

Etiologia e perfil de sensibilidade de bactérias isoladas de ovelhas com mastite na região nordeste do estado do Pará¹

Natália da Silva e Silva^{2*}, José Alcides S. da Silveira², Cleyton Prado Pinheiro², Melina Garcia S. de Sousa², Carlos Magno C. Oliveira², Carla L. de Mendonça³, Marcos D. Duarte² e José Diomedes Barbosa²

ABSTRACT.- Silva N.S., Silveira J.A.S., Pinheiro C.P., Sousa M.G.S., Oliveira C.M.C., Mendonça C.L., Duarte M.D & Barbosa J.D. 2010. [**Etiology and antimicrobial susceptibilities of bacteria isolated from sheep with mastitis in northeastern Pará, Brazil.**] Etiologia e perfil de sensibilidade de bactérias isoladas de ovelhas com mastite na região nordeste do estado do Pará. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 30(12):1043-1048. Central de Diagnóstico Veterinário, Faculdade de Medicina Veterinária, Campus Castanhal, Universidade Federal do Pará, Rua Maximino Porpino da Silva 1000, Castanhal, PA 68740-080, Brazil. E-mail: nataliasilva@ufpa.br

The objective of this paper was to study the etiology of mastitis in sheep at northeastern Pará, and to establish the sensitivity of isolated bacteria to antibiotics. A total of 176 Santa Inês nursing sheep kept in semi-intensive system from seven properties were examined. The mammary gland was clinically examined and the milk was submitted to the Caneca Telada Test, the California Mastitis Test (CMT), bacteriological examinations and antibiograms. Out of the 352 mammary halves (176 sheep), 5.9% (21/352) had clinical mastitis and by the CMT test, 7.39% (26/352) had subclinical mastitis and 86.64% (305/352) mammary halves did not have mastitis. Most of the animals with mastitis were in the second third of the lactation period, had less kids and more lactation periods. The following bacteria were isolated from the clinical mastitis *Staphylococcus* spp. coagulase negative (42.9%); *Staphylococcus aureus* (9.52%); *Streptococcus* spp. (4.76%) and *Escherichia coli* (4.76%). Were observed associations of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus* spp. (4.76%); *Staphylococcus* spp. coagulase negative nonhemolytic, *Staphylococcus* spp. coagulase negative hemolytic and *Staphylococcus* spp. coagulase negative non hemolytic pigment (4.76%). Already in subclinical mastitis the bacteria isolated were *Staphylococcus* spp. coagulase negative (26.9%); *Staphylococcus aureus* (15.4%); *Streptococcus* spp. (7.69%); *Escherichia coli* (7.69%) and *Citrobacter freundii* (11.5%). Were observed associations of *Staphylococcus* spp. coagulase negative nonhemolytic and *Staphylococcus* spp. coagulase negative hemolytic (3.85%). The most efficient antibiotics for the Gram positive agents were penicile/novobiocine (100%), cefalotina (100%) and florfenicol (100%) and for the *Citrobacter freundii* were ampicilina (100%) and florfenicol (100%). In relation to *Escherichia coli*, 66.7% of isolates to ampicillin, cephalothin, florfenicol and tetracycline were resistant. Mastitis is present in sheep in the State of Pará, and it's necessary to estimate, in future studies, the economic losses caused by this disease. The CMT show satisfactory results and can be recommended as a screening test for diagnosing individual cases of subclinical mastitis in sheep, once had a good relationship with the microbiological examination. In the antibiogram where most of the isolated agents appear sensitive to different antibiotics tested, the antibiotics with the best efficiency were florfenicol and cefoxitin.

INDEX TERMS: Mammary gland infection, sheep, etiology, antibiogram.

¹ Recebido em 19 de março de 2010.

Aceito para publicação em 5 de agosto de 2010.

² Central de Diagnóstico Veterinário (Cedivet), Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Castanhal, Rua Maximino Porpino da Silva 1000, Bairro Pirapora,

Castanhal, PA 68740-080, Brasil. *Autor para correspondência: nataliasilva@ufpa.br

³ Clínica de Bovinos, Campus Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Av. Bom Pastor s/n, Cx. Postal 152, Garanhuns, PE 55292-901, Brasil.

RESUMO.- Objetivou-se com este trabalho estudar a etiologia da mastite em ovelhas na região nordeste do Pará, além de estabelecer o perfil de sensibilidade das bactérias isoladas frente a antimicrobianos. Foram examinadas 176 ovelhas da raça Santa Inês, em lactação, mantidas em sistema semi-intensivo, pertencentes a sete propriedades especializadas na criação de ovinos. Foi realizado o exame clínico da glândula mamária, o exame macroscópico da secreção láctea por meio do Teste da Caneca Telada, o *California Mastitis Test* (CMT), o exame microbiológico do leite e o antibiograma. Das 352 metades mamárias estudadas (176 ovelhas), 21 (5,97%) apresentaram mastite clínica, 26 (7,39%) apresentaram mastite subclínica e 305 (86,64%) metades mamárias foram negativas. A maioria dos animais acometidos pela mastite estava no terço médio da lactação, com menor número de crias e maior número de lactações. Na mastite clínica (MC) as bactérias isoladas foram *Staphylococcus* spp. coagulase negativo (42,9%); *Staphylococcus aureus* (9,52%); *Streptococcus* spp. (4,76%) e *Escherichia coli* (4,76%). As associações observadas foram *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus* spp. (4,76%); *Staphylococcus* spp. coagulase negativo não hemolítica, *Staphylococcus* spp. coagulase negativo hemolítica e *Staphylococcus* spp. coagulase negativo pigmento não hemolítica (4,76%). Já na mastite subclínica (MSC), as bactérias isoladas foram *Staphylococcus* spp. coagulase negativo (26,9%); *Staphylococcus aureus* (15,4%); *Streptococcus* spp. (7,69%); *Escherichia coli* (7,69%) e *Citrobacter freundii* (11,5%). A associação observada foi *Staphylococcus* spp. coagulase negativo não hemolítica e *Staphylococcus* spp. coagulase negativo hemolítica (3,85%). Os antimicrobianos com maior eficácia contra os agentes isolados Gram positivos foram penicilina/novobiocina (100%), cefalotina (100%) e florfenicol (100%) e contra o *Citrobacter freundii* foram a ampicilina (100%) e florfenicol (100%). Já em relação a *Escherichia coli*, 66,7% dos isolados mostraram-se resistentes à ampicilina, cefalotina, florfenicol e tetraciclina. A mastite está presente em ovelhas no estado do Pará, havendo a necessidade de estimar, em estudos futuros, as perdas econômicas causadas por essa enfermidade. O CMT apresentou resultados satisfatórios, podendo ser recomendado como teste de triagem para o diagnóstico de casos individuais de mastite subclínica em ovinos, uma vez que apresentou boa relação com o exame microbiológico. No antibiograma foi observado que a maioria dos agentes isolados apresenta-se sensível aos diferentes antimicrobianos testados, sendo os antibióticos com melhor eficiência o florfenicol e a cefoxitina.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Infecção intramamária, ovinos, etiologia, antibiograma.

INTRODUÇÃO

O Brasil conta com um rebanho ovino de aproximadamente 15 milhões de cabeças e na região norte, o Pará é o maior produtor com um rebanho em torno de 178.000 ovinos (MAPA 2006).

Na ovinocultura alguns fatores relacionados à sanidade são considerados como limitantes na sua exploração. Dentre eles destaca-se a mastite que além de alterações quantitativas e qualitativas no leite, é responsável por sérios prejuízos econômicos devido ao descarte precoce das ovelhas, diminuição na produção de leite e conseqüente subdesenvolvimento dos cordeiros ou mesmo sua morte, além de despesas com medicamentos e com assistência veterinária (Winter 2001). Alguns trabalhos atribuem como causa primária da mortalidade de borregos a produção insuficiente de leite nas ovelhas devido à mastite clínica (Costa et al. 2001, Mendonça et al. 2005).

No Brasil são poucas as informações referentes à mastite em ovelhas. O primeiro relato da doença na espécie ovina foi feito por Fernandes & Cardoso (1985) no Rio Grande do Sul, que descreveram um surto de mastite por *Staphylococcus aureus*.

Em um levantamento realizado em algumas regiões do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Vaz (1996) identificou mastite crônica e subclínica causada por diversos agentes, inclusive *S. aureus*. No estado de Pernambuco, Costa et al. (2001) observaram que dos 167 ovinos atendidos na Clínica de Bovinos, Campus Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, no período de junho de 2000 a junho de 2001, foram diagnosticados sete casos de mastite clínica. Oliveira (2007), também em Pernambuco, encontrou um índice de 15,5% de mastite clínica em 135 ovelhas analisadas.

Entre os agentes etiológicos mais frequentemente associados à infecção da glândula mamária em ovelhas, *S. aureus* e *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica* são responsáveis, isoladamente ou em associação, por 80% dos casos de mastite clínica aguda (Scott & Jones 1998, Winter 2001). Na forma subclínica, além destes agentes, há a participação de espécies do gênero *Staphylococcus* coagulase negativo e *Streptococcus* spp. (Watkins et al. 1991, Albenzio et al. 2002, Batavani et al. 2003).

As alterações provocadas pela mastite em ovelhas no tecido mamário se refletem não somente na produção de leite, mas também no conteúdo celular e nas características físico-químicas e comprometem a qualidade nutricional deste para a alimentação dos borregos. As células somáticas sofrem elevações, com intensidade variável da resposta em função do tipo e da virulência do agente etiológico envolvido no processo infeccioso (Fthenakis & Jones 1990, Fthenakis et al. 1991, Gonzalo et al. 2002, Suarez et al. 2002, Winter et al. 2003).

No estado do Pará são escassas as informações sobre as manifestações clínicas e subclínicas da mastite ovina. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo estudar a etiologia da mastite em ovelhas na região nordeste do Pará, além de estabelecer o perfil de sensibilidade das bactérias isoladas frente a antimicrobianos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinadas 176 ovelhas da raça Santa Inês, em lactação, mantidas em sistema semi-intensivo de criação, pertencen-

centes a sete propriedades, localizadas na região nordeste do estado do Pará. Inicialmente realizou-se o exame clínico da glândula mamária de acordo com Grunert (1993) e Diffay et al. (2004), o teste da caneca telada de acordo com Grunert (1993) e o *California Mastitis Test* (CMT) seguindo as recomendações descritas por Schalm & Noorlander (1957), considerando-se as amostras de leite positivas com escores 2+ e 3+.

Foram coletadas amostras de leite das metades mamárias positivas ao teste da caneca telada e CMT. Para isso, foram desprezados os primeiros jatos e em seguida realizada criteriosa antissepsia do óstio do teto com algodão embebido em álcool a 70%; as amostras (aproximadamente três mililitros) foram acondicionadas em tubos de vidro com tampa rosqueada previamente esterilizados e transportadas à Central de Diagnóstico Veterinário (Cedivet/UJPA), sob refrigeração em caixa de material isotérmico, contendo gelo reciclável. As amostras de leite foram congeladas por um período máximo de 30 dias, até o início da análise microbiológica.

Em cada uma das propriedades visitadas foi realizado um inquérito clínico-epidemiológico, assinalando as principais características do manejo higiênico-sanitário, bem como uma anamnese das ovelhas estudadas, principalmente no que diz respeito às informações relacionadas ao estudo, como estágio da lactação, número de partos, estágio de gestação, ocorrência anterior de mastite, número de glândulas afetadas, uso de antimicrobianos como medida terapêutica, entre outras informações.

Para a realização do exame microbiológico, as amostras de leite foram semeadas em placas de Petri contendo ágar sangue desfibrinado de ovino a 5% e ágar MacConkey e incubadas a 37°C. As leituras foram realizadas às 24, 48, 72 e 96 horas; nestas foram observadas as características culturais das colônias (morfologia, produção de pigmento e hemólise) e morfotintórias por meio do método de coloração de Gram que permite uma visão preliminar das bactérias envolvidas no processo (Quinn et al. 2004). O teste de sensibilidade aos antimicrobianos foi realizado pelo método de difusão por discos (Bauer et al. 1966), seguindo-se as especificações do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (2005). Desta forma, 3 a 5 colônias com as mesmas características morfológicas foram transferidas para tubos de ensaio contendo 4-5 mililitros de caldo Casoy (Caldo Casoy-Vetec) e incubadas a 37°C por um período de 2-6 horas para obter uma turbidez equivalente a 0,5 da escala padrão de McFarland. Em seguida foi realizada a semeadura com *swab* estéril sobre a superfície do meio de ágar Müller-Hinton (Mueller Hinton-MicroMED). A etapa seguinte consistiu na deposição dos discos, fazendo-se leve pressão para permitir o contato entre os mesmos e a superfície do meio inoculado. Utilizaram-se discos (Sensibiodisc, Cecon/Sensifar-Vet, Cefar Diagnóstica) impregnados com os seguintes antimicrobianos: Amoxicilina (AMO, 10µg), Ampicilina (AMP, 10µg), Cefalotina (CFL, 30µg), Cefoxitina (CFO, 30µg), Enrofloxacin (ENR, 5µg), Eritromicina (ERI, 15µg), Estreptomina (EST, 10µg), Florfenicol (FLF, 30µg), Gentamicina (GEN, 10µg), Kanamicina (KAN, 30µg), Neomicina (NEO, 30µg), Oxacilina (OXA-1µg), Penicilina G (PEN, 10 UI), Penicilina/Novobiocina (PNM-40µg), Sulfazotrim (SUT, 25µg) e Tetraciclina (TET, 30µg). Para o controle na qualidade de execução e confiabilidade dos resultados obtidos, cepas padrão (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 e *Enterococcus faecalis* ATCC 29212) foram testadas sob as mesmas condições de meios de cultivo e incubação. A incubação ocorreu à temperatura de

37°C por um período de 24 horas, quando então foi realizada a leitura de acordo com o diâmetro de sensibilidade apresentado por cada amostra frente aos diversos antimicrobianos utilizados.

RESULTADOS

Das 352 metades mamárias examinadas, 5,97% (21/352) apresentaram mastite clínica (MC), evidenciada na inspeção por assimetria das metades mamárias com aumento de volume ou atrofia da metade afetada; na palpação por demonstração de dor, endurecimento do tecido mamário e presença de nódulos de tamanhos variados (Fig.1); leite com presença de grumos, pus e/ou sangue também foram frequentes nesses casos.



Fig.1. Aumento da glândula mamária com presença de nódulos de tamanhos variados e fístulas devido à mastite em ovelha.

Por meio do CMT, 7,39% (26/352) das metades mamárias apresentaram mastite subclínica (Fig.2), sendo que 84,61% (22/26) apresentaram escore 2+, destas 81,81% resultaram positivas no exame microbiológico; 15,39% (4/26) apresentaram escore 3+, sendo que destas, 75% também resultaram positivas no exame microbiológico.

Das 352 metades mamárias foram realizados 338 testes da caneca telada, dos quais 93,79% (317/338) apresentaram leite normal e 6,21% (21/338) exibiram alterações macroscópicas no leite, como presença de grumos, pus e/ou sangue; por falta de secreção láctea, não foi realizado o teste em 14 metades mamárias. Foram realizados 312 exames de CMT, destes, 56,73% (177/312) tive-



Fig.2. Reação positiva no *California Mastitis Test* em ovelha com mastite subclínica.

ram reação negativa, 20,2% (6/312) reação (+), 14,74% (46/312) 1+, 7,37% (23/312) 2+, 0,96% (3/312) 3+, sendo que 19 metades mamárias não apresentavam secreção láctea suficiente para realização do CMT e 21 apresentaram MC. Para o exame microbiológico, foram coletadas 21 amostras de leite de 16 ovelhas com mastite clínica (MC) e 26 amostras de 25 com mastite subclínica (MSC).

Na MC as bactérias isoladas foram *Staphylococcus* spp. coagulase negativo (42,9%); *Staphylococcus aureus* (9,52%); *Streptococcus* spp. (4,76%) e *Escherichia coli* (4,76%). As associações observadas foram *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus* spp. (4,76%); *Staphylococcus* spp. coagulase negativo não hemolítica, *Staphylococcus* spp. coagulase negativo hemolítica e *Staphylococcus* spp. coagulase negativo pigmento não hemolítica (4,76%).

Na MSC, as bactérias isoladas foram *Staphylococcus* spp. coagulase negativo (26,9%); *Staphylococcus aureus* (15,4%); *Streptococcus* spp. (7,69%); *Escherichia coli* (7,69%) e *Citrobacter freundii* (11,5%). A associação observada foi *Staphylococcus* spp. coagulase negativo não hemolítica e *Staphylococcus* spp. coagulase negativo hemolítica (3,85%).

No antibiograma, 100% dos isolados de *Staphylococcus* spp. coagulase negativo foram sensíveis à amoxicilina, cefalotina, cefoxitina, enrofloxacina, florfenicol, gentamicina, kanamicina, neomicina, oxacilina e penicilina/novobiocina; 91,7% sensíveis à penicilina G, sulfazotrim e tetraciclina; 50% intermediários à eritromicina. Dos isolados de *S. aureus*, 100% foram sensíveis à cefalotina, cefoxitina, florfenicol, gentamicina, penicilina/novobiocina e sulfazotrim. Os isolados de *Streptococcus* spp. foram 100% sensíveis aos antibióticos: amoxicilina, cefalotina, cefoxitina, florfenicol, penicilina G e penicilina/novobiocina; 50% sensíveis à oxacilina e tetraciclina; 100% resistentes à enrofloxacina, estreptomicina, gentamicina, kanamicina e neomicina; 50% resistentes e 50% intermediários a sulfazotrim. Dos isolados de *Citrobacter freundii*, 100% mostraram-se sensíveis à ampicilina, florfenicol, sulfazotrim e tetraciclina; 100% intermediárias à enrofloxacina, kanamicina e neomicina; 100% resistentes à cefalotina, cefoxitina, estreptomicina e gentamicina. Já os isolados de *Escherichia coli*, 66,7% foram resistentes à

ampicilina, cefalotina, florfenicol e tetraciclina; 33,33% sensíveis à enrofloxacina e sulfazotrim; 33,3% intermediários à cefoxitina, enrofloxacina, estreptomicina, kanamicina, neomicina e sulfazotrim; 33,3% resistentes à cefoxitina, estreptomicina, kanamicina e neomicina.

DISCUSSÃO

Segundo Schalm (1977), as alterações na MC ocorrem porque no interior da glândula mamária, quando o ambiente é favorável à multiplicação da bactéria invasora, os subprodutos do crescimento e metabolismo irritam os tecidos, causando a reação inflamatória do tecido glandular.

Algumas pesquisas relatam que o CMT usado no campo para detectar infecções subclínicas em ovelhas é menos seguro e demonstram que a capacidade desse teste em prever as infecções, depende da prevalência e dos agentes presentes no rebanho (Hueston et al. 1986, Keisler et al. 1992). Quanto à utilização, o CMT é considerado um teste subjetivo para ovinos, razão pela qual a padronização do teste é feita para o leite de bovino, pois o CMT é mais acurado nesta espécie (Green 1984, Maisi et al. 1987). Porém, para uma maior segurança, o teste microbiológico deve ser utilizado paralelamente ao CMT, como realizado na presente pesquisa.

Neste trabalho, observou-se uma boa relação entre o CMT e o exame microbiológico. Trabalhos realizados por outros autores em bovinos, também demonstraram uma boa relação do CMT com os exames microbiológicos (Oliveira et al. 1999, Costa et al. 1996), ao contrário do observado em bubalinos, nos quais o CMT não apresentou boa relação com os exames microbiológicos (Oliveira et al. 2004, Kapronezai et al. 2005).

A fase da lactação em que os animais foram mais acometidos, tanto pela MC quanto pela MSC foi o terço médio da lactação, correspondendo a 70,7% (29/41) dos animais. De acordo com Vaz (1996) a maior ocorrência de mastite no terço médio da lactação está relacionada ao pico da produção de leite das ovelhas que ocorre ao redor da terceira a quarta semana de lactação. Por outro lado, Fernandes et al. (2006), trabalhando com ovelhas da raça Santa Inês, não observaram diferenças no número de casos de MSC de acordo com as diferentes fases da lactação. Na ovelha ocorrem mudanças no metabolismo endócrino e no sistema imune com o aumento do número de lactações, o que aumenta a susceptibilidade e a sensibilidade à mastite (Watkins et al. 1991). Isso pode justificar a maior ocorrência da enfermidade em ovelhas mais velhas no presente estudo, 61% (25/41), estando essas na terceira ou quarta lactação.

Observou-se que a maioria das ovelhas, com mastite, 78% (32/41), possuía apenas um borrego ao pé. Oliveira (2000) também observou maior frequência de MSC nos casos em que a ovelha produz somente um cordeiro, pois quando o parto é duplo ou triplo o consumo de leite aumenta o que favorece o melhor esvaziamento das glândulas mamárias.

A bactéria isolada com maior frequência nas amostras

de leite com MC e MSC foi o *Staphylococcus* ssp. coagulase negativo. Batavani et al. (2003) estudaram 209 amostras de leite e também relataram o *Staphylococcus* ssp. coagulase negativo como a bactéria mais prevalente com taxa de 41%. Este microrganismo tem sido considerado o maior causador de infecções subclínicas intramamárias de acordo com as pesquisas realizadas por Fthenakis & Jones (1990), Keisler et al. (1992), Fthenakis (1994), Stefanakis et al. (1995) e Burriel (1997).

O *Staphylococcus* coagulase negativo é considerado, por alguns autores, como patógeno secundário ou oportunista presente na microbiota da pele do teto dos animais. Porém, quando presente no interior da glândula mamária pode provocar infecção e redução significativa na produção de leite (Domingues et al. 1998).

Apesar de poucos relatos, a mastite causada por *Escherichia coli* é conhecida como uma das formas graves da enfermidade em ovelhas lactantes e sua ocorrência em rebanhos tem sido atribuída às precárias condições de higiene do ambiente no local de parição (Kirk & Glenn 1996, Lafi 1998, Wens 2001).

Observou-se, neste estudo, que não houve crescimento microbiano em 28,6% (6/21) das metades mamárias com MC e 26,9% (7/26) com MSC. É descrito na literatura que 15% a 40% das amostras de leite de casos de mastite clínica podem dar resultados negativos após cultivo microbiológico, mesmo quando a coleta e os métodos de isolamento são aplicados de maneira correta (Bartelett et al. 1992, Olde Reikerink et al. 2008). O não isolamento do agente da mastite nestes casos pode ser por diversos motivos. Entre esses, citam-se a eliminação espontânea da infecção, a baixa concentração dos patógenos no leite, o padrão de eliminação dos microrganismos, que pode alternar entre números elevados e mais baixos, a localização intracelular de determinados patógenos e a presença de substâncias inibitórias no leite. Os resultados negativos são reduzidos, mas não são eliminados quando se empregam técnicas que procuram aumentar as chances de isolamento.

As associações de bactérias isoladas na MC e MSC demonstram a importância do estudo microbiológico das amostras de leite de um rebanho, pois existe a possibilidade de infecção mista e, muitas relacionadas com o insucesso nos tratamentos, principalmente nas mastites clínicas.

A alta sensibilidade da maioria dos agentes isolados, frente aos antimicrobianos testados, pode ser justificada pelo baixo uso de antimicrobianos como medidas terapêuticas em ovelhas com mastite nas propriedades estudadas.

CONCLUSÕES

A mastite está presente em ovelhas no estado do Pará, havendo a necessidade de estimar, em estudos futuros, as perdas econômicas causadas por essa enfermidade.

O CMT apresentou resultados satisfatórios, podendo ser recomendado como teste de triagem para o diagnóstico de casos individuais de mastite subclínica em ovelhas,

uma vez que apresentou boa relação com o exame microbiológico.

Os agentes causadores de mastite isolados neste trabalho foram semelhantes aos isolados em estudos realizados em outras regiões.

No antibiograma foi observado que a maioria dos agentes isolados apresentou-se sensível aos diferentes antimicrobianos testados, sendo os antibióticos com melhor eficiência o florfenicol e a cefoxitina.

REFERÊNCIAS

- Albenzio A., Taibi L., Muscio A. & Sevi A. 2002. Prevalence and etiology of subclinical mastitis in intensively managed flocks and related changes in the yield and quality of ewe milk. *Small Rum. Res.* 43:219-226.
- Bartlett P.C., Miller G.Y., Lance S.E. & Heider L.E. 1992. Clinical mastitis and intramammary infections on Ohio dairy farms. *Prev. Vet. Med.* 12:59-71.
- Batavani R.A., Mortaz E., Falahian K. & Dawoodi M.A. 2003. Study on frequency, etiology and some enzymatic activities of subclinical ovine mastitis in Urmia, Iran. *Small Rum. Res.* 50:45-50.
- Bauer M.D., Kirby W.M.M., Sherris J.C. & Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Pathol.* 45(4):493-496.
- Burriel A.R. 1997. Dynamics of intramammary infection in sheep caused by coagulase negative *Staphylococci* and its influence on udder tissue and milk composition. *Vet. Rec.* 140:419-423.
- CLSI/NCCLS 2005. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: 26. M 100-S15. Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Costa B.O., Melville P.A., Ribeiro A.R., Viani F.C. & Oliveira P.J. 1996. Mastite bovina: CMT versus microbiológico. *Hora Vet., Porto Alegre*, 15:53-54.
- Costa N.A., Mendonça C.L., Afonso J.A.B., Souza M.I., Calado A.L., Pires J.R., Coutinho L.T., Simão L.C.V. & Cavalcante A.E.L. 2001. Ocorrência de mastite em ovelhas atendidas na Clínica de Bovinos. XXVIII Congr. Bras. Med. Vet., Salvador, BA, p.123. (Resumo)
- Diffay B.C., McKenzie D., Wolf C. & Pugh D.G. 2004. Abordagem e exame de ovinos e caprinos, p.1-19. In: Pugh D.G. (Ed.), *Clínica de Ovinos e Caprinos*. Roca, São Paulo. 513p.
- Domingues P.F., Langoni H. & Padovani C.R. 1998. Influência da mastite bovina subclínica sobre a produção de leite. *Vet. Zootec.* 10:99-106.
- Fernandes J.C.T. & Cardoso M.R.I. 1985. Mastite ovina causada por *Staphylococcus aureus*: primeira observação no Brasil. *Arqs Fac. Vet. UFRGS, Porto Alegre*, 13:71-74.
- Fernandes F., Siqueira E.R. & Domingues P.F. 2006. Efeitos da nutrição e da idade a desmama sobre a dinâmica do peso corporal e incidência de mastite subclínica em ovelhas da raça Santa Inês. *O Ovelheiro, Jornal da Associação Paulista de Criadores de Ovino*, 82:6-7.
- Fthenakis G.C. & Jones J.E. 1990. The effect of inoculation of coagulase negative *Staphylococci* into the ovine mammary gland. *J. Comp. Pathol.* 102:211-219.
- Fthenakis G.C., El-Masannat E.T.S., Booth J.M. & Jones E.T. 1991. Somatic cell counts of ewes' milk. *Brit. Vet. J.* 147:575-581.
- Fthenakis G.G. 1994. Prevalence and etiology of subclinical mastitis in ewes of Southern Greece. *Small Rumin. Res.* 13:293-300.
- Gonzalo C., Ariznabarreta A., Carriedo J.A. & San Primitivo F. 2002. Mammary pathogens and their relationship to somatic cell count and milk yield losses in dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 85:1460-1467.
- Green T.J. 1984. Use of somatic cell counts for detection of subclinical mastitis in ewes. *Vet. Rec.* 114:43.

- Grunert E. 1993. Sistema genital feminino, p.269-314. In: Dirksen G., Gründer H.D. & Stöber M. (Eds), Rosenberger, Exame Clínico dos Bovinos. 3ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 419p.
- Hueston W.D., Hartwig N.R. & Judy J.K. 1986. Detection of intramammary infection with the California Mastitis Test. J. Am. Vet. Med. Assoc. 188:522-524.
- Kapronezai J., Melville P. & Benites N.R. 2005. Análise microbiológica, Teste de Tamis e *California Mastitis Test* realizados em amostras de leite de fêmeas bubalinas pertencentes a rebanhos do estado de São Paulo. Arqs Inst. Biológico, São Paulo, 72 (2):179-183.
- Keisler D.H., Andrew M.L. & Moffat R.J. 1992. Subclinical mastitis in ewes and on its effect on lamb performance. J. Anim. Sci. 70:1677-1681.
- Kirk J.H. & Glenn J.S. 1996. Mastitis in ewes: The compendium for continuous education for veterinarian practice. Food Anim. 18:582-591.
- Lafi S.Q. 1998. Epidemiological studies of clinical and subclinical ovine mastitis in Awassi sheep in northern Jordan. Prev. Vet. Med., Amsterdam, 33:171-181.
- Maisi P., Junttila J. & Seppanen J. 1987. Detection of subclinical mastitis in ewes. Brit. Vet. J. 143:402-409.
- MAPA 2006. Rebanho ovino brasileiro: Efetivo por Unidade de Federação. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível: <http://www.agricultura.gov.br>
- Mendonça C.L., Afonso J.A.B. & Costa N.A. 2005. Mastite em ovelhas. Vet. Zootec. CRMV-PE, Recife, 25:7.
- Olde Reikerink R.G., Barkema H., Kelton D. & Scholl D. 2008. Incidence rate of clinical mastitis on Canadian dairy farms. J. Dairy Sci. 91:1366-1377.
- Oliveira J.J. 2000. A solução é palpar o úbere da Santa Inês. O Berro, Uberlândia, nov./dez. Disponível em <http://www.zebus.com.br/zootecnia3_40_berro.htm> Acesso em 20 out. 2002.
- Oliveira M.V.V., Mota R.A., Oliveira A.A.F., Meirelles F.S. & Silva F.F. 2004. Utilização do Whiteside Modificado e *California Mastitis Test* no diagnóstico da mastite subclínica em búfalas e sua relação com o exame microbiológico. Ciência Animal 14(1):39-45.
- Oliveira L.G.L. 2007. Estudo clínico-epidemiológico e bacteriológico da mastite em ovelhas da raça Santa Inês no Agreste Meridional do Estado de Pernambuco. Dissertação de Mestrado em Clínica Médica Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 48p.
- Oliveira A.A., Melo C.B. & Azevedo H.C. 2009. Diagnóstico e determinação microbiológica da mastite em rebanhos bovinos leiteiros nos tabuleiros costeiros de Sergipe. Ciência Animal Brasileira 10 (1):226-230.
- Quinn P.J., Carter M.E., Market B.K. & Carter G.R. 2004. Clinical Veterinary Microbiology. Wolfe, London. 330p.
- Schalm O.W. & Noorlander D.O. 1957. Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. J. Am. Vet. Med. Assoc. 130:199-204.
- Schalm O.W. 1977. Pathologic changes in the milk and udder of cows with mastitis. J. Am. Vet. Assoc. 170(10):1137-1140.
- Scott M.J. & Jones J.E.T. 1998. The carriage of *Pasteurella haemolytica* in sheep and its transfer between ewes and lambs in relation to mastitis. J. Comp. Pathol. 118:359-363.
- Stefanakis A., Bosco C., Alexopoulos C. & Samartzi F. 1995. Frequency of subclinical mastitis and observation on somatic cell counts in ewes milk in Northern Greece. Animal Science 61:69-76.
- Suarez V.H., Busetti M.R., Miranda A.O., Calvino L.F., Bedotti D.O. & Canavesio V.R. 2002. Effect of infectious status and parity on somatic cell count and California Mastitis Test in panpinta dairy ewes. J. Vet. Med. B, Infect. Dis. Vet. Publ. Hlth 49:230-234.
- Vaz A.K. 1996. Mastite em ovinos. Hora Vet., Porto Alegre, 16:75-77.
- Watkins G.B., Burriel A.R. & Jones J.E. 1991. A field investigation of subclinical mastitis in sheep in southern England. Brit. Vet. J. 147:413-420.
- Wens J.R. 2001. Use of systemic disease signs to assess disease severity in dairy cows with acute coliform mastitis. J. Am. Vet. Med. Assoc. 218:567-572.
- Winter A. 2001. Mastitis in ewes. In Practice 23:160-163.
- Winter P., Schilcher F., Fuchs K. & Colditz I.G. 2003. Dynamics of experimentally induced *Staphylococcus epidermidis* mastitis in East Friesian milk ewes. J. Dairy Res. 70:157-164.