



Determinação do tempo de migração do tubérculo genital e de sua diferenciação nas estruturas da genitália externa de caprinos¹

(Determination the migration time of the genital tubercle and its differentiation in the external genital structures of goats)

"Artigo Científico/Scientific Article"

CR Aguiar Filho^A, LM Freitas Neto^A, JM Almeida Irmão^A, ER Santos Junior^A,
MHB Santos^B, VJF Freitas^C, PF Lima^A, MAL Oliveira^{A(✉)}

^ALaboratório de Biotécnicas Reprodutivas do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900 Recife-PE, Brasil.

^BBolsista (BFP) da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE). Rua Benfca, 150, Madalena, 50720 001 Recife-PE, Brasil.

^CFaculdade de Veterinária da Universidade de Estadual do Ceará (UECE). Av. Paranjana, 1700, CEP 60740-000 Fortaleza-CE, Brasil.

Resumo

Com este estudo objetivou-se determinar o período ideal para sexagem fetal precoce em caprinos pela ultrassonografia transretal. Foram diariamente examinados 91 fetos, sendo 35 da raça Boer, 30 da Parda Alpina e 26 da Anglo-Nubiana, do 40^o ao 60^o dia de gestação, para determinar o dia do posicionamento final do tubérculo genital (TG) e o primeiro dia de visualização da bolsa escrotal, pênis, tetas e clitóris. Na gestação simples, a bolsa escrotal, o pênis, as tetas e o clitóris foram visualizados, respectivamente, após $2,33 \pm 2,35$, $2,42 \pm 2,19$, $3,35 \pm 1,46$ e $5,18 \pm 2,81$ dias após o posicionamento final do TG. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre bolsa escrotal, pênis e tetas, entre tetas e clitóris, sendo a visualização do clitóris mais tardia ($P < 0,05$) do que a da bolsa escrotal e do pênis. Na gestação dupla, a bolsa escrotal, o pênis, as tetas e o clitóris foram visualizados, respectivamente, após $2,30 \pm 2,15$, $2,20 \pm 2,25$, $3,68 \pm 1,54$ e $3,82 \pm 1,72$ dias do final da migração do TG. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre bolsa escrotal e pênis, entre tetas e clitóris, sendo a visualização do clitóris mais tardia ($P < 0,05$) do que a da bolsa escrotal e do pênis. Os resultados permitem concluir que é possível sexar fetos caprinos das raças estudadas antes do 55^o dia de gestação desde que sejam consideradas apenas as estruturas da genitália externa.

Palavras-chave: sexagem, bolsa escrotal, pênis, tetas, clitóris.

Abstract

This study aimed to determine the ideal period to early sex goat fetuses by transrectal ultrasound. Daily scanning were performed in 91 fetuses, 35 of Boer, 30 of Alpine Brown and 26 of Anglo-Nubian, from days 40 to 60 of pregnancy to determine the day of the final positioning of the genital tubercle (GT) and the first visualization day of the scrotum, penis, nipples and clitoris. In simple pregnancy, the scrotum, penis, nipples and clitoris were visualized, respectively, after 2.33 ± 2.35 , 2.42 ± 2.19 , 3.35 ± 1.46 and 5.18 ± 2.81 days of the migration end of the GT. There was no difference ($P > 0.05$) between scrotum, penis and nipples, between nipples and clitoris, however the clitoris visualization was later ($P < 0.05$) than scrotum and penis. In twin pregnancy, the scrotum, penis, nipples and clitoris had been only visualized, respectively, after days 2.30 ± 2.15 , 2.20 ± 2.25 , 3.68 ± 1.54 and 3.82 ± 1.72 at the end of the GT migration, with no difference ($P > 0.05$) involving scrotum and penis, between nipples and clitoris, although the visualization of the clitoris was later ($P < 0.05$) than scrotum and penis. The results allow to conclude that it is possible to identify the goats fetal sex of the studied breeds before day 55th of pregnancy, only considering the visualization of the external genitalia structures.

Key-words: sexing, scrotum, penis, nipples, clitoris.

⁽¹⁾Trabalho extraído da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

^(✉)Autor para correspondência: maloufrpe@uol.com.br.

^(S)Recebido em 15/04/2008 e aceito em 03/09/2008.

Introdução

A ultrassonografia é uma ferramenta importante para estudar os eventos reprodutivos nos pequenos ruminantes e sua utilização tem contribuído com a otimização do planejamento das atividades da propriedade, particularmente no que concerne à aquisição e à comercialização de animais e de seus produtos (HAIBEL, 1990; OLIVEIRA et al., 2004; SANTOS et al., 2004; REICHENBACH et al., 2004).

Na determinação do número de conceptos, o período gestacional, a qualidade do equipamento e a experiência do operador exercem influência direta sobre a precisão do diagnóstico (HAIBEL, 1990). Fetos duplos são diagnosticados com maior precisão do que os tríplexes (ISHWAR, 1995) e a diferenciação entre gestação simples e múltipla é facilitada, em algumas oportunidades, pela observação de diferentes partes dos fetos e movimentação individual durante a varredura (GEARHART et al., 1988).

Nas gestações múltiplas em pequenos ruminantes, a acurácia da sexagem fetal pode ser comprometida devido à dificuldade em quantificar e identificar todos os fetos num único exame, sobretudo nas condições de campo (BÜRSTEL, 2002; SANTOS et al., 2005b/2006a/2007d). Apesar de frequente, não se trata de uma regra pela existência de dados que contrariam esses achados (SANTOS et al., 2006c/2007b). Em algumas oportunidades, independente de serem exames repetidos ou não, foi registrado que a acurácia da sexagem na gestação simples não é maior do que a dupla (SANTOS et al., 2007bd) e até mesmo do que a tríplex (SANTOS et al., 2006c).

Um aspecto que foi devidamente equacionado e que contribuiu para elevar a acurácia da sexagem fetal foi à determinação do período de migração do tubérculo genital (TG) em diversas raças de caprinos. Esse conhecimento, além de ter reduzido o número de falsos diagnósticos, principalmente de fetos machos indevidamente sexados como fêmeas, aumentou a credibilidade e a difusão da

sexagem, tanto para fins científicos quanto para fins comerciais (SANTOS et al., 2005b/2006ac/2007bdg). O acompanhamento do desenvolvimento do concepto facilita a coordenação de ações que racionalizam a produtividade e o planejamento implicando numa maior concentração de fêmeas nos rebanhos com aptidão leiteira e de machos nos rebanhos que possuem aptidão para produção de carne (REICHENBACH et al., 2004).

Apesar dos recentes avanços na sexagem fetal de pequenos ruminantes pela ultrassonografia decorrentes dos trabalhos de Santos et al. (2005ab/2006bc/2007abcdefg/2008), ainda persistem alguns questionamentos que, se devidamente elucidados, poderão contribuir para aumentar a eficiência desse método. Diante do abordado, objetivou-se averiguar o tempo de migração do TG e de sua diferenciação nas estruturas da genitália externa de fetos caprinos de diferentes raças.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em duas Estações Experimentais da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. (EMEPA - PB).

As matrizes da raça Boer (n = 23) encontravam-se na Estação Benjamin Maranhão, onde os exames foram realizados no período de dezembro a janeiro, correspondente à época de estiagem. As das raças Parda Alpina (n = 20) e Anglo-Nubiana (n = 18) estavam na Fazenda Pendência, onde os exames foram efetuados entre abril e maio, período correspondente à época chuvosa.

As matrizes com idade de dois a cinco anos e escore de condição corporal entre 3 e 4 de uma escala de 1 a 5, segundo orientação de Gonzalez-Stagnaro (1991). As fêmeas foram acasaladas em sistema de monta natural controlada, criadas em regime semi-intensivo, onde os animais são soltos pela manhã para pastarem na vegetação da caatinga arbustiva com predominância de marmeleiro (*Cynodia vulgaris*), jurema-preta (*Mimosa nigra*, Hub.), mororó (*Bauhinia cheilanta*, Steud.), jurema-de-embira (*Pithecolobium diversifolium*,

Benth.), pastagem cultivada com capim buffel (*Cenchrus ciliaris*) e retornando naturalmente ao aprisco no período da tarde. Durante este período recebem suplementação com silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, Moench.) e palma forrageira (*Napolea cochenillifera*, Salm-Dick), sendo oferecidos sal mineral e água *ad libitum*.

Os 35 fetos da raça Boer [11 de gestação simples (GS) e 24 de gestação dupla (GD)], 30 da Parda Alpina (10 GS e 20 GD) e 26 da Anglo-Nubiana (8 GS e 18 GD) foram diariamente examinados, do 40^o ao 60^o dia de gestação. Durante a execução dos exames, as fêmeas foram contidas em estação, procedendo-se, inicialmente, o acompanhamento da migração do TG e, posteriormente, o surgimento do pênis, bolsa escrotal, clitóris e tetas, utilizando um transdutor linear de dupla frequência (6,0 e 8,0 MHz). A menor frequência foi utilizada para visualização mais ampla das estruturas e a maior para um melhor detalhamento das imagens.

Os exames foram realizados, pela via transretal, com aparelho ultrassonográfico, modelo 240 Parus (Esaote Pie Medical - Maastricht/Holanda) equipado com transdutor linear adaptado a um suporte de PVC para facilitar a manipulação no reto do animal, como sugerido por Oliveira et al. (2004), além de uma impressora, modelo VP/1200 (Sony/Seikosha - Tóquio/Japão).

Foi identificado como feto macho aquele cujo TG migrava no sentido caudo-cranial e posicionava-se caudalmente ao cordão umbilical e como fêmea aquele cujo TG migrava no sentido crânio-caudal para posicionar-se abaixo da cauda. Considerou-se como diferenciação do TG em pênis e clitóris, quando a estrutura bilobular uniu-se e tornou-se bastante ecogênica. Para avaliar o início do desenvolvimento da bolsa escrotal foram visualizados três pontos hiperecóticos entre os membros posteriores do feto e no aparecimento das tetas foram observados dois pontos hiperecóticos entre os membros posteriores.

No exame foram observados os planos longitudinal, transversal e sagital, alterando-se a posição do transdutor de acordo com os movimentos espontâneos do feto. Para observar o plano longitudinal, o transdutor foi colocado numa posição em que a cabeça, membros dianteiros, cordão umbilical, membros posteriores e cauda fossem visualizados numa mesma perspectiva. No plano transversal observou-se a inserção do cordão umbilical ao corpo do feto e no sagital, o feto foi avaliado longitudinalmente para visualizar a área entre os membros posteriores, conforme sugestões de Moura (1993) e Ali (2004). O plano longitudinal ventral foi utilizado para visualizar e diferenciar as estruturas do sexo fetal, como preconizado por Azevedo (2007).

Foram realizadas a análise de variância (ANOVA) e a comparação entre médias dos resultados através da análise do teste de Tukey, considerando-se o nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Nos fetos machos não foi observada diferença ($P > 0,05$) no tempo de migração do TG entre as gestações simples e duplas, ao contrário do que foi constatado nos fetos fêmeas, nos quais o tempo de migração do TG mostrou-se diferente ($P < 0,05$), nas raças Parda Alpina e Anglo-Nubiana (Tabela 1). Os resultados não permitem definir que o tempo de migração do TG difere entre as gestações simples e duplas em fetos fêmeas, devendo ser atribuído à grande probabilidade de erro induzida pelo número reduzido de fetos fêmeas provenientes de gestações simples nas raças Parda Alpina e Anglo-Nubiana. Para respaldar esse comentário, na raça Boer e na média geral o tempo de migração do TG não diferiu ($P > 0,05$) quando comparado entre gestação simples e dupla (Tabela 1). Foi esperado que o tempo de migração do TG fosse menor nas gestações duplas em função da concorrência nutricional entre os fetos ou de outros fatores do ambiente uterino que pudessem alterar a estrutura gonadal e

interferir no seu desenvolvimento, como reportado por Rhind et al. (2001).

Por outro lado foi possível constatar que o tempo de migração do TG é menor ($P < 0,05$) no feto fêmea do que no feto macho nas gestações duplas das raças Parda Alpina e Anglo-Nubiana. Mesmo que não tenha sido registrada diferença ($P > 0,05$) na raça Boer, pode-se averiguar que o TG alcança seu posicionamento final mais rapidamente na maioria dos fetos fêmeas das gestações duplas. Do mesmo modo, a maioria dos fetos fêmeas das gestações simples das três raças (Tabela 1), apresentou migração do TG mais

rápida do que no feto macho. Esse comportamento de migração do TG já era esperado em função da distância a ser percorrida pelo TG, do seu posicionamento inicial até o final, ser bem menor no feto fêmea do que no feto macho. Em outros trabalhos com pequenos ruminantes esse aspecto havia sido considerado em caprinos mestiços (SANTOS et al., 2007a) e nas raças Anglo-Nubiana (SANTOS et al., 2005b), Boer (SANTOS et al. 2006c), Alpina Americana (2007d) e Toggenburg (2007g), bem como em ovinos das raças Damara e Santa Inês (2007b) e Dorper (2007e).

Tabela 1 – Média e desvio padrão do dia do posicionamento final do TG em fetos de caprinos de diferentes raças, sexo e tipo de gestação.

Raça	Gestação	Macho $\bar{x} \pm s$	Fêmea $\bar{x} \pm s$	Total $\bar{x} \pm s$
Boer	Simple	47,00 ± 1,00 ^{A,a}	46,25 ± 0,71 ^{A,a}	46,45 ± 0,82 ^{A,a}
	Dupla	46,92 ± 2,25 ^{A,a}	45,82 ± 1,83 ^{A,a}	46,42 ± 2,10 ^{A,a}
Parda Alpina	Simple	46,80 ± 0,84 ^{A,a}	44,80 ± 1,30 ^{A,a}	45,80 ± 1,48 ^{A,a}
	Dupla	47,56 ± 0,73 ^{A,a}	46,25 ± 0,89 ^{B,b}	46,94 ± 1,03 ^{A,ab}
Anglo-Nubiana	Simple	46,75 ± 0,50 ^{A,a}	45,75 ± 0,96 ^{A,a}	46,25 ± 0,89 ^{A,a}
	Dupla	47,00 ± 1,00 ^{A,a}	44,56 ± 0,73 ^{B,b}	45,78 ± 1,52 ^{A,ab}
Total	Simple	46,83 ± 0,72 ^{A,a}	45,71 ± 1,10 ^{A,a}	46,17 ± 1,10 ^{A,a}
	Dupla	47,13 ± 1,59 ^{A,a}	45,54 ± 1,45 ^{A,b}	46,37 ± 1,71 ^{A,ab}

Letras maiúsculas distintas entre as colunas significam diferenças estatísticas dentro do mesmo grupo experimental ($P < 0,05$); letras minúsculas distintas na mesma linha significa diferenças entre os grupos experimentais ($P < 0,05$) através do teste de Tukey.

O tempo médio para visualizar a bolsa escrotal e o clitóris foi maior ($P < 0,05$) do que o das tetas na gestação simples dos fetos da raça Boer, não havendo diferença ($P > 0,05$) entre gestação dupla, bem como entre o tempo de visualização nas demais raças. A visualização das estruturas da genitália externa foi mais rápida nas gestações simples devido ao fato de ser mais fácil identificar e avaliar um único feto, como já comentado por Bürstel et al. (2002), Nan et al. (2001) e Santos et al. (2005b/2006c/2007dg) e em função da possibilidade da estrutura gonadal dos fetos duplos desenvolverem-se mais lentamente, de acordo com o relato de Rhind et al. (2001).

A diferença ($P < 0,05$) na visualização das tetas e do clitóris pode ser creditada a origem embriológica dessas estruturas serem diferentes e mesmo o pênis tendo a mesma origem do clitóris, sua visualização não foi diferente daquela das tetas (Tabela 2). Quanto ao clitóris diferenciar-se mais rapidamente ($P < 0,05$) na gestação dupla, conforme observado na raça Boer, não deve ser considerado, pois o mesmo não foi observado nas demais raças. Ainda é necessário ressaltar que a visualização tardia na gestação simples na raça Boer, possivelmente tenha ocorrido não devido a uma diferenciação tardia, mas devido ao clitóris ser, dentre as estruturas da genitália

externa, a que apresenta maior dificuldade de visualização em virtude do seu tamanho e localização. Santos et al. (2005ab/2006c/2007bcdfg) também descreveram uma maior dificuldade em visualizar o TG no final de sua migração em fêmeas, quando se encontra no mesmo local onde é visualizado o clitóris.

Avaliando ainda a Tabela 2, observa-se que, em termos numéricos, a visualização de todas as estruturas da genitália externa nos fetos da raça Boer ocorreu tardiamente em relação às demais raças e que a diferença na média total, entre gestações simples e dupla foi devido à diferença registrada na raça Boer. Essa ocorrência talvez possa ser creditada a baixa qualidade nutricional das pastagens da caatinga e das cultivadas da Estação Experimental onde estavam os animais da raça Boer. Apesar de serem suplementados com volumoso à base de silagem de sorgo,

palma e mineralização durante a condução do estudo, é provável que as necessidades de manutenção não tenham sido devidamente atendidas, desencadeando um retardo no desenvolvimento da genitália externa dos fetos da raça Boer.

Além disso, o período de estiagem que elevou a temperatura deve ter provocado desconforto aos animais, fato que também deve ter contribuído para o desenvolvimento tardio dessas estruturas. De acordo com Rhind et al. (2001), fatores ambientais e nutricionais podem alterar o desenvolvimento do eixo hipotalâmico-hipofisário, a fisiologia e a estrutura gonadal do feto, incluindo número de células, sistema enzimático e produção hormonal. Estes efeitos, ainda segundo esses autores, são particularmente marcantes durante o rápido desenvolvimento e diferenciação gonadal.

Tabela 2 – Médias e desvio padrão do dia da visualização da bolsa escrotal, pênis, tetas e clitóris em caprinos de diferentes raças e tipo de gestação.

Raça	Gestação	Bolsa escrotal $\bar{x} \pm s$	Pênis $\bar{x} \pm s$	Tetas $\bar{x} \pm s$	Clitóris $\bar{x} \pm s$
Boer	Simples	53,33 ± 1,15 ^{A,a}	52,33 ± 1,15 ^{A,ab}	49,75 ± 1,91 ^{A,b}	53,63 ± 2,45 ^{A,a}
	Dupla	51,33 ± 2,02 ^{A,a}	51,42 ± 2,11 ^{A,a}	50,36 ± 1,86 ^{A,a}	50,82 ± 2,09 ^{B,a}
Parda Alpina	Simples	48,00 ± 0,71 ^{A,a}	48,60 ± 1,14 ^{A,a}	48,40 ± 1,14 ^{A,a}	48,40 ± 1,14 ^{A,a}
	Dupla	48,44 ± 0,88 ^{A,a}	48,33 ± 0,87 ^{A,a}	49,00 ± 0,76 ^{A,a}	48,50 ± 0,76 ^{A,a}
Anglo-Nubiana	Simples	47,75 ± 0,50 ^{A,a}	47,75 ± 0,50 ^{A,a}	48,50 ± 2,08 ^{A,a}	48,50 ± 1,73 ^{A,a}
	Dupla	47,89 ± 0,93 ^{A,a}	47,56 ± 0,53 ^{A,a}	48,00 ± 1,00 ^{A,a}	48,33 ± 0,71 ^{A,a}
Total	Simples	49,17 ± 2,41 ^{A,a}	49,25 ± 2,09 ^{A,a}	49,06 ± 1,78 ^{A,a}	50,88 ± 3,26 ^{A,a}
	Dupla	49,43 ± 2,13 ^{A,a}	49,33 ± 2,25 ^{A,a}	49,21 ± 1,66 ^{A,a}	49,36 ± 1,83 ^{B,a}

Letras maiúsculas distintas entre as colunas significam diferenças estatísticas dentro do mesmo grupo experimental (P < 0,05); letras minúsculas distintas na mesma linha significa diferenças entre os grupos experimentais (P < 0,05) através do teste de Tukey.

Neste trabalho foi verificado que a diferenciação do TG em pênis foi mais rápida (P < 0,05) do que em clitóris na gestação simples da raça Anglo-Nubiana e nas duplas das raças Parda Alpina e Anglo-Nubiana (Tabela 3). Esse resultado contrariou a expectativa inicial dos autores tendo em vista tratar-se de estruturas de uma mesma origem embriológica e que não deveriam diferir entre si. As demais diferenças entre bolsa escrotal e tetas, bem como entre bolsa escrotal e clitóris,

além de tetas e clitóris foram consideradas passíveis de acontecer por tratarem-se de estruturas embriologicamente diferenciadas.

A diferença entre gestação simples e dupla relacionada com tetas e clitóris deve ser atribuída às variações no posicionamento dos fetos durante a realização dos exames de ultrassom. Segundo Santos et al. (2007d), existe diferença no grau de dificuldade para visualizar o TG e as estruturas da genitália externa nas gestações simples e múltiplas

devido à possibilidade de posicionamento inadequado dos fetos. Outros autores como Haibel (1990) e Nan et al. (2001) relatam a mesma problemática, destacando a sobreposição dos fetos.

Em bovinos, a visualização da bolsa escrotal e, em especial, das tetas é somente recomendável a partir do 70º dia gestação (MÜLLER e WITTKOWSKI, 1986) porque o parênquima primordial da glândula mamária desenvolve-se ao final da primeira metade do

estágio gestacional (TURNER, 1930), proporcionando maior ecogenicidade com melhor visualização (ALI, 2004). Nos pequenos ruminantes, Bürstel (2002) recomenda sexar fetos entre o 50º e o 58º dia por ser o período de maior acurácia na diferenciação do sexo fetal e Santos et al. (2005b/2006bc/2007cdf) a partir do 55º dia de gestação nos fetos caprinos quando é levado em consideração somente o posicionamento final do TG.

Tabela 3 – Média e desvio padrão do dia da diferenciação do TG em pênis e clitóris, bem como do dia da visualização da bolsa escrotal e das tetas em caprinos de diferentes raças e tipo de gestação.

Aptidão	Gestação	TG/Bolsa escrotal $\bar{x} \pm s$	TG/Pênis $\bar{x} \pm s$	TG/Tetas $\bar{x} \pm s$	TG/Clitóris $\bar{x} \pm s$
Boer	Simple	6,33 ± 0,58 ^{A,ab}	5,33 ± 2,08 ^{A,ab}	3,50 ± 1,77 ^{A,a}	7,38 ± 2,33 ^{A,b}
	Dupla	4,42 ± 1,62 ^{A,a}	4,50 ± 1,51 ^{A,a}	4,55 ± 1,86 ^{A,a}	5,00 ± 1,55 ^{B,a}
Parda Alpina	Simple	1,20 ± 1,30 ^{A,a}	1,80 ± 1,48 ^{A,a}	3,60 ± 1,14 ^{A,a}	3,60 ± 1,67 ^{A,a}
	Dupla	0,89 ± 0,93 ^{A,a}	0,78 ± 0,97 ^{A,a}	2,75 ± 0,71 ^{A,b}	2,25 ± 1,04 ^{A,b}
Anglo-Nubiana	Simple	1,00 ± 0,00 ^{A,a}	1,00 ± 0,00 ^{A,a}	2,75 ± 1,26 ^{A,b}	2,75 ± 0,96 ^{A,b}
	Dupla	0,89 ± 1,05 ^{A,a}	0,56 ± 1,01 ^{A,a}	3,44 ± 1,13 ^{A,b}	3,78 ± 1,30 ^{A,b}
Total	Simple	2,33 ± 2,35 ^{A,a}	2,42 ± 2,19 ^{A,a}	3,35 ± 1,46 ^{A,ab}	5,18 ± 2,81 ^{A,b}
	Dupla	2,30 ± 2,15 ^{A,a}	2,20 ± 2,25 ^{A,a}	3,68 ± 1,54 ^{A,b}	3,82 ± 1,72 ^{A,b}

Letras maiúsculas distintas entre as colunas significam diferenças estatísticas dentro do mesmo grupo experimental (P < 0,05); letras minúsculas distintas na mesma linha significa diferenças entre os grupos experimentais (P < 0,05) através do teste de Tukey.

Os resultados deste trabalho permitem o comentário de que o equipamento ultrassonográfico utilizado pode favorecer a visualização das estruturas que diferenciam o sexo fetal, que o transdutor linear de dupla frequência esclarece dúvidas ao possibilitar a ampliação das imagens, que a migração do TG nas fêmeas é mais precoce do que nos machos e que o tipo de gestação não exerce influência sobre o tempo de migração do TG e sobre a visualização das estruturas da genitália externa. Finalmente permite estabelecer que a sexagem de fetos caprinos pode e deve ser realizada antes do 55º dia de gestação, desde que pautada unicamente na visualização de qualquer estrutura da genitália externa.

Referências

ALI, A. Effect of gestational age and fetal position on the possibility and accuracy of ultrasonographic fetal gender determination in dairy cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, v.39, n.3, p.190-194, 2004.

AZEVEDO, E.M.P. Utilização da ultrassonografia em ovinos e caprinos para sexar fetos e estimar a idade e o peso fetal ao nascimento. Recife, 2007. 87f. **Tese**. (Doutorado em Ciência Veterinária) Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

BÜRSTEL, D. Untersuchungen zur intrauterinen Geschlechtsfeststellung bei

Feten kleiner Wiederkäuer mittels Ultrasonographie. 2002. 142f. **Tese** (Doutorado em Medicina Veterinária) - Institut für Reproduktionsmedizin, Tierärztliche Hochschule, Hannover.

GEARHART, M.A. et al. Real-time ultrasonography for determining pregnancy status and viable fetal numbers in ewes. **Theriogenology**, v.30, n.2, p.323-337, 1988.

GONZALEZ-STAGNARO, C. Control y manejo de los factores que afectan al comportamiento reproductivo de los pequeños rumiante em el mediotropical. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUCLEAR AND RELATED TECHNIQUES IN ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH. 1991. Viena. **Proceeding...** Viena: Intertation Atomic Energy Agency, 1991. p.405-421.

HAIBEL, G.K. Use of ultrasonography in the reproductive management of sheep and goats herds. In: SMITH, M.C. Advances in sheep and goat medicine. **The Veterinary Clinics of North America**, W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1990. p.597-613.

ISHWAR, A.K. Pregnancy diagnosis in sheep and goats: a review. **Small Ruminant Research**, v. 17, p. 37-44, 1995.

MOURA, R.T.D. Ultrasonographic studies on early bovine pregnancy diagnosis and foetal sexing. 1993. **Master thesis**. Department of Veterinary Anatomy, University of Glasgow.

MÜLLER, E.; WITTKOWSKY, G. Visualization of male and female characteristics of bovine fetuses by real-time ultrasonics. **Theriogenology**, v.25, p.571-574, 1986.

NAN, D. et al. Determination of foetal gender in sheep by transabdominal ultrasonographic scanning. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE EUROPEA. SOCIETY FOR DOMESTIC ANIMALS REPRODUCTION, 5th. 2001. Vienna. **Proceedings...** Vienna: ESDAR Newsletter, 2001. v.6, p.70.

OLIVEIRA, M.A.L. et al. Aplicabilidade do Scan B na reprodução de pequenos ruminantes. In: SANTOS, M.H.B. et al. **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. Cap. 13, p. 85-96.

REICHENBACH, H.-D. et al. Sexagem fetal na cabra e na ovelha por ultra-sonografia. In: SANTOS, M.H.B. et al. **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. Cap. 15, p.117-136.

RHIND, S.M. et al. Effects of nutrition and environmental factors on the fetal programming of the reproductive axis. **Reproduction**, v.122, p. 205-214, 2001.

SANTOS, M.H.B. et al. Accuracy of early fetal sex determination by ultrasonic assessment in goats. **Research in Veterinary Science**, v.83, p.251-255, 2007a.

SANTOS, M.H.B. et al. Determinação do período de migração do tubérculo genital na sexagem precoce de fetos ovinos das raças Damara, Santa Inês e 3/4 Damara-Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n. 1, p.111-117, 2007b.

SANTOS, M.H.B. et al. Diagnóstico de gestação por ultra-sonografia de tempo real. In: SANTOS, M.H.B. et al. **Diagnóstico de gestação na cabra e na ovelha**. São Paulo: Varela, 2004. Cap.14, p.97-116.

SANTOS, M.H.B. et al. Diagnóstico precoce do sexo fetal nas espécies caprina e ovina através da ultra-sonografia. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.33, p.59-64, 2006a.

SANTOS, M.H.B. et al. Early fetal sexing of Saanen goats by use of transrectal ultrasonography to identify the genital tubercle and external genitalia. **American Journal of Veterinary Research**, v.68, n.5, p.1-4, 2007c.

SANTOS, M.H.B. et al. Identificação do sexo de fetos em úteros de cabras e ovelhas utilizando a ultra-sonografia. **Ciência**

Veterinária nos Trópicos, v.8, n.1,2 e 3, p.68-73, 2005a.

SANTOS, M.H.B. et al. Sexagem fetal em ovelhas Santa Inês por ultra-sonografia. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p. 573-578, 2006b.

SANTOS, M.H.B. et al. Sexagem fetal pela ultra-sonografia identificando-se o tubérculo genital ou a genitália externa de caprinos da raça Alpina Americana. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.2, p.325-331, 2007d.

SANTOS, M.H.B. et al. Sexing of Boer goat fetuses using transrectal ultrasonography. **Animal Reproduction**, v.3, n.3, p.359-363, 2006c.

SANTOS, M.H.B. et al. Sexing of Dorper sheep fetuses derived from natural mating and embryo transfer by ultrasonography. **Reproduction, Fertility and Development**, v.19, p.366-369, 2007e.

SANTOS, M. H. B. et al. Sexing of Savana

goat fetuses using transrectal ultrasonography. **Medicina Veterinária**, v.1, n.2, p.61-67, 2007f.

SANTOS, M.H.B. et al. Sexagem precoce de fetos caprinos da raça Toggenburg pela ultra-sonografia transretal. **Medicina Veterinária**, v.1, n.1, p.48-54, 2007g.

SANTOS, M.H.B. et al. Uso do ultra-som para sexar fetos da raça Moxotó identificando a posição final do tubérculo genital. **Archivos de Zootecnia**, v.57, n.220, p.505-511, 2008.

SANTOS, M.H.B. et al. Utilização da ultra-sonografia na sexagem de fetos da raça Anglo-nubiana pela identificação do tubérculo genital e da genitália externa. **Veterinária e Zootecnia**, v.12, n.1/2, p.52-60, 2005b.

TURNER, C.W. The anatomy of the mammary gland of cattle. I. Embryonic development. **College of Agriculture, Agricultural Experiment Station**, Research Bulletin 140, 1930. 34p.