



Agentes infecciosos que podem promover infertilidade em machos da espécie ovina *Infectious agents that can cause infertility in rams*

C.A. Carvalho Júnior, M.N. Xavier, L.F. Costa, S.S. Silveira, F.M. Sant'Anna, A.M. Borges,
A.M.G. Gouveia, R.L. Santos¹

Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

¹Correspondência: rsantos@vet.ufmg.br

Resumo

Com a expansão da ovinocultura no Brasil, ocorreram importações de animais de vários países, além de ter-se intensificado o trânsito no território nacional. Com isso, foram introduzidas doenças, antes inexistentes no plantel nacional, e disseminadas enfermidades, antes restritas a determinadas regiões do país. Enfermidades que levam à subfertilidade ou à infertilidade em carneiros causadas por agentes bacterianos como *Brucella ovis*, *Histophilus somni* e *Actinobacillus seminis* são as mais importantes, porém agentes virais podem estar presentes no trato genital ovino, embora não tenham sido relatadas lesões causadas por estes patógenos.

Palavras chave: *Actinobacillus seminis*, *Brucella ovis*, carneiro, epididimite, *Histophilus somni*.

Abstract

The recent expansion of the sheep industry in Brazil resulted in imports and more transit of sheep within the country. Therefore, new diseases have been introduced and other diseases formerly restricted to certain areas were spread within the country. Diseases associated with infertility in rams are mainly caused by bacterial agents including Brucella ovis, Histophilus somni, and Actinobacillus seminis. Although viral infection may also occur in the genital tract, they are usually not associates with lesions.

Keywords: *Actinobacillus seminis*, *Brucella ovis*, epididymitis, *Histophilus somni*, ram.

Introdução

Nos últimos anos, tem ocorrido expansão significativa da ovinocultura no Brasil, particularmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. Contudo, o crescimento tem ocorrido de forma desordenada sob o ponto de vista da importação de animais de diversas partes do mundo (principalmente Estados Unidos, África e Europa), além do intenso trânsito de pequenos ruminantes no território nacional. A partir de 1999, as mudanças na forma de produção de ovinos introduziram novos fatores (animais importados e originários de outros estados, agentes patogênicos e novas tecnologias) que culminaram em alterações no perfil sanitário e produtivo (Guimarães, 2006).

Infecções bacterianas e virais podem comprometer os mais variados órgãos de um animal, inclusive o sistema reprodutivo, causando subfertilidade ou infertilidade. Em machos da espécie ovina, de acordo com Hajtós et al. (1987), a maioria dos casos de epididimite e orquite de origem bacteriana estão relacionados com a *Brucella ovis*, *Histophilus somni* e *Actinobacillus seminis*. Nárez et al. (1999), estudando animais com epididimite clínica de seis fazendas distintas, puderam observar que, dos animais que apresentavam alterações nos epidídimos, 22,5% eram positivos para *B. ovis* e 9% para *A. seminis*, mostrando que o agente bacteriano mais encontrado em casos de epididimite é a *B. ovis* no Brasil; embora tenham sido encontrados animais positivos para *A. Seminis* no estado do Rio Grande do Sul (Gomes et al., 2001).

Estudos sorológicos e bacteriológicos demonstraram a infecção por *Brucella ovis* em 79,5% dos carneiros adultos com lesões no epidídimo. *Actinobacillus seminis* e *Histophilus somni* são os dois agentes mais frequentemente isolados do organismo de carneiros jovens com lesões no epidídimo (Walker et al., 1986), porém outros agentes como *Salmonella enterica* sorotipo Diarizonae (Ferrerias et al., 2007), *Arcanobacterium pyogenes* e *Corynebacterium pseudotuberculosis* podem estar associados a epididimites em carneiros (Jansen, 1980).

Os agente virais que estão presentes nos órgãos reprodutivos de carneiros são o Maedi-visna, Herpesvírus ovino tipo 2 e o vírus da língua azul, sendo que somente deste último existem relatos relacionando a infecção com queda na fertilidade de machos ovinos (Peterson et al., 2007; Mendonça et al., 2008; Kirschvink et al., 2009).

O objetivo desta revisão é abordar os aspectos clínicos, patológicos, além dos métodos de diagnóstico e de controle das principais causas infecciosas de infertilidade em machos da espécie ovina.

Causas bacterianas de infertilidade em carneiros

Brucella ovis

A infecção por *B. ovis* tem distribuição geográfica cosmopolita, tendo sido diagnosticada na Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, Chile, França, Alemanha, Hungria, México, Nova Zelândia, Peru, Rússia, República da Eslováquia, África do Sul, EUA e Uruguai (Buckrell 1985; Niilo et al., 1986; Robles et al., 1998; Arsenault et al., 2004; Ishizuka, 2005).

No Brasil, a *Brucella ovis* foi diagnosticada pela primeira vez no Rio Grande do Sul (Ramos et al., 1966). Na Paraíba, 8,6% das propriedades apresentaram evidências sorológicas da doença, com prevalência de 5,6% de reprodutores sororreagentes (Clementino et al., 2007). Em Minas Gerais, foi demonstrada soroprevalência de 5,3% para *B. ovis* em ovinos, e o percentual de propriedades positivas foi de 29,4% (Marques, 2006).

A Brucelose ovina é uma enfermidade infecciosa causada pela *Brucella ovis* e foi isolada pela primeira vez em 1952 por McFarlane e colaboradores, na Nova Zelândia (MacFarlane et al., 1952). A *B. ovis* é um cocobacilo Gram-negativo, não capsulada, imóvel, que não forma esporos, com tamanho de 0,5 a 0,7 X 0,7 a 1,2 μm (Burguess, 1982). *Brucella* spp. podem ser lisas ou rugosas, dependendo da presença ou ausência da cadeia O do lipolissacarídeo (LPS). A *B. ovis* e a *Brucella canis* não possuem a cadeia O do LPS, sendo, portanto, rugosas (Sleem et al., 2008).

A *B. ovis* se estabelece no sistema genital, causando nos machos epididimite geralmente unilateral, atrofia testicular e, conseqüentemente, baixa fertilidade (Buckrell, 1985; Niilo et al., 1986; Cerri et al., 2002; Santos et al., 2005). Além da doença nos machos, abortos ocasionais em ovelhas e mortalidade perinatal são frequentes em rebanhos acometidos por *B. ovis* (Cerri et al., 2002).

A transmissão ocorre geralmente de carneiro para carneiro (Cerri et al., 2002). O comportamento homossexual dos carneiros é importante para a disseminação da doença, particularmente o comportamento que os machos têm de lambar o prepúcio de outro carneiro. A propagação e a manutenção da doença na população ovina ocorrem pela participação ativa do macho, que transfere a bactéria para as fêmeas por meio do coito. Nas fêmeas, a bactéria não permanece por muito tempo em seu organismo e, por isso, seu papel como fonte de infecção é menos importante quando comparado ao do reprodutor (Ishizuka, 2005).

As lesões estão praticamente restritas ao sistema genital (Buckrell, 1985). Segundo Biberstein et al. (1963), Swift e Weyerts (1969) e Walker et al. (1986), as lesões causadas por *B. ovis* são geralmente encontradas no epidídimo. A bactéria causa edema perivascular e infiltração de linfócitos, seguido por hiperplasia, fibrose e obstrução do ducto epididimário, que resulta em retenção do conteúdo. Além disso, pode ocorrer metaplasia do epitélio epididimário (Biberstein et al., 1963). Em alguns casos, todo o epidídimo está afetado, mas, geralmente, há comprometimento inicial da cauda do epidídimo (Fig. 1). As lesões secundárias dependem do extravasamento de espermatozoides, promovendo inflamação crônica, fibrose difusa e formação de granuloma espermático (Fig. 2). São encontradas lesões palpáveis no epidídimo (Walker et al., 1986), na maioria dos casos unilateral, mas, também, podem ocorrer lesões bilaterais (Bagley, 1985; Robles et al., 1998). As lesões testiculares são sempre secundárias às do epidídimo. A atrofia testicular é mais comum (Cerri et al., 2002) e acentuada nos casos de aderência (Biberstein et al., 1963; Swift e Weyerts, 1969). Também podem ocorrer aumento e edema da glândula vesicular e, em alguns casos, a glândula vesicular pode estar infectada enquanto o epidídimo está livre de lesões e bactérias, sugerindo que a *B. ovis* também tenha tropismo pela glândula vesicular (Biberstein et al., 1963).

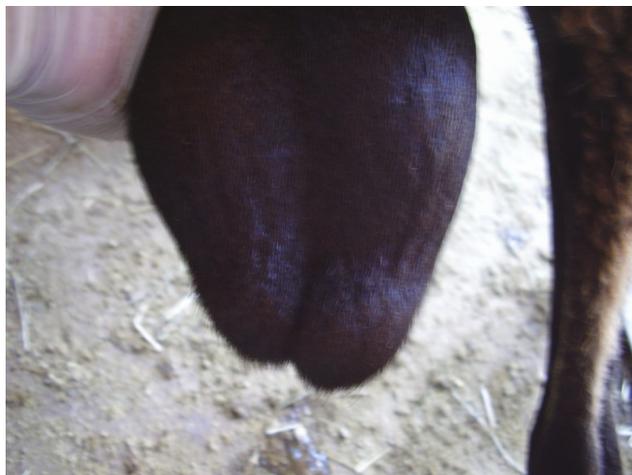


Figura 1. Vista caudal do escroto de um carneiro infectado com *Brucella ovis*, evidenciando aumento unilateral da cauda do epidídimo.



Figura 1. Vista caudal do escroto de um carneiro infectado com *Brucella ovis*, evidenciando aumento unilateral da cauda do epidídimo.

Os animais infectados geralmente são adultos e, na maioria das vezes, não perdem a libido devido à infecção (Swift e Weyerts, 1969), mas ocorre diminuição da fertilidade do animal.

Segundo Robles et al. (1998), carneiros infetados com *B. ovis* frequentemente apresentam sêmen de baixa qualidade, grande quantidade de células inflamatórias, particularmente neutrófilos. Também ocorre diminuição na concentração espermática (Buckrell, 1985). A diminuição na qualidade do sêmen está associada a lesões palpáveis causadas pela *B. ovis*. Carneiros com lesões nos dois testículos possuem sêmen de pior qualidade, quando comparados a animais com lesões unilaterais. Além disso, a qualidade do sêmen de carneiros que apresentam células inflamatórias no ejaculado é pior quando comparada com o de animais que não apresentam células inflamatórias (Bagley et al., 1984).

O diagnóstico presuntivo é baseado no exame clínico e deve ser confirmado pelo isolamento da *B. ovis* e provas sorológicas (Roberts, 1956; Santos et al., 2005).

As provas mais empregadas são a dupla imunodifusão em gel de ágar (AGID), ELISA indireto e Fixação de Complemento (FC). Vários países adotam diferentes métodos sorológicos para detecção de anticorpos contra *B. ovis*, no entanto a prova padrão ainda é a FC. Contudo, o teste de AGID oferece resultados de sensibilidade comparáveis com a FC, porém de mais fácil execução (Ishizuka, 2005). O PCR tem sido usado com sucesso como método de diagnóstico para *B. ovis* (Saunders et al., 2007) e recentemente foi validado o primeiro método de PCR específico para o diagnóstico da infecção por *B. ovis* (Xavier et al., 2009).

Segundo Traldi (2006), como medidas de prevenção e controle, os rufões devem ser substituídos anualmente, e machos de diferentes idades devem ser criados e manejados separadamente. Todos os machos, principalmente os reprodutores com aumento de volume dos epidídimos, orquite e reação sorológica, devem ser eliminados.

Na compra de animais, tanto em propriedades quanto em leilões, o comprador deve exigir o atestado de sorologia negativa para *B. ovis*, por ser uma das enfermidades do programa nacional de sanidade dos caprinos e ovinos (PNSCO). Portanto, as medidas de controle devem incluir: (I) a aquisição de animais comprovadamente negativos, oriundos de rebanhos negativos; (II) testes sorológicos semestrais em uma porcentagem significativa do rebanho, incluindo-se todos os reprodutores; (III) eliminação de ovinos reagentes/infectados; e (IV) combinação de exames clínicos e testes sorológicos, antes e depois da estação de monta ou na época da reprodução. Cabe salientar que o foco principal do controle para *B. ovis* é o carneiro e, por isso, é importante a separação de carneiros velhos e jovens, para evitar transmissão da infecção (Marques, 2006).

No caso da *B. ovis*, a vacinação é adotada em países com alta prevalência e com infecções por *B. melitensis*, uma vez que a vacina atenuada de *B. melitensis* é utilizada para o controle da infecção por *B. ovis*. Portanto, este protocolo de vacinação não pode ser utilizado em áreas livres de *B. melitensis*, como ocorre no Brasil. Em países como o Brasil, o sacrifício sanitário dos animais infectados pela *B. ovis* é indicado (Marques, 2006).

Actinobacillus seminis

Há relatos de infecção por *A. seminis* na África do Sul (Tonder, 1979), Austrália (Tonder, 1973) e na Europa (Hajtós et al., 1987). No Brasil, Gomes et al. (2001) encontraram, em um rebanho no Rio Grande do Sul, 15,5% de animais infectados por *A. seminis*. Os prejuízos econômicos causados pelo *A. seminis* são decorrentes de infertilidade dos machos infectados e, conseqüentemente, pela redução da fertilidade dos rebanhos ovinos



infecção por *H. somni*. A cauda e o corpo do epidídimo apresentam aumento de volume e consistência firme. A túnica vaginal, na região da cauda do epidídimo, geralmente apresenta-se espessa e com fibrose (Claxton e Everett, 1966; Low e Grahan, 1985). Segundo Low e Grahan (1985), os testículos apresentam-se consistentes e com aumento de volume, e o escroto e epidídimos vermelhos e doloridos.

O sêmen de carneiros infectados apresenta diminuição na concentração, motilidade, e aumento no número de defeitos espermáticos totais, diminuindo a sua qualidade (Claxton e Everett, 1966; Low e Grahan, 1985), além da presença de grande quantidade de neutrófilos (Low e Grahan, 1985).

O diagnóstico do agente pode ser realizado por meio de cultivo e análise morfológica do patógeno (Claxton e Everett, 1966; Low e Grahan, 1985; Ferreiras et al., 2007). Segundo Scarcelli et al. (2004), o método de PCR é eficiente para o diagnóstico do *H. somni*. Em um trabalho realizado com 295 amostras de sêmen, 45 foram positivas no exame de PCR, ao contrário do método de cultura bacteriana que diagnosticou apenas 23 amostras positivas (Saunders et al., 2007).

Todos os machos, principalmente os reprodutores com aumento de volume dos epidídimos, orquite e reação sorológica, devem ser eliminados; qualquer animal do rebanho, macho ou fêmea, que apresentar qualquer sintoma da doença deve ser descartado (Traldi, 2006).

Causas virais de infertilidade em machos da espécie ovina

Maedi-visna

Maedi-visna (MV) é uma doença crônica e progressiva de ovinos causada por um lentivírus pertencente à família *Retroviridae*. As principais manifestações da infecção são: perda progressiva de peso, pneumonia intersticial, encefalite, mastite, artrite e linfadenopatia (Araujo et al., 2004).

Na cidade de Juazeiro, no estado da Bahia, foi observada prevalência de 0,5% (Souza et al., 2007), e segundo Marques (2006), em Minas Gerais, 7,9% de ovinos estudados foram sororreagentes, e 26,6% das propriedades pesquisadas possuíam animais positivos.

Segundo Peterson et al. (2007), o DNA pró-viral de lentivírus está presente em vários órgãos do aparelho reprodutor dos machos, tais como testículos, epidídimos, glândulas vesiculares, próstata e glândula bulbouretral, bem como no sêmen coletado diretamente do epidídimo. Andrioli et al. (2006) observaram a presença de DNA proviral de lentivírus em 20 amostras de sêmen criopreservado a partir de 56 amostras analisadas. O método utilizado para o diagnóstico do lentivírus ovino é o IDGA (Marques, 2006; Andrioli, 2006). Peterson et al. (2007) utilizaram o teste de ELISA e PCR para diagnóstico das lentiviroses dos pequenos ruminantes e verificaram diferença menor que 5% entre as técnicas, mostrando a eficiência do teste de ELISA.

Os termos Maedi e Visna significam, respectivamente, dispneia e definhamento, no idioma islandês, referindo-se aos sinais característicos da enfermidade, devido aos quadros de pneumonia intersticial crônica e doença inflamatória crônica do sistema nervoso central (Peterson et al., 2007). Cabe salientar que, apesar da presença do vírus da MV no sêmen e em órgãos genitais, a infecção geralmente não resulta em lesões genitais no carneiro.

A ocorrência dos LVPR é maior em países tecnificados, onde os animais são predominantemente criados para produção de leite em sistemas intensivos de manejo e no manejo extensivo, para produção de carne, pele ou lã em pastoreio livre (Narayan e Clements, 1990). As perdas econômicas variam desde a diminuição de produção leiteira e peso dos animais, com progressivo definhamento e morte, até prejuízos causados pelas restrições do mercado externo. As medidas 65/94 e 66/94 do Mercosul certificam a entrada de animais somente de países livres de MV e CAE há pelo menos três anos, havendo também restrições no trânsito mundial de animais entre países livres e países onde a infecção é endêmica (Marques, 2006).

Não existe tratamento nem vacinação para MV. O ideal é a eliminação do animal reagente para não contaminar outros ovinos do rebanho, uma vez que a infecção torna-se persistente (Marques, 2006). Cabe salientar que, apesar da presença do vírus da MV no sêmen e em órgãos genitais, a infecção geralmente não resulta em lesões genitais no carneiro.

Língua azul

A língua azul é uma doença viral pertencente à família *Reoviridae* do gênero *Orbivirus*; tem caráter infeccioso e não contagioso, transmitida por dípteros do gênero *Culicoides*, que afeta ruminantes domésticos e silvestres. O vírus da língua azul inclui 24 sorotipos (Mellor e Wittmann, 2002; Mehlhorn et al., 2007).

No Brasil, foram relatados por Tomich et al. (2009) a ocorrência da doença em bovinos e ovinos. Nos ovinos, a doença se caracteriza por descarga nasal abundante, salivação, edema facial, ulceração da mucosa oral e cianose da língua. Além destes sinais, Kirschvink et al. (2009) relataram a ocorrência de queda de qualidade nas características macroscópicas do sêmen de 13 carneiros naturalmente infectados, diagnosticados por meio de sorologia e assintomáticos. Os animais apresentaram diminuição na concentração espermática, motilidade reduzida dos espermatozoides e queda no número de espermatozoides vivos, mostrando a capacidade que o vírus



da língua azul tem em reduzir a fertilidade de animais acometidos.

Herpesvírus ovino tipo 2

O Herpesvírus ovino tipo 2 (OHV-2) é membro da subfamília viral *Gammanerpesvirinae*, que é dividida em numerosos membros e possui semelhança com o Herpesvírus humano 8 (HHV-8). O OHV-2 é apatogênico em seu hospedeiro original (ovino) quando saudável (Hüssy et al., 2002).

Acredita-se que a transmissão do Herpesvírus ovino tipo 2 (OHV-2) para bovinos esteja relacionada ao contato com ovinos, principalmente durante a época de parição das ovelhas, resultando na ocorrência da febre catarral maligna nos bovinos (Mendonça et al., 2008). No Brasil, o Herpesvírus ovino tipo 2 foi encontrado no estado do Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e Paraíba, causando surtos em rebanhos bovinos (Garmataz et al., 2004; Macedo et al., 2007; Mendonça et al., 2008). Em todos os relatos, as propriedades acometidas possuíam rebanhos bovinos consorciados com rebanhos ovinos.

Em estudo feito no estado de Minas Gerais por Costa (2007), foram encontrados bovinos positivos para OHV-2 no sul do estado, região central, triângulo mineiro, noroeste, alto Paranaíba, centro-oeste e norte, sendo que, das propriedades acometidas, em seis havia contato direto dos bovinos com ovinos, em sete havia presença de ovinos na região e em três não havia contato com ovinos, mas existia trânsito intenso de animais na propriedade.

O DNA do Herpesvírus ovino tipo 2 foi encontrado nos epidídimos, nas glândulas vesiculares, na próstata, nos testículos, nos ductos deferentes e no sêmen, sugerindo que o trato genital masculino pode ser importante fonte de transmissão (Hüssy et al., 2002).

O exame de PCR é muito utilizado para o diagnóstico do herpesvírus ovino tipo 2 (Garmataz et al., 2004; Macedo et al., 2007; Mendonça et al., 2008). Segundo Radostitis et al. (2002), o controle do herpesvírus ovino tipo 2 é feito com a separação dos rebanhos de ovinos e bovinos, evitando-se a introdução de ovinos oriundos de áreas onde ocorreram surtos da doença. Os ovinos saudáveis são portadores assintomáticos do vírus, e este causa a febre catarral maligna em bovinos.

Considerações finais

Dentre as causas de infertilidade em machos da espécie ovina, a *B. ovis* é a bactéria mais comum, seguida pelo *A. seminis* e pelo *H. somni*. Dos três patógenos bacterianos abordados, o *H. somni* é o único que não é específico do sistema genital.

Agentes virais podem infectar vários tecidos do aparelho reprodutor do carneiro bem como estar presentes no sêmen, porém somente o vírus da língua azul apresentou capacidade de causar queda na fertilidade de machos acometidos.

Muitas vezes os aspectos sanitários da reprodução são negligenciados, propiciando a manutenção e a propagação dos agentes causadores no rebanho. Em alguns casos, as infecções são assintomáticas e de difícil diagnóstico; mesmo nos casos em que os sinais clínicos e as lesões são aparentes, geralmente não é possível a diferenciação do agente, o que leva a perdas financeiras com tratamento e controle, queda da produtividade e perda de material genético, que não são de fácil mensuração.

Referências bibliográficas

- Andrioli A, Gouveia AMG, Martins AS, Pinheiro RR, Santos OD. Fatores de risco na transmissão do lentivírus caprino pelo sêmen. *Pesq Agropec Bras*, v.41, p.1313-1319, 2006.
- Araujo SAC, Dantas TVM, Silva JBA, Ribeiro AL, Ricarte ARF, Teixeira MFS. Identificação do maedi-visna vírus em pulmão de ovinos infectados naturalmente. *Arq Inst Biol*, v.71, p.431-436, 2004.
- Arsenault J, Girard C, Dubreuil P, Bélanger D. Lack of evidence of *Brucella ovis* infection in rams in Quebec. *Can Vet J*, v.45, p.312-313, 2004.
- Bagley CV, Burrell WC, Esplin GM, Walters JL. Effect of epididymitis on semen quality of rams. *J Am Vet Med Assoc*, v.185, p.876-877, 1984.
- Bagley CV, Paskett ME, Matthews NJ, Stenquist NJ. Prevalence and causes of ram epididymitis in Utah. *J Am Vet Med Assoc*, v.186, p.798-801, 1985.
- Baynes ID, Simmons GC. Ovine epididymitis caused by *Actinobacillus seminis*. *Aust Vet J*, v.36, p.454-459, 1960.
- Beauregard M, Higgins R. Ovine mastitis due to *Histophilus ovis*. *Can Vet J*, v.24, p.284-286, 1983.
- Biberstein EL, MacGowan B, Olander H, Kennedy PC. Epididymitis in rams. Studies on pathogenesis. *Cornell Vet*, v.57, p.27-41, 1963.
- Buckrell BC, McEwen SA, Johnson WH, Savage NC. Epididymitis caused by *Brucella ovis* in a Southern Ontario sheep flock. *Can Vet J*, v.26, p.293-296, 1985.
- Burguess GW. Ovine contagious epididymitis: a review. *Vet Microbiol*, v.7, p.551-575, 1982.



- Cerri D, Ambrogi C, Ebani VV, Poli A, Cappelli F, Cardini G, Andreani E.** Experimental *Brucella ovis* infection in Mouflon (*OVIS MUSIMON*). *J Wildl Dis*, v.38, p.287-290, 2002.
- Claxton PD, Everett RE.** Recovery of an organism resembling *Histophilus ovis* from a ram. *Aust Vet J*, v.42, p.457-458, 1966.
- Clementino IJ, Alves CJ, Azevedo SS, Paulin LM, Kemmuel AM.** Inquérito soroepidemiológico e fatores de risco associados à infecção por *Brucella ovis* em carneiros deslanados do semiárido da Paraíba. *Pesq Vet Bras*, v.27, p.137-143, 2007.
- Costa EA.** *Diagnóstico das encefalites herpéticas em bovinos*. 2007. 51f. Dissertação (Doutorado em Medicina Veterinária preventiva e epidemiologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- Ferreras MC, Muñoz M, Pérez V, Benavides J, Garcia-Pariente C, Fuertes M, García-Marín GAJF.** Unilateral orchitis and epididymitis caused by *Salmonella enterica* subspecies diarizonae infection in a ram. *J Vet Diagn Invest*, v.19, p.194-197, 2007.
- Foster G, Collins MD, Lawson PA, Buxton D, Murray FJ, Sime A.** *Actinobacillus seminis* as a cause of abortion in a UK sheep flock. *Vet Rec*, v.144, p.479-480, 1999.
- Garmataz SL, Irigoyen LF, Rech RR, Brown CC, Zhang J, Barros CSL.** Febre catarral maligna em bovinos do Rio Grande do Sul, transmissão experimental para bovinos e caracterização do agente etiológico. *Pesq Vet Bras*, v.24, p.93-106, 2004.
- Gomes MJP, Driemeier D, Bonetti AL, Eidt M, Azambuja DR.** Epididimite ovina: isolamento de *Actinobacillus seminis*, no RS, Brasil. *Arq Fac Vet UFRGS*, v.29, p.55-58, 2001.
- Guimarães AS.** *Caracterização da caprinovincultura em Minas Gerais*. 2006. 73f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- Hajtós I, Fodor LG, Glávits R, Varga J.** Isolation and Characterization of *Actinobacillus seminis* Strains from ovine semen samples and epididymitis. *J Med*, v.34, p.138-147, 1987.
- Hüssy D, Janett F, Albin S, Stäuber N, Thun R, Ackermann M.** Analysis of the Pathogenetic Basis for Shedding and Transmission of Ovine Gamma Herpesvirus 2. *J Clin Microbiol*, v.40, p.4700-4704, 2002.
- Ishizuka M, Leite L, Diniz O.** Epidemiologia e profilaxia da epididimite infecciosa ovina (Brucelose ovina). 2005 Disponível em: <<http://www.cda.sp.gov.br/www/programas/index.php?action=view&cod=22&ar=1&nm=Sanidade%20Animal>>. Acesso em: 26 de agosto 2008.
- Jansen BC.** The aetiology of ram epididymitis. *Vet Res*, v.47, p.101-107, 1980.
- Kirschvink N, Raes M, Saegerman C.** Impact of a natural bluetongue serotype 8 infection on semen quality of Belgian rams in 2007. *Vet J*, v.182, p.244-251, 2009.
- Low JC, Granham MM.** *Histophilus ovis* epididymitis in a ram in the UK. *Vet Rec*, v.117, p.64-65, 1985.
- Macedo JTSA, Riet-Correa F, Simões SVD, Dantas AFM, Nobre VMT.** Febre catarral maligna em bovinos na Paraíba. *Pesq Vet Bras*, v.7, p.277-281, 2007.
- Marques AP.** *Caracterização soroepidemiológica da infecção por vírus Maedi-visna e Brucella ovis em ovinos do estado de Minas Gerais*. 2006. 74f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- McFarlane D, Salisbury RM, Osborne HG, Jebson JL.** Investigation into sheep abortion in New Zealand during the 1950 lambing season. *Aust Vet J*, v.28, p.221-226, 1952.
- Mehlhorn H, Walldorf V, Klimpel S, Jahn B, Jaeger F, Eschweiler, Hoffmann B, Beer M.** First occurrence of *Culicoides* obsoletus-transmitted Bluetongue virus epidemic in Central Europe. *Parasitol Res*, v.1001, p.219-228, 2007.
- Mellor PS, Wittmann EJ.** Bluetongue virus in the Mediterranean Basin 1998-2001. *Vet J*, v.164, p.20-37, 2002.
- Mendonça FS, Dória RGS, Schein FB, Freitas SH, Nakazato L, Boabaid FM, Paula DAJ, Dutra V, Colodel EM.** Febre catarral maligna em bovinos no Estado de Mato Grosso. *Pesq Vet Bras*, v.28, p.155-160, 2008.
- Moustacas VS, Carvalho Junior CA, Costa EA, Silva TMA, Xavier MN, Paniago JDG, França SA, Silva APC, Miranda FG, Santos RL.** Lesões macroscópicas de trato reprodutivo de ovinos experimentalmente infectados por *Actinobacillus seminis*. In: Encontro Nacional de Patologia Veterinária, 14, 2009, Águas de Lindoia. *Anais... Águas de Lindoia, SP: [s.n.], 2009. Resumo.*
- Narayan O, Clements J.** Lentiviruses. In: Fields N, Knipe M. *Virology*. 2.ed. New York: Raven Press, 1990.
- Nárez GM, Aparicio ED, Álvarez JFM, Romero FA, Güemes FS.** Epididimite ovina: estudos bacteriológico y serológico. *Vet Méx*, v.30, p.329-336, 1999.
- Niilo L, MacDonald DW, Godking GF, Stone W.** Ovine Brucellosis in Alberta. *Can Vet J*, v.27, p.245-249, 1986.
- Peterson K, Brinkhof J, Houwers DJ, Colenbrander B, Gadella BM.** Presence of pró-lentiviral DNA in male sexual organs and ejaculates of small ruminants, *Theriogenology*, v.69, p.433-442, 2007.
- Puente-Redondo V, Blanco NG, Pérez-Martínez C, Gonzalez-Rodríguez MC, Rodriguez-Ferri EF.** Isolation of *Actinobacillus seminis* from the genital tract of rams in Spain. *J Comp Pathol*, v.122, p.217-222, 2000.
- Radostits OM, Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW.** *Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos,*



ovinos, suínos, caprinos e equinos. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002. p.839-840.

Ramos AA, Mies Filho A, Shenck JAP, Vasconcellos LD, Prado OTG, Fernandes JCT, Blobel H. Epididimite ovina. Levantamento clínico no Rio Grande do Sul. *Pesq Vet Bras*, v.1, p.211-213, 1966.

Roberts D. A new pathogen from a ewe with mastitis. *Aust Vet J*, v.32, p.330-332, 1956.

Robles CA, Uzal FA, Olacchia FV, Low C. Epidemiological observations in a corriedale flock affected by *Brucella ovis*. *Vet Res*, v.22, p.435-443, 1998.

Santos RL, Poester FP, Lage AP. Infecção por *Brucella ovis*. *Cad Tec Vet Zootec*, v.47, p.42-56, 2005.

Saunders VF, Reddacliff LA, Berg T, Hornitzky M. Multiplex PCR for the detection of *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis* and *Histophilus somni* in ram semen. *Aust Vet J*, v.85, p.72-77, 2007.

Scarcelli E, Genovez ME, Cardoso MV, Campos FR, Miyashiro S, Piatti RM, Teixeira SR, Stefano E, Okuda LH, Pituco EM. Abortamento e morte embrionária em receptoras bovinas por *Histophilus somni* (*Haemophilus somni*). *Acta Sci Vet*, v.32, p.59-64, 2004.

Seleem MN, Boyle SM, Sriranganathan N. *Brucella*: a pathogen without classic virulence genes. *Vet Microbiol*, v.129, p.1-14, 2008.

Souza TS, Costa JN, Pinheiro RR, Martines PM. Estudo sorológico da Maedi-visna pelo método da imunodifusão em gel de ágar em rebanhos ovinos de Juazeiro, Bahia, Brasil. *Rev Bras Saúde Prod Anim*, v.8, p.276-282, 2007.

Sponenberg DP, Carter ME, Carter GR, Cordes DO, Stevens SE, Veit HP. Suppurative epididymitis in a ram infected with *Actinobacillus seminis*. *J Am Vet Med Assoc*, v.182, p.990-991, 1983.

Swift B, Weyerts P. Ram epididymitis. A study on infertility. *Cornell Vet*, v.60, p.204-214, 1969.

Tomich RGP, Nogueira MF, Lacerda ACR, Campos FS, Tomas WM, Herrera HM, Lima-Borges PA, Pellegrin AO, Lobato ZIP, Silva RAMS, Pellegrin LA, Barbosa-Stancioli EF. Sorologia para vírus da língua azul em bovinos de corte, ovinos e veados campeiros no Pantanal sul-mato-grossense. *Arq Bras Med Vet Zootec*, v.61, p.1222-1226, 2009.

Tonder EMV. *Actinobacillus seminis* infection in sheep in the republic of South Africa. Identification of the problem. *J Vet Res*, v.46, p.129-133, 1979.

Tonder EMV. Infection of rams with *Actinobacillus seminis*. *J S Afr Vet Assoc*, v.44, p.235-240, 1973.

Traldi A. Enfermidade de caprinos e ovinos: formas de controle e erradicação. 2006. Disponível em: <<http://www.agrocentro.com.br/feinco/2006/admin/edicoes/2006/pt/congresso/download/20060814084251.pdf>>. Acesso em: 22 de agosto 2008.

Walker RL, Leamaster BR, Stellflug JN, Biberstein EL. Association of age of ram with distribution of epididymal lesions and etiologic agent. *J Am Vet Med Assoc*, v.188, p.393-396, 1986.

Xavier MN, Costa LF, Robles CA, Silva TMA, Costa EA, Paixão TA, Moustacas VS, Carvalho Junior CA, Lage AP, Megid J, Tsolis RM, Santos RL. Development and evaluation of specific PCR assay for detection of *Brucella ovis* infection on rams. In: Annual Brucellosis Research Conference, 62, 2009, Chicago. *Proceedings...* Chicago, IL: [s.n.], 2009. Resumo.
