

ARTIGO DE REVISÃO

Perfil de suscetibilidade dos antimicrobianos utilizados na profilaxia de mastite em ovinos

Antimicrobial susceptibility profile for prophylaxis in mastitis of ewes

Cristiane da Rosa Moraes¹; Verônica Schmidt^{2*}

RESUMO

Antecedentes: A indústria de ovinos cresceu nos últimos anos. No entanto, existem barreiras sanitárias a esta produção que afetam o consumo de produtos finais em relação à saúde pública. A mastite ovina, devido aos agentes contagiosos ou ambientais, é o principal problema enfrentado pela indústria ovina leiteira. A ocorrência dessa doença de rebanho, além das consequências sanitárias, traz grandes prejuízos econômicos.

Revisão: A mastite ovina é causada por diferentes grupos de microrganismos sendo que as bactérias são as mais relacionadas a esta doença. O *Staphylococcus* é o agente prevalente nos casos de mastite. Podem ser citadas como os principais envolvidos em casos de doenças os *Staphylococcus* coagulase negative (SCN) e *Staphylococcus* coagulase positive (SCP). A glândula mamária pode ser afetada com sintomas clínicos e subclínicos. No entanto, o segundo é mais comum e mais difícil de detectar. O diagnóstico de mastite pode ser feito de forma direta - através de cultura bacteriana e de forma indireta - através do Califórnia Mastitis Test (CMT) e Contagem de Células Somáticas (CCS). No entanto, os resultados de CCS em ovelhas ainda são escassos, uma vez que os parâmetros utilizados como referência são da espécie bovina. Os antimicrobianos utilizados para tratar e prevenir a mastite ovina foram os destinados à espécie bovina. Cefalosporinas são as mais comumente usadas para controlar a mastite ovina, com indicação para as bactérias Gram-positivas, como *S. aureus*. Alguns microrganismos podem desenvolver resistência devido à ação das β -lactamases. Não existem, no mercado nacional, medicamentos com designação específica para ovinos e há carência de literatura para esta espécie animal.

¹UNIRITTER, Porto Alegre, RS, Brasil. crismovet@yahoo.com.br

²Departamento de Medicina Veterinária Preventiva (DMVP), Faculdade de Veterinária (FAVET), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 9090, Bairro Agronomia. CEP 91540-000 Porto Alegre, RS, Brasil.

Autor para correspondência: veronica.schmidt@ufrgs.br.

28 **Discussão:** O uso de procedimentos higiênicos para produção de leite pode ser adotado para
29 garantir melhorias na qualidade deste produto e seus derivados, bem como a adoção de novos
30 procedimentos terapêuticos exclusivos para ovinos.

31 **Descritores:** mastite, ovelhas, suscetibilidade, antimicrobianos, *Staphylococcus*.

32

33 **ABSTRACT**

34 **Background:** The sheep industry has grown in the last years. However, there are sanitary
35 barriers to this production that affects the consumption of final products concerning the public
36 health. The ovine mastitis, due to the contagious or environmental agents, is the main problem
37 faced by dairy ovine industry. The occurrence of this herd disease, beyond of the sanitary
38 consequences, delivers big economic losses.

39 **Review:** The ovine mastitis is caused by different groups of microorganisms, within these the
40 bacteria are the most related to this disease. The *Staphylococcus* is the most prevalent agent in
41 mastitis cases. Within this gender *Staphylococcus* coagulase negatives (SCN) and
42 *Staphylococcus* coagulase positives (SCP) can be cited as the main involved in diseases cases.
43 The mammary gland can be affected with clinic and subclinical symptoms. However, the
44 second one is more common and more difficult to detect. The mastitis diagnostic can be done
45 in a direct form, through bacterial culture and in an indirect form through the California
46 Mastitis Test (CMT) and Somatic Cell Count (SCC). However, the results of SCC in ewes are
47 still scarce, since the parameters used as reference are from bovine specie. The antimicrobials
48 used to treat and prevent the ovine mastitis were that designated to cows. The cephalosporin
49 are the actives more commonly used to control ovine mastitis and their indications for the
50 Gram-positives bacteria, as *Staphylococcus aureus*. Some microorganisms can develop
51 resistance due to β -lactamases action. There are no drugs in the market that are designated
52 specifically to ovine and there are lack of specific literature to this animal species.

53 **Discussion:** The use of hygienic procedures to produce milk might be adopted to guarantee
54 improvements in the quality of this product and its derivatives as well as the adoption of new
55 therapeutic procedures exclusively to ovinos.

56 **Keywords:** mastitis, ewes, susceptibility, antimicrobial, *Staphylococcus*.

57

58 **1. INTRODUÇÃO**

59 O Brasil é o oitavo colocado mundial em número de cabeças de pequenos ruminantes.
60 A ovinocultura leiteira apresenta-se em expansão e destaque no mercado nacional. Estados

61 como Bahia, Ceará, Piauí e Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Paraná e
62 Mato Grosso do Sul apresentam destaque neste mercado. A produção de queijos finos
63 apresenta grande potencial, uma vez que, este tipo de derivado é muito valorizado. A
64 qualidade da matéria-prima devido a fatores como manejo, nutrição e genética tem sido
65 listada como entrave para o desenvolvimento da indústria de leite e derivados de origem
66 ovina. Os fatores como sanidade e higiene, são apontados como as principais barreiras para
67 ovinocultura leiteira, sendo a mastite um dos principais problemas de sanidade [3].

68 Existem poucas informações a respeito da mastite ovina em território nacional. Em
69 1985, foi relatado o primeiro caso da doença por *Staphylococcus aureus* em ovinos no Rio
70 Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC) por diferentes agentes bacterianos, incluindo *S.*
71 *aureus* [28].

72 Em 1992, foi introduzido na região sul do território nacional a raça Lacaune, de
73 origem francesa, com aptidão leiteira, sendo que os animais desta raça estão bem adaptados às
74 condições climáticas e pastagens locais [5].

75 Um dos entraves à produção leiteira é a sanidade do rebanho ovino, a qual influencia
76 diretamente a qualidade do produto final. Um dos principais problemas de sanidade
77 enfrentados pelos produtores é a mastite. Esta enfermidade é definida como alteração físico-
78 química e/ou microbiológica da glândula mamária, podendo acarretar a diminuição ou queda
79 na produção leiteira. Normalmente, relacionada à presença de agentes bacterianos, como as
80 bactérias do gênero *Staphylococcus*. Além da influência na produção de leite, pode levar ao
81 descarte das fêmeas acometidas pela enfermidade, bem, como perda de peso e morte dos
82 cordeiros [8, 13].

83 Tendo de vista a importância sanitária e econômica da mastite em ovinos no território
84 nacional, a presente revisão tem como objetivo abordar os principais aspectos relacionados a
85 esta enfermidade nesta espécie.

86

87 **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

88 A revisão bibliográfica está estruturada em: apresentação da doença, epidemiologia,
89 diagnóstico e terapia antimicrobiana e perfil de suscetibilidade.

90

91 **2.1 Apresentação da Doença**

92 A mastite ovina possui a mesma classificação da mastite bovina: aguda/clínica;
93 caracterizada por edema dos tetos, hipertermia, inapetência, desidratação, apatia, decúbito,

94 podendo levar à óbito; subclínica, sem sinais visíveis de alteração da glândula, leite com
95 aspecto anormal, diminuição no volume de leite e aumento do número de células somáticas;
96 aguda, caracterizada por edema e dor nos tetos; e crônica, normalmente com presença de
97 abscessos e nódulos na glândula mamária, aumento e endurecimento de dos tetos [4, 30]. A
98 forma clínica é responsável por perdas relevantes na ovinocultura leiteira. Entretanto, a forma
99 subclínica, em razão de sua maior frequência, apresenta maior relevância econômica devido
100 aos prejuízos decorrentes de sua ação na glândula mamária [8]. Esta forma de apresentação
101 não é facilmente diagnosticada nos animais, pois os sinais são inaparentes [19],
102 comprometendo o tecido mamário devido a alterações nas características do leite e afetando a
103 qualidade nutricional deste alimento [1].

104 A mastite infecciosa tem diferentes agentes etiológicos, sendo os bacterianos os mais
105 implicados. Entre os agentes causadores desta doença em ovinos, *Staphylococcus* sp. é
106 frequentemente diagnosticado [1, 16, 24]. Porém, outros microrganismos têm sido relatados
107 como causadores da forma clínica, entre eles: *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica*,
108 *Corynebacterium bovis*, *Actinomyces pyogenes*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*
109 [19, 23]. Na forma subclínica, relatam-se *Staphylococcus* coagulase-negativos (SCN), *S.*
110 *aureus*, *Corynebacterium* sp., *Streptococcus* sp., *Micrococcus* sp., *Bacillus* sp.,
111 enterobactérias, *Burkholderia cepacia* e *Pseudomonas* sp. [1,8, 15, 17, 19].

112 A transmissão dos agentes etiológicos contagiosos ocorre principalmente na ordenha
113 ou no ato de mamar dos cordeiros, cujo habitat natural é o interior da glândula mamária e a
114 superfície da pele dos tetos. Os principais agentes causadores são: *Staphylococcus aureus*,
115 *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae* e
116 *Corynebacterium bovis*. Através da adoção de medidas higiênicas durante o processo de
117 ordenha o controle da doença torna-se é mais fácil [16]. A mastite contagiosa caracteriza-se
118 por baixa incidência de casos clínicos e alta incidência de casos subclínicos, geralmente de
119 longa duração ou crônicos. As bactérias implicadas neste tipo de enfermidade estão
120 subdivididas em patógenos principais (*S. aureus* e o *S. agalactiae*) e patógenos secundários
121 (*C. bovis*) [12, 19].

122 Agentes ambientais podem ser transmitidos durante a ordenha e entre as ordenhas,
123 associada a determinantes biológicos que vivem preferencialmente em ambientes com grande
124 conteúdo de matéria orgânica, como fezes, urina, barro e camas. Entre os agentes causadores
125 podem ser citados: *Nocardia* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, enterobactérias (*Escherichia coli*,
126 *Klesbsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*), fungos, algas [25]. Essa forma de doença

127 da glândula mamária caracteriza-se pela alta apresentação de casos clínicos, curta duração,
128 manifestação aguda e ocorre com maior frequência no pré e pós-parto [30].

129

130 **2.2 Epidemiologia**

131 Na epidemiologia da mastite em ovinos devem ser considerados dois fatores: fêmea
132 com cria ao pé e ordenha sem presença do cordeiro. O cordeiro apresenta
133 *M. (Pasteurella) haemolytica* [4] na cavidade oral e faringe e transmite a mãe no ato de
134 mamar. Por outro lado, *S. aureus* assume papel determinante na ordenha sem cordeiro, pois é
135 considerada a bactéria isolada com maior frequência nesta enfermidade. Fatores como fluxo
136 da ordenha, número de macrófagos e quantidade de imunoglobulinas são citados como
137 influenciadores na evolução da mastite por estafilococos. SCN têm a capacidade de produzir
138 intensa lesão no tecido mamário devido ao seu grande poder de adesão e produção de toxinas
139 [21]. O *S. aureus*, além de perdas econômicas de grande importância, apresenta ainda impacto
140 na saúde pública, pois é capaz de produzir enterotoxinas e toxina do choque tóxico. A
141 enterotoxina A, relacionada com maior ênfase nos casos de toxinfecções alimentares, pode ser
142 disseminada pelo leite cru, pasteurizado e derivados lácteos. A síndrome do choque tóxico é
143 representada mais comumente pela toxina do choque tóxico. Outras enterotoxinas do tipo B e
144 C também podem ser relacionadas [27].

145 A inflamação/infecção do tecido glandular mamário ocorre com maior frequência em
146 torno da terceira e quarta semanas pós-parto, sendo que este período de apresentação tem
147 relação com o pico de produção de leite. A apresentação da doença após o desmame pode ser
148 reflexo de caso não detectado no período da lactação [30].

149

150 **2.3 Diagnóstico**

151 Diferentes métodos de diagnóstico podem ser empregados para detecção da mastite.
152 Existem métodos, como o exame direto, que através do isolamento do agente etiológico e
153 identificação, confirmam a presença/ausência do microrganismo responsável pelo processo de
154 infecção de glândula mamária. As provas microbiológicas clássicas, como cultivo celular,
155 têm como objetivo principal o isolamento e identificação do agente responsável pela mastite,
156 devendo sempre ser acompanhados de provas de sensibilidade aos antimicrobianos
157 (antibiograma) para estabelecimento de terapia antimicrobiana adequada. Já outros, como o
158 exame indireto, baseiam-se na intensidade de evolução da doença. Entre estes, pode ser citada
159 a contagem de células somáticas (CCS) [29], através da pesquisa de polimorfonucleares,

160 realizada por equipamentos eletrônicos, os quais realizam contagem automatizada das células
161 ou de forma manual (observação microscópica), realizada através de coloração dos núcleos
162 das células específicas ao processo inflamatório. Contudo, existe escassez de literatura sobre a
163 CCS em ovelhas e os resultados para interpretação são obtidos na espécie bovina [14].

164

165 **2.4 Terapia Antimicrobiana e Perfil de Suscetibilidade**

166 Tem sido recomendada terapia antimicrobiana intramamária para o tratamento de
167 mastite em ovinos leiteiros [7, 22]. Contudo, existem poucos estudos realizados para
168 determinar o perfil de sensibilidade aos fármacos empregados na mastite ovina. Além, da
169 escassez de estudos conduzidos nesta área, à indústria farmacêutica veterinária não
170 disponibiliza produtos comerciais de uso exclusivo em pequenos ruminantes, sendo que para
171 o tratamento de mastite na espécie ovina são empregados antimicrobianos desenvolvidos para
172 espécie bovina [22].

173 O uso de antimicrobianos é uma das principais ferramentas para o tratamento da
174 mastite ovina. Na espécie ovina, semelhante à indicação terapêutica dos bovinos, a via
175 parenteral é empregada notadamente em sinais sistêmicos e a via intramamária, é utilizada no
176 período seco ou na lactação [26].

177 As cefalosporinas são o principal princípio ativo presente na maioria dos
178 antimicrobianos existentes no Brasil para tratamento intramamário de mastite [6]. Estes β -
179 lactâmicos bactericidas de amplo espectro, têm sua indicação frente às bactérias Gram-
180 positivas, como o *Staphylococcus aureus*. Devido à falta de medicamentos para uso da
181 espécie ovina, o cefalônio anidro tem sido recomendado para tratamento de mastite nesta
182 espécie. Esta cefalosporina é aplicada por via intramamária no período seco, podendo ficar em
183 atividade por até 10 semanas no tecido mamário, evidenciando diminuição nos casos da
184 doença [9]. Fármacos como a tetraciclina, por via intramuscular, podem apresentar resultados
185 satisfatórios, devendo ser aplicadas 2 doses com intervalos de 3 dias [30]. Segundo a
186 literatura, recomenda-se administração via parenteral de doses elevadas de penicilina e
187 estreptomicina ou β -lactâmicos e macrolídeos. Ainda são recomendadas doses
188 intramusculares de tobramicina, enrofloxacina ou norfloxacina [2].

189 Embora uma grande variedade de microrganismos possa estar presente na glândula
190 mamária de ovelhas, *Staphylococcus* sp. é um dos principais microrganismos isolados [10,
191 20]. Diversos estudos reportam que a causa mais comum de mastite em ovinos deve-se aos
192 SCN. *S. aureus* tem sido indicada como a principal bactéria causadora de mastite em ovinos

193 produtores de carne e de leite [20]. De 81 amostras de leite ovino testadas, 41 apresentaram
194 crescimento bacteriano, sendo que destas, 36 foram identificadas como *Staphylococcus*
195 coagulase negativa ou positiva [10]. As cepas foram submetidas ao teste de sensibilidade aos
196 antimicrobianos, apresentando 100% de sensibilidade à cefalexina, cefalotina, ceftiofur,
197 enrofloxacin, gentamicina e neomicina; apresentaram menor sensibilidade à
198 amoxicilina/ácido clavulânico e oxacilina (90,6%), novobiocina e eritromicina (87,5%),
199 ampicilina e penicilina (75%) e tetraciclina (68,7%). Os isolados apresentaram índice de
200 resistência múltipla aos antimicrobianos (IRMA) de 0 a 0,5. Alguns autores afirmam que os
201 SCN podem desenvolver facilmente resistência a diferentes antimicrobianos, pois apresentam
202 baixa susceptibilidade *in vitro* a estes medicamentos [3].

203 Em São Paulo, foram testadas 576 amostras de leite ovino. Destas, 170 amostras
204 (21,7%) apresentaram resultado bacteriano positivo. Os SCN sensíveis à novobiocina foram o
205 grupo mais prevalente (11,1%) seguindo de *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP)
206 resistentes à novobiocina (3,6%), *S. aureus* (2,1%), coliformes (1,7%), SCP (1,2%),
207 *Streptococcus* sp. (0,9%), *Corynebacterium* sp. (0,3%), *Micrococcus* sp. (0,2%), SCN
208 sensíveis à novobiocina e coliformes (0,2%), SCN sensíveis à novobiocina mais
209 *Corynebacterium* sp. (0,2%), SCP resistentes à novobiocina mais coliformes (0,2%). Cepas de
210 SCN apresentaram resistência frente à penicilina (28,8%), oxacilina (22,1%) e cefepima
211 (19,5%). *S. aureus* apresentou a maior porcentagem de resistência frente à penicilina (42,9%)
212 [31]. A eficiência da terapia antimicrobiana pode ser comprometida devido à escolha
213 inadequada de antibióticos para o tratamento da doença, pois podem selecionar cepas
214 resistentes aos fármacos empregados. O gênero *Staphylococcus* muitas vezes apresenta
215 resistência aos antimicrobianos β-lactâmicos devido a dois mecanismos diferentes: produção
216 de enzima extracelular β-lactamase, codificada pelo gene *blaZ*; e a pela produção de PBP2a
217 ou PBP2', codificada pelo gene *MecA*, constituindo-se de uma proteína ligante de penicilina
218 de baixa afinidade. A expressão do gene *mecA* é constitutiva ou induzida por antibióticos,
219 como oxacilina e cefoxitina [18].

220 Através do *California Mastitis Test* (CMT) foram identificadas 542 amostras de
221 mastite subclínica em ovelhas da raça Santa Inês. Do total das amostras, 94 apresentaram
222 crescimento bacteriano com a seguinte frequência: *Staphylococcus* sp. (53,1%), *Streptococcus*
223 sp. (19,1%), *Corynebacterium* sp. (11,7%), *S. aureus* (9,6%), *Proteus* sp. (3,2%),
224 *Micrococcus* sp. (1,1%), *Acinetobacter calcoaceticus* (1,1%) e *Bacillus* sp. (1,1%). Todos os

225 isolados foram submetidos aos testes de sensibilidade *in vitro*, e os seguintes fármacos
226 apresentaram melhor eficácia: florfenicol, gentamicina e cefalexina [11].

227 Novos protocolos de terapia precisam ser desenvolvidos devido a crescente resistência
228 apresentada pelos microrganismos isolados de mastite, sendo necessários testes de
229 sensibilidades para tratamento eficaz desta enfermidade em ovinos [15].

230

231 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

232 A presença de microrganismos patogênicos, como *Staphylococcus* sp. coagulase
233 negativo e positivo, indica ser de extrema importância o emprego de medidas de profilaxia
234 para obtenção higiênica do leite ovino para produção de produto final de qualidade e seguro
235 do ponto de vista da saúde pública. Além das medidas sanitárias adequadas, novos protocolos
236 de terapia antimicrobiana precisam ser desenvolvidos devido à crescente resistência
237 apresentada pelos microrganismos isolados de mastite, sendo necessários testes de
238 sensibilidades para tratamento eficaz desta enfermidade em ovinos. Um maior número de
239 pesquisas sobre mastite em pequenos ruminantes, tanto ovinos como em caprinos, devem ser
240 executadas, devido à escassez de literatura para estas espécies. A partir de mais estudos
241 podem ser desenvolvidos medicamentos de uso exclusivo em pequenos ruminantes,
242 proporcionando resultado terapêutico mais específico e eficaz.

243

244

REFERÊNCIAS

- 245 1. **ALMEIDA J. F. 2009.** Agentes infecciosos causadores de mastite e parâmetros físico-
246 químicos na qualidade do leite de cabra in natura. *Tese de Doutorado em Higiene*
247 *Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal*, Faculdade de
248 Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ. 106p.
- 249 2. **Bergonier D. & Berthelot X. 2003.** New advances in epizootiology and control of ewe
250 mastitis. *Livestock Production Science*. 79: 1–16.
- 251 3. **Blagitz M.G., Ricciardi M., Batista C.F, Souza F.N., Azedo M.R., Gomes V. & Della**
252 **Libera A.M.M.P. 2011.** Efeito do congelamento e da pré-incubação sobre o isolamento de
253 estafilococos coagulase-negativo em amostras de leite de ovelhas. *Ciências Agrárias*.
254 32(2): 733-738.
- 255 4. **Blood D.C. & Radostitis O.M. 1991.** Clínica veterinária. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara
256 Koogan, 1263p.

- 257 5. **Brito M.A., González F.D., Ribeiro L.A., Campos R., Lacerda L., Barbosa P.R. &**
258 **Bergmann G. 2006.** Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil:
259 variações na gestação e na lactação. *Ciência Rural*. 36(3): 942-948.
- 260 6. **Chaffer M., Leitner G., Zamir S., Winkler M., Glickman A., Ziv N. & Saran A. 2003.**
261 Efficacy of dry-off treatment in sheep. *Small Ruminant Research*. 47: 11-16.
- 262 7. **Contreras A., Corrales J.C., Sierra D. & Marco J. 1995.** Prevalence and aetiology of
263 non-clinical intramammary infection in Murciano-Granadiana goats. *Small Ruminant*
264 *Research*. 17: 71-78.
- 265 8. **Coutinho D.A., Costa J.N., Ribeiro M.G. & Torres J. 2006.** Etiologia e sensibilidade
266 antimicrobiana *in vitro* de bactérias isoladas de ovelhas da raça Santa Inês com mastite
267 subclínica. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. 7(2): 139-151.
- 268 9. **Coutinho D.A., Costa J.N., Ribeiro M.G. & Salerno T. 2008.** Eficácia de cefalônio
269 anidro em intramamário na secagem de ovelhas Santa Inês. *Veterinária e Zootecnia*. 15(3):
270 469-477.
- 271 10. **Dall Agnol A.M., Zanatta M., Cavalcante M.B., Pasquali A.S., Queiros A.,**
272 **Menestrina A., Girardini L.K. & Bragança J.F.M. 2012.** Caracterização genotípica e
273 perfil de resistência aos antimicrobianos de *Staphylococcus* sp. isolados de mastite ovina.
274 *Congresso Nacional de laticínios*.
- 275 11. **Domingues P.F., Lucheis S.B., Serrão L.S., Fernandes S., Contente A.P.A., Martins**
276 **E.C.V. & Langoni H. 2006.** Etiologia e sensibilidade bacteriana da mastite subclínica em
277 ovelhas da raça Santa Inês. *Ars Veterinaria*. 22(2): 146-152.
- 278 12. **Fonseca L.F.L. & Santos M.V. 2000.** Qualidade do leite e controle da mastite. Lemos
279 Editorial, 175p.
- 280 13. **Fthenakis G.C. & Jones J.E.T. 1990.** The effect of experimental induced subclinical
281 mastitis on milk yield of ewes and the growth of lambs. *Brazilian Veterinary Journal*. 146:
282 43-49.
- 283 14. **Gomes V., Blagitz M.G., Medici Madureira K. & Paiva Della Libera A.M.M.**
284 **2008.** Avaliação dos métodos de contagem de células somáticas (CCS) para diagnóstico de
285 infecção mamária em ovelhas da raça Lacaune. *Ensaio e Ciência*. XII(2): 163-170.
- 286 15. **Guarana E.L.S., Santos R.A., Campos A.G.S.S., Silva N S., Afonso J.A.B. &**
287 **Mendonça C.L. 2011.** Dinâmica celular e microbiológica do leite de ovelhas Santa Inês
288 acompanhadas durante a lactação. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 10: 851-858.

- 289 16. **Langoni H., Domingues P.F. & Baldini S. 2006.** Mastite caprina: seus agentes e
290 sensibilidade frente a antimicrobianos. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. 13(1):
291 51-54.
- 292 17. **McDougall S., Murdough P., Pankey W., Delaney C., Barlow J. & Scruton D.**
293 **2001.** Relationships among somatic cell count, California mastitis test, impedance and
294 bacteriological status of milk in goats and sheep in early lactation. *Small Ruminant*
295 *Research*. 40: 245-254.
- 296 18. **Mendonça E.C., Marques V.F., Melo D.A., Alencar T.A., Coelho I.S., Coelho**
297 **S.M.O. & Souza M.M.S. 2012.** Caracterização fenogenotípica da resistência
298 antimicrobiana em *Staphylococcus* spp. isolados de mastite bovina *Pesquisa Veterinária*
299 *Brasileira*. 32(9): 859-864.
- 300 19. Mastitis of sheeps and goats. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal*
301 *Practice*. 17: 333-358.
- 302 20. **Mørk T., Waage S., Tollersrud T., Kvitle B. & Sviland S. 2007.** Clinical mastitis in
303 ewes; bacteriology, epidemiology and clinical features. *Acta Veterinaria Scandinavica*.
304 49(23): 1-8.
- 305 21. **Mota R.A. 2008.** Aspectos epidemiológicos, diagnóstico e controle das mastites em
306 caprinos e ovinos. *Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária*. 2(3): 57-61.
- 307 22. **Naccari F., Martino D., Giofrè F., Passantino A. & De Montis P. 2003.** Therapeutic
308 efficacy of tilmicosin in ovinemammary infections. *Small Ruminant Research*. 47: 1-9.
- 309 23. **Oliveira L.G.L., Almeida M.Z.P.R.B., Afonso J.A.B., Lázaro N.S. & Mendonça**
310 **C. 2007.** Aspectos clínico-epidemiológicos e etiológicos da mastite clínica em ovelhas da
311 raça Santa Inês no agreste meridional do Estado de Pernambuco. *Archives of Veterinary*
312 *Science*. 12: 124-125.
- 313 24. **Peixoto R.M., Mota R.A. & Costa M.M. 2010.** Mastite em pequenos ruminantes no
314 Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 9: 754-762.
- 315 25. **Radostits O.M., Gay C.C. & Blood D.C. 2002.** Mastite. In: Clínica veterinária: um
316 tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9.ed. Rio de Janeiro:
317 Guanabara Koogan, 541-629.
- 318 26. **Ribeiro M.G. 2008.** Princípios terapêuticos na mastite em animais de produção e de
319 companhia. In: Manual de Terapêutica Veterinária. 3.ed. Roca: São Paulo.
- 320 27. **Sá M.E.P., Cunha M.L.R.S., Elias A.O., Victória C. & Langoni H. 2004.**
321 Importância do *Staphylococcus aureus* nas mastites subclínicas: pesquisa de enterotoxinas

- 322 e toxina do choque tóxico, e a relação com a contagem de células somáticas. *Brazilian*
323 *Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 41: 320-326.
- 324 28. **Santos R.A., Mendonça C.L., Afonso J.A.B. & Simão L.C.V. 2007.** Aspectos
325 clínicos e características do leite em ovelhas com mastite induzida experimentalmente com
326 *Staphylococcus aureus*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 27(1): 6-12.
- 327 29. **Schalm O.W., Carroll E.J. & Jain N.C. 1971.** Bovine mastitis. Philadelphia: Lea &
328 Febiger, 360p.
- 329 30. **Vaz A.K. 1996.** Mastite em ovinos. *A hora veterinária*. 93: 75-8.
- 330 31. **Zafalon L.F., Martins K. B., Dias W.A.F., Verissimo C.J. & Esteves S.N. 2010.**
331 Etiologia infecciosa da mastite subclínica ovina em rebanhos destinados à produção de
332 carne. *Veterinária e Zootecnia*. 117(4): 568-576.