices, sendo que deste total 58 (59,19%) estavam em fase luteínica e 40 (40,82%) em fase folicular. A perda de material ocorreu devido à tortuosidade das cervices, que impediu a passagem completa do silicone pelo canal cervical, não sendo possível a formação completa dos moldes.

O tamanho da cervice apresentou grande variabilidade. Obteve-se um comprimento médio de  $41,33 \pm 16,38$  mm, tendo o menor comprimento de 24,95 mm e o maior 57,71 mm, resultado semelhante ao relatado por Cruz Júnior<sup>9</sup>, que observou comprimento médio de 46,8 mm, variando de 30-70 mm, ao estudar cervices de ovelhas Santa Inês. Souza<sup>13</sup>, estudando as raças Ideal e Corriedale, encontrou comprimento médio para essas raças de

$5,91 \pm 0,91$  cm e  $5,65 \pm 0,81$  cm, respectivamente. Já Naqvi et al.<sup>8</sup> relatou média de  $5,3 \pm 0,15$  cm para as raças Malpura e Kheri. Moura et al.<sup>14</sup> observaram comprimento médio de cervice de 4,4 cm em ovelhas (raça não declarada pelos autores), semelhante às médias encontradas neste trabalho. O tamanho do canal cervical das ovelhas Santa Inês avaliadas neste trabalho são semelhantes aos relatados por outros autores estudando a mesma raça.

O óstio externo das cervices pode ser classificado em cinco tipos, sendo eles: bico-de-pato, flap, roseta, papila e lisa. O tipo de cervice encontrado com maior frequência neste trabalho foi o bico-de-pato (46%), o que corrobora os achados de Cruz Júnior<sup>9</sup>, que encontrou 51% do tipo bico-de-pato na mesma raça. O tipo roseta foi o segundo mais frequente com 23% do total encontrado nas amostras, seguido pelo tipo flap (17%), diferentemente dos achados de Halbert et al.<sup>15</sup>, que estudou as raças Suffolk, Cheviot, Dorset, dentre outras, e de Souza<sup>13</sup>, que estudou a raça Corriedale: em ambos os estudos a cervice do tipo flap foi a mais frequente. A cervice do tipo lisa foi observada em 12%, ficando como o 4º tipo mais frequente, resultado diferente do relatado por Moura et al.<sup>14</sup>, que apresentou o tipo de cervice lisa (38,3%) como mais frequente, seguido do tipo bico-de-pato com 14,8%, porém os animais estudados por esse autor foram escolhidos aleatoriamente, não sendo definida uma raça específica. O tipo de óstio cervical com menor apresentação foi o tipo papila, com 2%.

O óstio cervical externo é a primeira barreira a ser vencida pelo aplicador de sêmen, podendo facilitar ou dificultar a passagem do mesmo. Segundo Moura et al.<sup>14</sup>, o tipo de cervice lisa foi o mais difícil de transpassar.

Na análise estatística não houve diferença significativa entre os tipos de cervice para as variáveis diâmetro e altura das dobras, circunferência interna, ponto médio entre dobras e distância dos orifícios. A média e desvio-padrão desses dados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios e desvio-padrão das variáveis morfométricas da cervice de ovelhas Santa Inês adultas de acordo com o tipo do óstio cervical externo (n = 98)

Tipo de cervice	Diâmetro das dobras (mm)	Altura das dobras (mm)	Circunferência interna (mm)	Ponto médio entre as dobras (mm)	Distância do orifício para as dobras (mm)
Bico-De-Pato	$8,39 \pm 1,86$	$2,95 \pm 0,85$	$1,86 \pm 0,73$	$2,92 \pm 1,38$	$18,53 \pm 12,14$
Roseta	$9,65 \pm 1,82$	$3,80 \pm 1,45$	$2,50 \pm 0,83$	$2,91 \pm 1,70$	$20,04 \pm 13,83$
Flap	$9,26 \pm 1,98$	$3,41 \pm 1,28$	$2,18 \pm 0,96$	$3,14 \pm 1,43$	$17,18 \pm 11,24$
Lisa	$8,60 \pm 2,05$	$3,41 \pm 0,98$	$2,15 \pm 0,91$	$2,23 \pm 0,79$	$18,09 \pm 12,26$
Papila	$7,02 \pm 1,19$	$2,56 \pm 0,59$	$1,89 \pm 0,56$	$2,62 \pm 1,59$	$14,99 \pm 9,51$

O canal cervical possui uma quantidade variada de anéis, presente em toda sua extensão (Figura 1). A cérvix ovina é tubular e longa, composta predominantemente de tecido conjuntivo e pouco tecido muscular<sup>9</sup>. Os anéis cervicais moldam este tubo de tecido fibroso, porém, por não

apresentarem uniformidade, formam um canal tortuoso, o que dificulta a passagem completa do aplicador de sêmen no momento da IATC, podendo provocar lesões ao tecido do canal cervical, diferente do que ocorre na IA em bovinos pela disposição dos anéis.



**Figura 1 – Fotografia da cérvix de ovelha Santa Inês seccionada longitudinalmente, evidenciando os anéis cervicais, com seu respectivo molde de silicone. A numeração da escala é em centímetros.**

O número de anéis cervicais verificados nas ovelhas Santa Inês variou de 2 a 7 ( $4,70 \pm 1,05$  anéis). Relatos anteriores encontraram um número mínimo de 4 anéis<sup>9, 16</sup>. Os resultados referentes ao diâmetro e altura das dobras, circunferência interna, ponto médio entre as dobras e distância do orifício são apresentados na Tabela 2. Os resultados indicam que a cérvix da ovelha Santa Inês possui anéis cervicais maiores no início (a partir do anel 1),

mantendo um padrão de tamanho até a porção média (anel 3-4). A partir da porção média da cérvix os anéis apresentam tamanhos menores, mantendo-se assim até o último anel na parte final da cérvix, seguindo um padrão diferente dos anéis cervicais iniciais. Essa variação de tamanho confere à cérvix um aspecto semelhante ao de um cone cuja base é voltada para a vagina da ovelha.

Tabela 2. Valores médios e desvios-padrão das variáveis morfométricas da cervice de ovelhas Santa Inês adultas de acordo com os anéis cervicais (n = 98)

Número do anel	Diâmetro das dobras (mm)	Altura das dobras (mm)	Circunferência interna (mm)	Ponto médio entre as dobras (mm)	Distância do orifício para as dobras (mm)
1	9,60 ± 2,29 <sup>a</sup>	3,59 ± 1,41 <sup>a</sup>	2,18 ± 0,84 <sup>ab</sup>	2,82 ± 1,52 <sup>a</sup>	3,90 ± 2,43 <sup>a</sup>
2	9,29 ± 2,03 <sup>ab</sup>	3,39 ± 1,12 <sup>ac</sup>	1,95 ± 0,66 <sup>a</sup>	2,81 ± 1,38 <sup>a</sup>	12,28 ± 4,01 <sup>b</sup>
3	8,59 ± 2,00 <sup>bc</sup>	3,08 ± 1,10 <sup>ab</sup>	1,97 ± 0,81 <sup>a</sup>	3,09 ± 1,76 <sup>a</sup>	20,42 ± 5,48 <sup>c</sup>
4	8,01 ± 1,82 <sup>c</sup>	2,97 ± 0,99 <sup>bc</sup>	2,03 ± 0,79 <sup>ac</sup>	2,77 ± 1,20 <sup>a</sup>	28,14 ± 7,20 <sup>d</sup>
5	7,76 ± 1,89 <sup>c</sup>	2,73 ± 0,85 <sup>b</sup>	2,37 ± 1,06 <sup>bc</sup>	2,73 ± 1,52 <sup>a</sup>	34,18 ± 7,86 <sup>e</sup>
6	7,27 ± 1,96 <sup>c</sup>	2,75 ± 0,85 <sup>ab</sup>	2,23 ± 1,36 <sup>b</sup>	2,23 ± 1,48 <sup>a</sup>	35,75 ± 5,19 <sup>ed</sup>

<sup>a,b,c,d,e</sup> = letras iguais na mesma coluna não diferem entre si (p>0,05).

\* = difere significativamente, p<0,05.

NS = não significativo, p>0,05.

A altura das dobras dos anéis cervicais apresenta variações significativas e caracteriza a formação de fundo de saco, encontrado na maioria dos animais estudados, apresentando uma frequência menor nos últimos anéis cervicais. Esses resultados foram similares aos de Cruz Júnior<sup>9</sup>, que constatou que, em 100% dos animais, os anéis cervicais apresentaram fundo de saco até o terceiro anel cervical, com redução gradativa a partir do quarto anel. Para a variável circunferência interna, nota-se que a cervice é maior no início (óstio cervical externo) e se afunila na porção média da cervice. Na porção média, a circunferência interna começa a aumentar novamente, tendo a formação de dois cones com seus ápices voltados um para o outro, semelhante ao observado por Cruz Júnior<sup>9</sup>. Moura et al.<sup>14</sup> avaliaram somente a abertura cervical externa de ovelhas e relataram o diâmetro médio de 0,68 cm, valor próximo aos diâmetros do quinto e sexto anéis cervicais avaliados no experimento aqui descrito.

O ponto médio entre as dobras na raça Santa Inês não apresentou diferença significativa entre anéis (p>0,05). Já a distância do orifício para as

dobras foram diferentes em todos os anéis.

Sabe-se que o ciclo estral das fêmeas influencia na abertura da cervice; dessa forma o estado do corpo lúteo sugere uma mudança no diâmetro da mesma, como foi observado por Kershaw et. al.<sup>5</sup> e Moura et al.<sup>14</sup>, que identificaram maior penetrabilidade da cervice em ovelhas na fase folicular. Já no presente trabalho não houve diferença significativa (p>0,05) quando se compararam as fases luteínica e folicular com os valores de diâmetro e altura das dobras, circunferência interna, ponto médio e distância do orifício para as dobras, mostrados na Tabela 3. Portanto, não houve diferença de acordo com a fase do ciclo estral quanto à morfologia da cervice, o que não interferiria no modo de IATC ao longo do período.

Os dados apresentados neste trabalho comparados aos citados pelos demais autores<sup>8,9,13,14</sup>, que estudaram a mesma espécie, mostra que a morfologia e morfometria da cervice da espécie ovina é bastante variada, não havendo uma forma padrão para a espécie.

Tabela 3. Valores médios e desvio-padrão dos parâmetros morfométricos da cervice de ovelhas Santa Inês adultas de acordo com a fase do ciclo estral (luteal e folicular) (n = 98)

Fase	Diâmetro das dobras (mm)	Altura das dobras (mm)	Circunferência interna (mm)	Ponto médio entre as dobras (mm)	Distância do orifício para as dobras (mm)
Luteal	8,75 ± 1,90	3,22 ± 1,16	2,05 ± 0,80	2,93 ± 1,44	18,52 ± 12,36
Folicular	8,73 ± 2,31	3,19 ± 1,18	2,10 ± 0,88	2,78 ± 1,52	18,38 ± 11,79

## CONCLUSÃO

Nas condições estudadas, conclui-se que o desenvolvimento de um aplicador de sêmen deve levar em consideração os limites morfométricos encontrados, embora a morfologia e morfometria da cérvix da espécie ovina seja bastante variada, não havendo uma forma padrão para a espécie, inclusive quando são comparadas as fases luteínica e folicular. A disposição dos anéis cervicais e o diâmetro da cérvix tornam-se as principais barreiras a serem vencidas pela IATC, já que os anéis deixam o canal tortuoso e o diâmetro varia ao longo da cérvix.

## AGRADECIMENTOS

Ao Abatedouro Municipal da cidade de Petrolina – PE e ao CNPq pela bolsa do Programa de Iniciação Científica (PIBIC).

## REFERÊNCIAS

1. Álvarez M, Chamorro CA, Kaabi M, Anel-López LC, Anel E, Anel L, Paz P. Design and “in vivo” evaluation of two adapted catheters for intrauterine transcervical insemination in sheep. *Animal Reproduction Science* [Internet]. 2012 Mar 14 [citado 2012 Set 12]; 131(3):153–159. Disponível em: [http://www.animalreproductionscience.com/article/S0378-4320\(12\)00079-6/fulltext](http://www.animalreproductionscience.com/article/S0378-4320(12)00079-6/fulltext)
2. Salamon S, Maxwell WMC. Storage of ram semen. *Animal Reproduction Science* [Internet]. 2000 Ago 18 [citado 2012 Set 01]; 62(1-3):77–111. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037843200000155X>
3. Campbell JW, Harvey TG, McDonald MF, Sparksman RI. Transcervical insemination in sheep: an anatomical and histological evaluation. *Theriogenology* [Internet]. 1996 Jun [citado 2012 Out 15]; 45(8):1535-1544. Disponível em: [http://ac.els-cdn.com/0093691X96001215/1-s2.0-0093691X96001215-main.pdf?\\_tid=d16ec000-d784-11e2-b3f900000aab0f01&acdnat=1371497802\\_7671151a77847a12e916d889a8956a78](http://ac.els-cdn.com/0093691X96001215/1-s2.0-0093691X96001215-main.pdf?_tid=d16ec000-d784-11e2-b3f900000aab0f01&acdnat=1371497802_7671151a77847a12e916d889a8956a78)
4. Salamon S, Maxwell WMC. Frozen storage of ram semen II. Causes of low fertility after cervical insemination and methods of improvement. *Animal Reproduction Science* [Internet]. 1995 Mar [citado 2012 Out 02]; 37(1-2):185-249. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article%20pii%20/037843209401328J>
5. Kershaw CM, Khalid M, McGowan MR, Ingram K, Leethongde ES, Wax G, Scaramuzzi RJ. The anatomy of the sheep cervix and its influence on the transcervical passage of an inseminating pipette into the uterine lumen. *Theriogenology* [Internet]. 2005 Set 15 [citado 2012 Set 29]; 64(5):1225-1235. Disponível em: [http://www.theriojournal.com/article/S0093-691X\(05\)00064-6/fulltext](http://www.theriojournal.com/article/S0093-691X(05)00064-6/fulltext)
6. Naqvi SMK, Josh A, Das GK, Mittal JP. Development and application of ovine reproductive technologies: an Indian experience. *Small Ruminant Research* [Internet]. 2001 Mar [citado 2012 Set 12]; 39(3):199-208. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488\(00\)00200-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(00)00200-5)
7. Kaabi M, Alvarez M, Anel E, Chamorro CA, Boixo JC, 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* [internet] 2006 Nov [2012 Set 29]; 66(8):1876-1883. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.04.039>
8. Naqvi SMK, Pandey GK, Gautam KK, Joshi A, Geethalakshmi V, Mittal JP. Evaluation of gross anatomical features of cervix of tropical sheep using cervical silicone moulds. *Animal Reproduction Science* [Internet] 2005 Fev [citado 2012 Out 03]; 85(3-4):337-344. Disponível em: <http://www.animalreproductionscience.com/article/PIIS0378432003002148/fulltext>
9. Cruz Júnior CA. Caracterização anatômica e histológicas da cérvix de ovelhas da raça Santa Inês. 2006. 45f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. Disponível em: [http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4648/1/2006\\_Carlos%20Alberto%20da%20Cruz%20J%20C3%BAnior.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/4648/1/2006_Carlos%20Alberto%20da%20Cruz%20J%20C3%BAnior.pdf)
10. Halbert GW, Dobson H, Walton JS, Buckrell BC. Field evaluation of a technique for transcervical intrauterine insemination of ewes. *Theriogenology* [Internet] 1990a Jun [citado 2012 Set 29]; 33(6):1231-1243. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0093691X9090041Q>
11. Eppleston J, Maxwell WMC. Recent attempts to improve fertility of frozen ram semen inseminated into the cervix. *Wool Technology Sheep Breed* [Internet] 1993 [citado 2012 Set 08]; 41(3):291–302. Disponível em: <http://sheepjournal.net/index.php/WTSB/article/view/1271>
12. Verberckmoes S, Pauw I, Van Soon A, Vanroose G, Laevens H, Kruif A. Cervical insemination in sheep. *Vlaas Diergeneeskundig Tijdschrift* [Internet] 2001 [citado 2012 Ago 13]; 70:475-480. Disponível em: <http://www.vdt.ugent.be/sites/default/files/art70607.pdf>
13. Souza MIL, Luz SLN, Gonçalves PBD, Neves JP. Características morfológicas e penetrabilidade cervical visando a inseminação artificial em ovinos. *Ciência Rural* [Internet] 1994a Set/Dez [citado 2012 Out 13]; 24(3):591-595. Disponível em:



[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84781994000300025&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84781994000300025&script=sci_arttext)

14. Moura DS, Lourenço TT, Moscardini MM, Souza FF. Estudo morfológico da cérvix de ovelhas. Pesquisa Veterinária Brasileira [Internet] 2011 Dez [citado 2012 Set 29]; 31(1): 33-38. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2011001300006>

15. Halbert GW, Dobson H, Walton JS, Buckrell BC. The structure of the cervical canal of ewe. Theriogenology [Internet] 1990b Mai [citado 2012 Set 08]; 33(5):977-992.

Disponível

[http://www.theriojournal.com/article/0093-691X\(90\)90060-7/pdf](http://www.theriojournal.com/article/0093-691X(90)90060-7/pdf)

em:.

Souza MIL, Neves JP, Luz SLN, Gonçalves PBD, Moraes CN. Inseminação artificial ovina com sêmen congelado e fresco utilizando diferentes técnicas de aplicação. Revista Brasileira de Reprodução Animal. 1994b; 18(3-2):116-123.

---

Protocolado em: 28 jun. 2013. Aceito em: 05 nov. 2014.