

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Doenças podais em caprinos e ovinos no semiárido Paraibano

Dissertação apresentada a Universidade
Federal de Campina Grande – UFCG em
cumprimento do requisito necessário para
obtenção do título de Mestre em Medicina
Veterinária.

GILDENI MARIA NASCIMENTO DE AGUIAR

PATOS-PB

2011



CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL - CAMPUS DE PATOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Doenças podais em caprinos e ovinos no semiárido Paraibano

Dissertação apresentada a Universidade Federal de Campina Grande – UFCG em cumprimento do requisito necessário para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

GILDENI MARIA NASCIMENTO DE AGUIAR

Prof. Dr. Franklin Riet-Correa

Orientador

PATOS-PB

2011

NOME: AGUIAR, Gildeni Maria Nascimento de

Título: Doenças podais em caprinos e ovinos no semiárido Paraibano

Dissertação apresentada a Universidade Federal de
Campina Grande – UFCG em cumprimento do
requisito necessário para obtenção do título de
Mestre em Medicina Veterinária.

Apresentado em

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Sara Vilar Dantas Simões

Presidente da Banca

Prof. Edísio Oliveira de Azevedo

Prof. Pierre Castro Soares

Tudo posso naquele que me fortalece.

Filipense 4:1

AGRADECIMENTOS

À Deus, por iluminar sempre meus caminhos, não me deixando faltar forças mesmo quando tudo parecia distante e difícil.

Aos meus pais e irmão que fazem dos meus sonhos seus, me apoiando sempre. São a minha grande fonte de inspiração e responsáveis pela minha constante luta de servi-lhes de fonte de orgulho.

Ao Professor Riet pela oportunidade, confiança, simplicidade, disponibilidade, paciência e incentivo.

À Professora Sara por ser sempre um exemplo. O seu amor aos animais, o respeito à vida, a dedicação à docência, a simplicidade, o companheirismo, a compreensão, a disponibilidade, entusiasma a mim e a todos que te rondam.

A Tatiane, Adriana e João Marcos, sem eles seria impossível a realização desse trabalho.

Por me acolherem como seus, pelos inúmeros e inesquecíveis momentos juntos, pelos diversos conselhos e centenas de lições de vida.

A Diego, Rodrigo, Francisberto, Jorge, João Ricardo, Pirajá, João Paulo, Artur, José Ailton e vários outros, que estiveram a postos nos momentos de trabalho e diversão.

Aos meus amigos na Bahia (Fernanda, André, Daniela, Cristina, Suziane, Gisele, Hilca e Aparecida) por acreditarem nos meus sonhos e mesmo com a distância não me deixaram faltar incentivo.

A todos da Clínica Médica de Grandes Animais, Prof. Eldinê, Josemar e residentes, pela enorme contribuição no meu aprendizado.

A todos os professores e colegas da Pós Graduação que sempre me ajudaram quando precisei.

Aos componentes do Laboratório de Microbiologia do Hospital Veterinário pelo apoio nas análises microbiológicas do projeto.

Aos funcionários: Cuité, Osvaldo, Benício, Duda, Manuel, Clidemar e Jeroan.

Enfim, a todos aqueles que passam pela minha vida deixando uma lição, uma palavra de carinho e incentivo.

Muito Obrigada !!

SUMÁRIO

1.		
CONSIDERAÇÕES		
INICIAIS	.....	08
1.1 Referências	.....	10
2. Capítulo I - PODODERMATITE INFECCIOSA E DEMAIS DOENÇAS		11
PODAIS DE CAPRINOS		
Abstract	.....	11
Resumo		
Pododermatite	.....	12
infecciosa		
Introdução	.....	12
Etiologia	.....	12
Epidemiologia	.....	14
Patogenia	.....	16
Sinais Clínicos	.....	17
Diagnóstico	.....	18
Tratamento e		
Controle	.....	19
Erradicação	.....	23
Outras doenças	.....	25
podais		
Referências	.....	28
3. Capítulo II- PODODERMATITE INFECCIOSA (FOOT ROT) E OUTRAS		32
DOENÇAS PODAIS EM CAPRINOS E OVINOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO		
Abstract	.....	33
Resumo	.....	33
3.1 Introdução	.....	34
3.2 Material e		
Métodos	.....	36
3.3 Resultados	.....	39
3.4 Discussão	.....	41
3.5 Agradecimento	.....	45
Referências	.....	45
Figura 1	.....	48
Figura 2	.....	48
Figura 3	.....	49
Figura 4	.....	49
Quadro 1	.....	50
Quadro 2	.....	50
4. Anexo I - FOOTROT AND OTHER FOOT DISEASES OF GOAT AND SHEEP		
IN THE SEMIARID REGION OF NORTHEASTERN BRAZIL		52
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	.....	69

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A claudicação representa um dos principais problemas no bem estar animal, constituindo-se como um ponto de extrema importância nas perdas em sistemas de produção de pequenos ruminantes. A redução da mobilidade, por claudicação, gera uma dificuldade no pastoreio, que causa emagrecimento, redução nas taxas de fertilidade das fêmeas, com aumento do intervalo entre partos, e infertilidade temporária dos machos por impotência *coeundi* (Eze 2002). Enfermidades que provocam claudicação são responsáveis por prejuízos na produção leiteira anual de cabras (Christodoulopoulos 2009), desvalorização dos animais acometidos, baixa de produção de lã em ovinos e necessidade de descarte precoce dos animais (Tadich & Hernández 2000).

Os problemas podais são comumente relatados por produtores, sendo menos frequentes, apenas, que as endoparasitoses e os abortos (Pinheiro et al. 2000). Embora as enfermidades sejam frequentes existem muitos erros no diagnóstico destas lesões podais, que provocam uma conduta errônea diante de surtos, dificultando o sucesso dos tratamentos implementados (Hill et al. 1997).

No Hospital Veterinário da UFCG existe uma alta frequência de casos de animais acometidos com problemas podais e considerável demanda de visitas técnicas às propriedades devido aos surtos. Concomitantemente há uma escassez de informações sobre essas enfermidades na região semiárida; além disso, há poucos estudos sobre as afecções podais na espécie caprina. Tendo em vista essa situação esta dissertação é constituída de dois capítulos: no Capítulo I é feita uma revisão de literatura sobre as afecções podais em caprinos com ênfase na pododermatite infecciosa; no Capítulo II apresenta-se um estudo sobre surtos de pododermatite infecciosa e doenças podais de caprinos e ovinos no semiárido.

REFERÊNCIAS

- Christodouloupoulos G. 2009. Foot lameness in dairy goat. Res. Vet. Sci. 86: 281-284.
- Eze C.A. 2002. Lameness and reproductive performance in small ruminant in Nsukka area of the Enugu State, Nigeria. Small Ruminant. Res. 44:263-267.
- Hill N.P., Murphy P.E., Nelson A.J., Mouttoto N., Green L.E & Morgan K. L. 1997. Lameness and foot lesions in adult British dairy goats. Vet. Rec. 141:412-416.
- Pinheiro R.R., Gouveia A.M.G., Alves F.S.F. & Haddad. J.P.A. 2000. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 52:534-543.
- Tadich N. & Hernandez M. 2000. Prevalencia de lesiones podales en ovinos de 25 exploraciones familiares de la provincia de Valdivia, Chile. Arch. Med. Vet. 32(1):63-74.

CAPÍTULO I
PODODERMATITE INFECCIOSA E OUTRAS DOENÇAS PODEIS EM
CAPRINOS

Pododermatite infecciosa e outras doenças podais em caprinos¹

Gildeni M. N. Aguiar², Sara V. D. Simões³ & Franklin Riet-Correa³

ABSTRACT.- Aguiar G.M.N., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. [Foot rot and other foot lesions in goats]. Pododermatite infecciosa e outras doenças podais em caprinos. Hospital Veterinário, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Patos, PB 58700-000, Brazil. E-mail: gil_mev@yahoo.com.br.

This paper reviews foot diseases in small ruminants, mainly goats, with emphasis on foot rot. Epidemiology, clinical signs, pathogenesis, diagnostic, and control and eradication of foot rot are reviewed. Also other less frequent foot diseases of goats including foot abscesses, white line disease and traumatic injury to the hull are mentioned.

INDEX TERMS: Goats, foot lesions, foot rot, foot abscess, white line disease.

RESUMO.- Descrevem-se neste artigo aspectos relacionados a doenças podais em caprinos com ênfase na pododermatite infecciosa. São discutidos os aspectos epidemiológicos, sinais clínicos, patogenia e medidas de controle e erradicação da pododermatite infecciosa. Outras doenças podais menos frequentes em caprinos, incluindo abscesso do pé, doença da linha branca e lesões traumáticas do casco são também mencionadas.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Caprinos, lesões podais, pododermatite infecciosa, abscesso do pé, doença da linha branca.

¹ Parte da dissertação do primeiro autor no Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária, CSTR, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba.

² Mestranda do curso Pós Graduação em Medicina Veterinária UFCG/CSTR

³ Hospital Veterinário - Universidade Federal de Campina Grande - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus de Patos, 587000-000, Patos-Paraíba

INTRODUÇÃO

A maior causa de claudicação em pequenos ruminantes são as doenças podais. Enfermidades infecciosas como a dermatite interdigital, pododermatite infecciosa, abscesso do pé (Riet-Correa 1987) e dermatite digital contagiosa dos ovinos (Sayers et al. 2009) são causas frequentes de problemas nos dígitos. Além dessas, lesões traumáticas na região do casco como erosão no talão, úlceras e deformidades na sola (Nonga et al. 2009), doença da linha branca (Winter & Arsenos 2009), ferimentos por corpos estranhos, lesões granulomatosas (Hill et al. 1997) ou crescimento excessivo dos cascos também culminam em claudicação.

Os problemas podais de origem infecciosa em caprinos não são amplamente estudados como nos ovinos e pouco se sabe a respeito de doenças como a pododermatite infecciosa em caprinos (Ghimire et al. 1999), embora esta ocorra de forma similar em ambas as espécies (Smith & Sherman 1994). Caprinos são considerados importantes hospedeiros naturais da doença e apesar de, na maioria das vezes, não expressar a forma mais severa da enfermidade, podem ser um reservatório de *Dichelobacter nodosus*, transmitindo-a para os ovinos (Ghimire et al. 2002).

O presente trabalho tem como objetivo revisar aspectos relacionados à pododermatite infecciosa e demais doenças podais em caprinos, salientando as características da epidemiologia, sinais clínicos, tratamento, controle e erradicação da enfermidade.

PODODERMATITE INFECCIOSA

Etiologia

Também denominada de podridão do casco (Rielly et al. 2004), footrot, piétin e pederro (Egerton 2007) a pododermatite infecciosa é uma doença que acomete bovinos, ovinos, caprinos domésticos e selvagens (Egerton & Roberts 1969, Ghimire et al. 1996, Bennett et al. 2009a). Trata-se de um processo infeccioso que inicia-se na epiderme interdigital estendendo-

se para à matriz epidermal por uma ação sinérgica entre o *D. nodosus* e o *Fusobacterium necrophorum* (Egerton & Roberts 1969). Outras bactérias são encontradas em cascos de caprinos doentes, como *Porphyromonas* sp., *Prevotella* sp. e *Peptostreptococcus* sp., contudo, essas são secundárias à infecção pelo *D. nodosus*, ocorrendo devido à massiva infecção do espaço interdigital por organismos anaeróbios (Lacombe-Antonelli et al. 2006). O *D. nodosus*, agente responsável pela doença, é incapaz de invadir o tecido interdigital íntegro havendo a necessidade de desvitalização inicial da pele interdigital pelo *F. necrophorum* (Egerton & Roberts 1969). Microscopicamente *D. nodosus* apresenta-se como um bastonete gram negativo, anaeróbio, não esporulado, de extremidades dilatadas, tendo o formato de alteres (Carter & Chengappa 1991). *F. necrophorum* também é uma bactéria gram negativa, anaeróbia obrigatória, não esporulada, que está presente no trato gastrintestinal e é um habitante normal do ambiente dos animais (Langworth 1977).

Ambas as bactérias estão presentes em dígitos acometidos pela pododermatite infecciosa, em caprinos e ovinos, entretanto, Bennett e colaboradores (2009b) encontraram uma maior proporção do *D. nodosus* em relação ao *F. necrophorum* em cascos de caprinos doentes, levantando a hipótese de haver uma diferença na etiologia da doença entre as espécies. *D. nodosus* também é encontrado em dígitos de bovinos com claudicação, sendo comprovada a sua capacidade de transmissão para os ovinos, porém não há estudos de cepas de bovinos provocando doença em caprinos (Bennetti et al 2009a).

Existe uma ampla diversidade antigênica do *D. nodosus*, havendo dez sorogrupos e 18 sorotipos identificados com base em antígenos de superfície da bactéria (Wani & Samanta 2006). A distribuição desses sorogrupos é variável, sendo necessários estudos para determinar quais os agentes presentes em cada localidade, podendo ser encontrados diversos sorogrupos em uma mesma região, rebanho ou em um mesmo dígito doente (Zhou & Hickford 2000). Estudos em ovinos no Uruguai e Rio Grande do Sul demonstraram a presença de cinco

sorogrupos diferentes (Ribeiro 1992 *apud* Ribeiro 2007). As características das bactérias que acometem caprinos e ovinos são similares. *In vitro* um mesmo sorogrupo pode apresentar virulência semelhante nas diferentes espécies. Os sorotipos não são espécie-específico (Ghimire et al. 1999).

Epidemiologia

A pododermatite infecciosa em caprinos está presente em todo o mundo, sendo relatada em diversos países a exemplo da Grécia (Christodoulopoulos 2009), Espanha (Lacombe-Antonelli et al. 2007), Índia (Wani et al. 2007), Nepal (Ghimire et al. 1998), Inglaterra (Hill et al. 1997) e Tanzânia (Mgasa & Arnbjerg 1993) em caprinos. No Brasil a doença tem sido relatada em Goiás (Costa et al. 1978), São Paulo (Rodrigues et al. 2001), Bahia (Cavalcante et al. 2004), zona da mata na região Nordeste e Rio Grande de Sul (Ribeiro 2007). No Ceará produtores relatam a ocorrência da doença em caprinos (Pinheiro et al. 2000) e surtos foram registrados, nesta espécie, no semiárido paraibano (Aguiar et al. 2010, dados não publicados).

Três fatores são essenciais para o desenvolvimento da pododermatite infecciosa: a susceptibilidade do hospedeiro; as condições ambientais; e o agente envolvido (Graham & Egerton 1968). Animais de diversas raças e idades podem ser acometidos, mas geralmente as lesões tendem a ter uma maior severidade com o avançar da idade (Rielly et al. 2004). Embora seja pouco conhecida a susceptibilidade dos caprinos a pododermatite infecciosa (Duran et al. 1990 *apud* Ghimire e Egerton 1996), raças de leite parecem ser mais susceptíveis que animais de carne (Ribeiro 2007).

A prevalência de lesões podais em caprinos parece ter flutuação entre e dentro do próprio ano sendo diretamente relacionada às condições climáticas apresentadas (Nonga et al. 2009). Em regiões temperadas a prevalência e as perdas são maiores (Egerton 2007), embora

existam relatos da doença em regiões semiáridas, principalmente na estação chuvosa (Pinheiro et al. 2000).

A presença de animais doentes, a manutenção dos cronicamente infectados no rebanho e o conseqüente contato dos animais saudáveis com descargas infecciosas oriundas dos dígitos afetados são necessários à transmissão da pododermatite infecciosa (Parajuli & Goddard 1989). Como o *D. nodosus* é parasito exclusivo dos dígitos de ruminantes e não persiste no meio ambiente por mais de sete dias (Egerton 2007), surtos podem acontecer quando animais susceptíveis entram em contato com o ambiente utilizado por animais infectados nos quatro dias anteriores (Ghimire & Egerton 1996). O meio ambiente é um fator de grande importância na transmissão da doença. Em experimento realizado por Graham e Egerton (1968) as chuvas e a formação de um ambiente úmido foram determinantes na ocorrência dos surtos.

O período cujas condições ambientais favorecem a transmissão da doença é caracterizado por temperatura ambiente acima de 10°C, seguidas por dois a três meses de precipitações acima de 50 mm por mês (Abbott & Lewis 2005). Quando cessa o período das chuvas, a pastagem fica desidratada, a pele interdigital apresenta-se mais seca e os surtos são limitados. Situações de umidade persistente dos cascos e da pele interdigital facilitam o dano desta região, a exemplo de áreas de cultivo irrigado com abundância de gramíneas, que formam um ambiente favorável ao desenvolvimento do *D. nodosus* e à disseminação da pododermatite infecciosa (Graham & Egerton 1968). Do mesmo modo áreas ao redor de aguadas expõem o dígito ao excesso de umidade beneficiando a proliferação do agente.

Características do solo também podem influenciar na ocorrência da pododermatite infecciosa. Solos argilosos retêm mais líquido, proporcionando um maior tempo de umidade para os dígitos (Depiazzi et al. 1998). Excesso de sujidade no ambiente e umidade na cama dos animais (Eze 2002, Christodouloupoulos 2009), falhas na nutrição, terrenos

excessivamente duros e ásperos, injúrias penetrantes e traumas também são situações que favorecem a ocorrência de doenças podais em caprinos (Nonga et al. 2009).

Como os ovinos, caprinos tendem a apresentar um curto período de resistência após a infecção, geralmente os caprinos produzem altos títulos de anticorpos quando as lesões estão ativas, havendo uma queda muito rápida nesses níveis de anticorpos quando há a remissão dos sinais, o que geralmente não garante aos animais resistência a uma nova infecção (Ghimire et al. 2002).

Patogenia

A presença de umidade e contaminação fecal são fatores imprescindíveis ao desenvolvimento da pododermatite infecciosa. Esses fatores propiciam à maceração e o dano à pele interdigital facilitando a penetração do *F. necrophorum* permitindo o estabelecimento e proliferação do *D. nodosus* (Egerton & Roberts 1969). *F. necrophorum* penetra mais profundamente que *D. nodosus* no tecido da região interdigital, causando inflamação e destruição adicional ao dano provocado pelas condições ambientais, enquanto o *D. nodosus* é encontrado nos pontos onde há predominância de separação do tecido córneo, produzindo toxinas que favorecem o crescimento e poder de destruição do *F. necrophorum* (Egerton & Roberts 1969). O *F. necrophorum* produz potentes leucotoxinas, hemolisinas e toxinas citoplasmáticas que contribuem para a colonização, proliferação e desenvolvimento das lesões podais, entretanto as leucotoxinas são os fatores de maior virulência. A produção das proteases de ação extracelular leva a degradação das camadas mais profundas do casco culminando na separação da lâmina sensitiva da porção córnea do dígito (Billington et al. 1996). Com o desenvolvimento da lesão interdigital a infecção pode estender-se até a lâmina sensitiva ocasionando a separação desta região da porção córnea do casco, o que caracteriza a forma maligna e mais grave da pododermatite infecciosa (Riet-Correa 1987). Caso a cepa seja

de grande virulência esse processo pode evoluir em duas semanas (Marshall et al. 1991 *apud* Abbott & Lewis 2005). Este processo de descolamento do casco (*underrunning*) ocorre inicialmente na união da epiderme do casco com a porção córnea na região do talão, progredindo lateralmente e anteriormente na porção abaxial da muralha (Abbott & Lewis 2005).

Existem basicamente dois tipos de cepas de *D. nodosus*: as virulentas que causam pododermatite maligna; e as menos virulentas que causam formas benignas da doença. A presença de fímbrias e a produção de proteases de ação extracelular são responsáveis pela virulência dos diferentes sorogrupos do *D. nodosus*. Proteases também são encontradas em bactérias que causam a forma benigna da pododermatite infecciosa, entretanto estas possuem um menor poder de degradação da elastase (Billington et al. 1996).

Estudos experimentais demonstram que o *D. nodosus* é encontrado em dígitos doentes após quatro dias do estabelecimento do *F. necrophorum* e 8-9 dias após a inoculação dos agentes são observados os primeiros sinais da pododermatite infecciosa (Egerton & Roberts 1969).

Sinais Clínicos

Geralmente os animais acometidos pela pododermatite infecciosa apresentam claudicação. A lesão podal apresenta-se inicialmente como uma dermatite da pele interdigital. Quando a cepa em questão é benigna, ou é o início da forma maligna, a lesão restringe-se ao espaço interdigital. A região mostra-se hiperêmica, com exsudato amarelado, perda de pêlos e odor característico da proliferação de bactérias anaeróbicas. Na forma benigna da doença há uma tendência a regressão quando o ambiente torna-se seco e é indistinguível clinicamente da dermatite interdigital causada pelo *F. necrophorum* (Green & George 2008). Muitas vezes lesões mais leves, causadas por cepas benignas do *D. nodosus*, são imperceptíveis, mas

podem permanecer por longos períodos nos cascos dificultando a erradicação da doença no rebanho (Depiazzi et al. 1998).

Em caprinos a progressão da doença mostra-se diferente dos ovinos, o que não descarta a possibilidade de ocorrer lesões severas e prejuízos. As lesões de descolamento do tecido córneo não são comumente observadas nesta espécie. A lesão interdigital existe, mas no descolamento do tecido córneo não é tão frequente a invasão na lâmina germinativa da epiderme do casco. Esta resposta à infecção é mais suave do que as verificadas em ovinos (Ghimire & Egerton 1996, Ghimire et al. 1999). O extrato córneo da pele interdigital dos caprinos é considerado mais espesso do que em ovinos, havendo uma maior resistência à maceração dos dígitos, o que pode vir a dificultar a invasão bacteriana nos animais sujeitos à infecção e a manifestação de lesões mais severas. Essa falha em desenvolver as lesões de descolamento do casco sugere a existência de uma resistência inata dos caprinos à pododermatite infecciosa (Ghimire et al. 1999). Em surtos que acometem caprinos e ovinos, há uma menor freqüência da pododermatite nos caprinos e estes tendem a apresentar um menor número de animais com lesões malignas (Aguiar et al. 2010 dados não publicados).

Diagnóstico

Na maioria das vezes o diagnóstico da pododermatite infecciosa baseia-se nas características clínicas da doença, como a claudicação em um grande número de animais do rebanho e a presença de lesões interdigitais (Rielly et al. 2004). Como em caprinos as lesões de descolamento do tecido córneo são menos frequentes há uma maior necessidade de um diagnóstico laboratorial visando determinar a virulência do agente responsável pelo surto (Ghimire et al. 1999).

Métodos de diagnóstico laboratorial podem ser baseados nas características microbiológicas como o crescimento em atmosfera anaeróbia (80% N₂, 10% H₂, 10% CO₂)

cultivadas em meios enriquecidos com casco moído e os aspectos morfotintoriais são importantes na determinação do agente (Carter & Chengappa 1991). As colônias do *D. nodosus* são bastante influenciadas pela composição do meio e a concentração do Ágar utilizado. As colônias são branca-acinzentas, opacas, com centro elevado concêntrico, bordas irregulares e textura mucóide (Thorley 1976). Testes baseados na determinação do poder de degradação da elastina, em meios solúveis e insolúveis, identificam proteases termo-estáveis que estão relacionadas à virulência das cepas do *D. nodosus* (Pírz et al. 1991).

Testes sorológicos, como o ELISA, podem ser utilizados em caprinos para diagnosticar a pododermatite infecciosa tanto no seu período de infecção como após a remissão dos sinais, contudo, como a magnitude da resposta nestes animais é menor, deve-se preferir os ovinos como indicadores quando o objetivo do exame é diagnosticar a doença em rebanhos mistos (Ghimire et al. 2002). Do mesmo modo que em ovinos, *D. nodosus* ainda pode ser identificado em caprinos a partir de técnicas moleculares, a exemplo do PCR, baseado na extração e codificação de genes como o *fimA* e o *ltaA* (Bennett et al. 2009b).

Tratamento e Controle

Grande parte dos estudos voltados ao tratamento e controle da pododermatite é direcionada a ovinos, entretanto as medidas podem ser utilizadas com sucesso também em caprinos (Winter 2011). O casqueamento, a passagem em pedilúvios com soluções de desinfetantes químicos, o tratamento parenteral e tópico, a vacinação e a identificação e descarte de animais cronicamente infectados são técnicas que podem ser empregadas. A aplicabilidade dessas medidas dependerá do número de animais acometidos, do valor destes e da severidade das lesões apresentadas (Smith & Sherman 1994).

O casqueamento é empregado com a finalidade de remover o tecido doente, resultante do crescimento anormal do casco ou descolamento do tecido córneo. Esse corte do casco pode

expor o *D. nodosus* ao oxigênio e a ação de substâncias bactericidas (Smith & Sherman 1994), além de promover uma boa conformação do casco (Abbott & Lewis 2005). Deve existir cautela na prática do casqueamento dos animais. Estudos mostram que o dano físico provocado pelo casqueamento inadequado, a exemplo do sangramento, pode retardar a cura de lesões prolongando o tempo de claudicação dos animais (Kaler et al. 2010). Algumas condições durante a realização do casqueamento, como alta densidade de animais doentes junto aos saudáveis e não desinfecção do material utilizado podem favorecer a disseminação do agente entre os animais, passando a ser recomendado somente em casos de extrema necessidade (Hosie 2004).

O emprego de pedilúvios com soluções bactericidas é a medida de eleição para o controle da pododermatite infecciosa (Hoise 2004). Diversos produtos são comumente utilizados nos pedilúvios, como formalina, sulfato de cobre e sulfato de zinco e as formas de aplicação destes produtos também são variáveis, devendo ser adequadas a realidade de cada propriedade. Há esquemas de utilização onde os dígitos precisam ficar imersos na solução por cinco minutos, como a formalina e o sulfato de cobre, a até uma hora, como o sulfato de zinco (Riet-Correa 1987). Como alternativas, existe a possibilidade de utilizar pedilúvios de passagem que devem apresentar em média 6 metros de comprimento e permitir que a solução alcance 75 a 80 milímetros de profundidade. Geralmente a redução no tempo é compensada pelo aumento na frequência nas passagens em pedilúvio para que haja o sucesso desta medida (Skerman et al. 1983b, Jelinek et al. 2001, Abbott & Egerton 2003, Abbott & Egerton 2005, Egerton 2007). Para ambos os modos de uso do pedilúvio faz-se necessário sempre um local de lava-pés, que deve ser construído antes do pedilúvio onde a água promove a retirada do excesso de sujidades do casco, e uma área após a passagem no pedilúvio, um local cimentado e seco onde os animais possam permanecer em média 20 minutos antes de retornar ao campo proporcionando a melhor ação do agente bactericida. Para melhorar os resultados do uso de

pedilúvio, após a passagem, os animais saudáveis devem ser direcionados a piquetes que não tenha transitado animais doentes por no mínimo duas semanas (Wassink et al. 2003).

Soluções a base de formalina são eficientes para o tratamento e controle das enfermidades podais, sendo recomendados em concentrações de 5 a 10% (Riet-Correa 1987, Parajuli & Goddard 1989). Ressalvas são feitas para a sua utilização, principalmente devido ao seu efeito irritante para os animais e para as pessoas que trabalham com esse material, sendo bastante agressivo e doloroso para os membros doentes (Smith & Sherman 1994). Trabalhos associando o uso da formalina a 10% após o casqueamento mostraram-se efetivo no controle da forma benigna da pododermatite em caprinos (Christodoulopoulos 2009).

O sulfato de cobre é efetivo no tratamento da pododermatite infecciosa. Possui efeito adstringente precipitando proteínas, proporcionando a formação de uma camada protetora superficial, ocasionando um endurecimento da pele lesada diminuindo as secreções e agindo também como anti-séptico. Entretanto, há uma redução no efeito quando a substância fica em contato com matéria orgânica, a exemplo de fezes. Geralmente as soluções de sulfato de cobre utilizadas têm de 5 a 10% (Riet-Correa 1987).

Outra opção de substância que pode ser utilizada em pedilúvio é o sulfato de zinco, embora o seu modo de ação não seja determinado, estudos mostram a sua eficácia no combate à dermatite interdigital e a pododermatite infecciosa em ovinos, reduzindo o número de pés afetados e a severidade das lesões entre os animais acometidos (Skerman et al. 1983a). O sulfato de zinco apresenta bom efeito em lesões severas de pododermatite infecciosa, mostrando-se superior à formalina nestas situações (Parajuli & Goddard 1989). Outra vantagem do sulfato de zinco é a maior tolerância dos animais sujeitos a imersão dos dígitos na solução e das pessoas que o manipulam, o seu tempo de exposição é altamente variável de dois minutos à uma hora (Skerman et al 1983a, Riet-Correa 1987).

O tratamento parenteral com antibióticos pode ser utilizado com sucesso. A economia no tempo e a possibilidade de iniciar o tratamento dos animais antes do casqueamento são atrativos a essa prática. Um estudo comparando o tratamento parenteral frente ao tratamento com antibiótico tópico mais casqueamento mostrou maior eficácia do primeiro tratamento, devido à maior rapidez na intervenção dos animais doentes, havendo uma redução na prevalência e na incidência da doença em ovinos (Wassink et al. 2010). A administração de antibióticos de largo espectro como oxitetraciclina (20 mg/kg), em dose única, e a penicilina-dihidroestreptomicina (20.000 UI/kg) via intramuscular por cinco dias, obtiveram sucesso quando utilizada em ovinos (Grogono-Thomas et al. 1994, Sagliyan et al. 2008). A antibioticoterapia deve ser associada ao manejo dos animais por pelo menos 24 horas em local livre de umidade (Wassink et al. 2010). A cura dos animais tratados pode ocorrer em até cinco dias (Kaler et al. 2010). A recomendação dessa terapêutica, parenteral ou tópica, somente em animais doentes, associada à identificação recente dos acometidos reduz os custos com tratamento (Wassink et al. 2010).

A imunização dos animais com vacinas polivalentes produz uma proteção eficaz em caprinos e ovinos (Ghimire et al. 2002). O período de imunidade que as vacinas oferecem é curto, de até 12 semanas (Egerton 2007), devendo ser realizada duas aplicações nos animais primovacinações com intervalo médio de trinta dias (Egerton et al. 2002). O momento de administração da primeira dose da vacina deve anteceder o período de transmissão, caso este seja longo há uma necessidade de revacinação, que requer apenas uma dose. Além de ser vantajosa por prevenir a transmissão, a vacina acelera processo de cura da doença nos animais acometidos (Egerton 2007). As vacinas produzidas para ovinos podem possuir até dez sorogrupos e oito diferentes tipos de fimbrias (Morck et al. 1994). A vacinação de caprinos e ovinos com sorogrupos específicos de cepas malignas presentes no Nepal garantiu a presença de altos títulos de anticorpos favorecendo programa de erradicação da pododermatite

infecciosa na região (Egerton et al. 2002). Atualmente há no Brasil uma vacina disponível comercialmente que possui imunógenos referentes a cinco sorogrupos do *D. nodosus*, todavia, não há informações técnicas para aplicação em caprinos (Hirpa 2009).

Em rebanhos com grande número de animais acometidos a vacina pode ser uma boa alternativa como medida auxiliar para o controle; no entanto, os estudos que balizaram a inclusão das cepas presentes na vacina comercial são oriundos da região Sul do país, havendo a necessidade de estudos para identificação dos sorogrupos regionais, além de dados mais claros sobre a utilização da vacina em caprinos.

Erradicação

A possibilidade de transmissão da pododermatite entre caprinos e ovinos suporta a recomendação de inclusão desta espécie em programas regionais de controle e erradicação da pododermatite infecciosa (Ghimire et al. 1999).

A erradicação da pododermatite infecciosa nos rebanhos está fundamentada no conhecimento das condições climáticas da região, na inspeção do rebanho e no descarte dos animais acometidos. As medidas para a erradicação estão baseadas na não persistência do *D. nodosus* no meio ambiente por longos períodos (Egerton 2007). Faz-se necessário a inspeção de todo o rebanho, para reconhecimento dos acometidos. Os animais sadios devem ser passados pelo pedilúvio e encaminhados a um piquete onde não tenha havido trânsito de doentes por pelo menos duas semanas. Para confirmar se o rebanho esta livre da doença deve haver uma re-inspeção dos animais sadios, duas vezes no intervalo de 3-4 semanas (Egerton 2007) e, se possível, submetidos a passagem em pedilúvio (Riet-Correa 1986). Os animais tratados e curados devem ser separados e retornar ao rebanho dos saudáveis somente após um período de transmissão sem apresentar recidivas. Os não responsivos ao tratamento devem ser

removidos do rebanho. Em casos de propriedades com alta prevalência, pode haver necessidade de três vistorias em intervalos semanais (Egerton 2002).

A atuação durante o período desfavorável à disseminação do agente e transmissão da doença entre os animais é fundamental para o sucesso do programa de erradicação (Egerton & Abbott 2003). Em propriedades de aquisição e venda constante de animais deve-se atentar a correta inspeção dos dígitos dos animais recém adquiridos e evitar a compra de animais com lesões podais, assim como a introdução de animais provenientes de rebanhos que tenham histórico da doença. Estudos mostraram que há uma relação positiva entre o isolamento de animais introduzidos no rebanho e a redução na prevalência de pododermatite (Wassink et al. 2003).

O uso de antibióticos durante o período de não transmissão tem sido associado a falhas no programa de erradicação. Sugere-se que os antibióticos suprimem o efeito da flora bacteriana da pele interdigital de ovinos com infecções subclínicas, havendo com isso uma redução da inflamação, mas sem excluir totalmente o *D. nodosus*; quando as condições ambientais estão favoráveis há uma recolonização do dígito e estes animais passam a atuar como fontes do agente para os demais animais do rebanho (Abbott & Egerton 2003). Outro fator que pode levar ao insucesso no programa de erradicação é a alta prevalência; quando esta atinge mais de 15% há a necessidade de um controle prévio efetivo da doença antes de iniciar a erradicação, pois o descarte de um número tão representativo de animais do rebanho pode tornar-se inviável (Riet-Correa 1987).

A existência de um longo período de não favorável a transmissão no semiárido nordestino, devido à ocorrência de chuvas nos meses de janeiro a maio, com índices pluviométricos anuais entre 300 e 600 mm e temperatura média de 26°C (AESAs 2009), favoreceria a erradicação da pododermatite infecciosa nos rebanhos. Porém, como em caprinos as lesões em sua maioria são benignas e tendem a curar-se em curto período ou

quando o ambiente torna-se seco, há um desvio da atenção dos produtores que se omitem na execução de medidas profiláticas, ficando a doença de forma cíclica na propriedade, pela persistência dos animais cronicamente infectados que os produtores têm resistência em descartar.

Embora a maioria dos surtos de pododermatite infecciosa ocorra de forma mais branda nos caprinos e da possibilidade de uma resistência inata nos animais dessa espécie, a doença ainda acarreta prejuízos nos rebanhos acometidos. Na região Nordeste do país a maioria dos rebanhos são mistos, com ovinos e caprinos. Então os caprinos devem ser objeto de inspeção periódica evitando a transmissão aos ovinos e vice-versa. Existe uma carência de informações próprias para caprinos e os produtores acabam lançando mão, cada vez mais, de tratamento errôneo, o que além de não curar o animal, aumenta as despesas com a enfermidade. As opções de tratamento utilizadas para ovinos são eficientes para caprinos; entretanto, deve-se levar em consideração que a doença geralmente ocorre de forma benigna nos caprinos e animais que persistem infectados, em períodos desfavoráveis a disseminação, não respondendo a tratamentos, devem ser eliminados. A prevenção, assim como para os ovinos, é a forma mais econômica de controlar a doença.

OUTRAS DOENÇAS PODAIS

Outras condições podem causar claudicação a exemplo da doença da linha branca, crescimento excessivo do casco, trauma por corpo estranho perfurante, erosões no talão, lesões granulomatosas e abscesso de sola foram observadas em propriedades de caprinos com claudicação (Mgasa & Arnbjerg 1993, Hill et al. 1997).

Traumas por corpos estranhos, como a penetração de espinhos oriundos de arbustos pode provocar danos na sola, região mais afetada, e veicular bactérias anaeróbias nas porções mais profundas do casco causando abscessos no dígito (Mgasa & Arnbjerg 1993).

A doença da linha branca ocorre devido ao defeito na união da muralha e a porção abaxial da sola que leva a formação de uma cavidade extensa e profunda. Os animais acometidos podem ou não apresentar claudicação, dependendo da extensão e profundidade da lesão e do acúmulo de sujidades e fezes, podendo haver infecção e edema (Mgasa & Arnbjerg 1993, Winter 2004, Winter & Arseno 2009). Geralmente falhas no desgaste do casco são responsáveis por esse tipo de lesão (Riet-Correa 1987).

O crescimento excessivo do casco em sua maioria está associado a falhas no desgaste, ou ausência da prática de casqueamento (Hill et al. 1997, Christodoulopoulos 2009). De acordo com Christodoulopoulos (2009) cabras Saanen tem cascos brancos, moles, que não desgastam com o movimento diário, havendo a necessidade de uma maior frequência nos casqueamentos evitando o crescimento excessivo. Em outras raças de cabras que têm cascos negros, mais duros, há maior desgaste dos cascos e menor necessidade de casqueamento. O fato de cascos moles se desgastarem menos deve-se a que durante o apoio nos solos duros a muralha se encurva sem sofrer desgaste (Aguiar 2011, dados não publicados).

Erosões no talão também são frequentes aos dígitos de caprinos e estão relacionadas à traumas. Se apresentam como lesões erosivas que estendem-se da porção caudal da sola até a região do bulbo; em alguns casos essa lesão pode alcançar regiões mais profundas do córium (Mgasa & Arnbjerg 1993, Christodoulopoulos 2009).

Lesões granulomatosas nos dígitos geralmente são causadas por falhas no casqueamento, injúrias traumáticas na sola ou secundárias à pododermatite infecciosa. Embora os trabalhos registrem uma baixa prevalência da afecção (Hill et al. 1997), esta pode vir acompanhada de claudicação que pode ser moderada, quando a lesão está recoberta pelo

tecido córneo, ou severa, após repetidos traumas sobre o granuloma, principalmente quando os animais andam sobre terrenos acidentados ou com bastantes pedras (Winter 2004). Há formação de um nódulo vascular, com aspecto de “couve-flor”, que pode ou não protruir-se a partir da sola. Achados histológicos revelam reações granulomatosas crônicas, infiltradas com células inflamatórias e células gigantes dispersas (Hill et al. 1997).

Abscessos do pé são descritos como infecções supurativas do dígito, havendo uma distinção clínica patológica em duas formas: supuração laminar e necrose bulbar infecciosa. A supuração laminar é uma doença não contagiosa confinada a lâmina sensitiva. As bactérias penetram na lâmina do casco através de fissuras na parede do casco ou através da linha branca ou separação na banda coronária. Na necrose bulbar infecciosa a infecção é causada pelas bactérias *F. necrophorum* e o *Arcanobacterium* (*Corynebacterium* ou *Actinomyces*) *pyogenes*. Há uma infecção da pele interdigital que se estende até as estruturas mais profundas envolvendo a articulação interfalangiana distal, cápsula, ligamentos e tendões (Egerton 2007). Os abscessos do pé podem estar associados à pododermatite infecciosa. Outros fatores predisponentes são o pastoreio em regiões de solos com pedras, espinhos ou vegetação abrasiva que podem vir a penetrar nas lâminas basais da pele, atingindo o tecido subcutâneo e a articulação (Egerton 2007). Geralmente há o acometimento de apenas um dos pés dos animais, mas a enfermidade é responsável por uma claudicação severa (Hill et al. 1997).

É indispensável à identificação correta das lesões podais, distinguindo-as das demais enfermidades que causem claudicação ou patologias nos dígitos. Os erros de diagnóstico tornam-se mais graves em rebanhos caprinos pela escassez de informações sobre as doenças podais na espécie.

REFERÊNCIAS

- Abbott K.A. & Egerton J.R. 2003. Eradication of footrot of lesser clinical severity (intermediate footrot). *Aust Vet J.* 81(11): 688-693.
- Abbott K.A. & Lewis C.J. 2005. Current approaches to the management of ovine footrot. *Vet. J.* 169: 28-41.
- AESA. Relatório de previsão climática da AESA. 2009. Disponível em: <
http://www.aesa.pb.gov.br/relatorios/previsao/arquivos/previsao_climatica_jan_mar_2009_AESA.pdf>. Acessado em: 24 de julho de 2009.
- Bennett G., Hickford J., Zhou H., Laporte J. & Gibbs J. 2009a. Detection of *Fusobacterium necrophorum* and *Dichelobacter nodosus* in lame cattle on dairy farms in New Zealand. *Res. Vet. Sci.* 87: 413-415.
- Bennett G., Loenen A.V., Zhou H., Sedcole R. & Hickford J. 2009b. The detection of *Dichelobacter nodosus* and *Fusobacterium necrophorum* from footrot lesions in New Zealand goat. *Anaerobes.* 15:177.
- Billington S.J., Johnston J.L. & Rood J.I. 1996. Virulence regions and virulence factors of the ovine footrot pathogen, *Dichelobacter nodosus*. *FEMS Microbiol. Lett.* 145:147-156.
- Carter G. R. & Chengappa M. M. 1991. Nonspore-forming anaerobic bacteria. p. 145-149. In: *Essentials of veterinary bacteriology and mycology.* 4^a ed. Lea & Febiger, Filadelfia.
- Cavalcanti A.S.R., Aguiar, G.M.N. & Ayres, M.C.C. 2004. Frequência da pododermatite em ovinos criados na microrregião dos Tabuleiros Costeiros no Estado da Bahia. XXXI Congr. Bras. Med. Vet., São Luis, Maranhão (Resumo).
- Christodouloupoulos G. 2009. Foot lameness in dairy goat. *Res. Vet. Sci.* 86: 281-284.
- Costa R.R., Carvalho A.G. & Fichtner S. 1978. Pododermatite contagiosa em ovinos e caprinos no Estado de Goiás. *Pesq. Agrop. Trop.* 8(1):121-126.

- Depiazzi L.J., Roberts W.D., Hawkins C.D., Palmer M.A., Pitman, D.R., Mcquade N.C., Jelinek P.D., Devereaux D.J. & Rippon R.J. 1998. Severity and persistence of footrot in Merino sheep experimentally infected with a protease thermostable strain of *Dichelobacter nodosus* at five sites. *Aust. Vet. J.* 76(1):32-38.
- Egerton J.R. & Roberts D.S. 1969. The aetiology and pathogenesis of ovine footrot 1. A histological study of the bacterial invasion. *J. Comp. Path.* 79:207-215.
- Egerton J.R., Ghimire S.C., Dhungyel O.P., Shrestha H.K., Joshi H.D., Joshi B.B., Abboott K.A. & Kristo C. 2002. Eradication of virulent footrot from sheep and goat in na endemic area of Nepal and evaluation of specific vaccination. *Vet. Rec.* 151:290-295.
- Egerton J.R. 2007. Disease of the feet, p. 273-281. In: Aitken, I.D. *Diseases of sheep*. 4^a ed. Blackwell, Iowa-USA.
- Eze C.A. 2002. Lameness and reproductive performece in small ruminant in Nsukka area of the Enugu State, Nigeria. *Small Ruminant Res.* 44:263-267.
- Ghimire S.C. & Egerton J.R. 1996. Transmission of footrot in migratory sheep and goat of Nepal. *Small Ruminant Res.* 22:231-240.
- Ghimire S.C., Egerton J.R., Dhungyel O.P. & Joshi H.D. 1998. Identification and characterization of serogroup M among Nepalese isolated of *Dichelobacter nodosus*, the transmitting agent of footrot in small ruminant. *Vet Microbiol.* 62: 217-233.
- Ghimire S.C., Egerton J.R. & Dhungyel O.P. 1999. Transmission of virulent footrot between sheep and goats. *Aus. Vet. J.* 77(7):450-453.
- Ghimire S.C., Whittington R.J., Dhungyel O.P., Joshi H.D. & Egerton J.R. 2002. Diagnosis of footrot in goat: application of ELISA tests for response to antigens of *Dichelobacter nodosus*. *Vet. Microbiol.* 87: 237-251.
- Graham N.P.H. & Egerton J.R. 1968. Pathogenesis of ovine footrot: The role of some environmental factors. *Aus. Vet. J.* 44:235-240.

- Green L E. & George T.R.N. 2008. Assessment of current knowledge of footrot in sheep with particular reference to *Dichelobacter nodosus* and implications for elimination or control strategies for sheep in Great Britain. *Vet. J.* 175:173-180.
- Grogono-Thomas A., Wilsmore A.J., Simon A.J. & Izzard K.A. 1994. The use of long-acting oxytetracycline for the treatment of ovine footrot. *Br. Vet. J.* 150:561-568.
- Hill N.P., Murphy P.E., Nelson A.J., Mouttotou N., Green L.E & Morgan K. L. 1997. Lameness and foot lesions in adult British dairy goats. *Vet. Rec.* 141:412-416.
- HIRPA. 2009. Podridão dos Cascos, Foot-rot ou Pietin - Diagnóstico e Prevenção. Material Informativo Vacina Foot-Vac. HIRPA Química e Biotecnologia Industrial Ltda. Porto Alegre.
- Hoise B. 2004. Footrot and lameness in sheep. *The Veterinary Record.* 154:37-38.
- Kaler J., Daniels S.L.S., Wright J.L. & Green L.E. 2010. Randomized clinical trial of long-acting oxytetracycline, foot trimming, and flunixin meglumine on time to recovery in sheep with footrot. *J. Vet. Intern. Med.* 24: 410-425.
- Lacombe-Antoneli A., Píriz S. & Vadillo S. 2006. Aetiology of caprine footrot in Extremadura region, Spain. *Acta Vet. Hung.* 54(3):313-320.
- Langworth B.F. 1977. *Fusobacterium necrophorum*: Characteristic and role as an animal pathogen. *Bacteriol. Rev.* 41(2): 373-370.
- Mgasa M.N. & Arnbjerg J. 1993. Occurrence of lameness and digital lesions in Tanzanian goats. *Small Ruminant Res.* 10:55-62.
- Morck D.W., Gard M.S. & Oslon M.E. 1994. Experimental evaluation of a commercial footrot vaccine against native Canadian strains of *Dichelobacter nodosus*. *Can. J. Vet. Res.* 58: 122-126.

- Nonga H.F., Makungu M., Bittegeko S.B.P. & Mpanduji D. G. 2009. Occurrences and management of lameness in goat: A case study of Magadu farm, Morogoro, Tanzania. *Small Ruminant Res.* 82:149-151.
- Parajuli B. & Goddard P.J. 1989. A comparison of the efficacy of footbaths containing formalin or zinc sulphate in treating ovine foot-rot under field conditions. *Br. Vet. J.* 145(5):467-472.
- Pinheiro R.R., Gouveia A.M.G., Alves F.S.F. & Haddad. J.P.A. 2000. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 52:534-543.
- Píriz S., Valle J., Hurtado M.A., Mateos E.M. & Vadillo S. 1991. Elastolytic activity of *Bacteroides nodosus* isolated from sheep and goat with foot rot. *J. Clin. Microbiol.* 29(9):2079-2081.
- Rielly L.K., Baird A.N. & Pugh D.G. 2004. Enfermidades do Sistema Músculo Esquelético. p.252-256. In: Pugh D.G. Clínica de caprinos e ovinos. Roca, São Paulo.
- Ribeiro L.A.O. 2007. Footrot dos ovinos, p. 295 – 305. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. Doenças de Ruminantes e Equinos. 1. 3ª ed. Varela, São Paulo.
- Riet-Correa F. 1986. Conceptos sobre el control de pietin. *Comunicação Fucrea, Uruguai.* 134:20-22.
- Riet-Correa F. 1987. Enfermedades Del aparato locomotor, p. 219- 238. In: Marlan J.B., Campo A.D. & Mari J.J. Enfermedades de los lanares. 2. Hemisfério Sur, Montevideo.
- Rodrigues C.A., Mendes L.C.N., Peiró J.R. & Feitosa F.L.F. 2001. Ocorrência de um surto de “footrot” em um rebanho de ovinos na região de Araçatuba; SP; Brasil. *Rev. Educ. Contin. CRMV-São Paulo.* 4(3):12-19.

- Sagliyan A., Gunay C. & Han M.C. 2008. Comparison of the effects of Oxitetracycline and Penicillin-Streptomycin in the treatment of footrot in sheep. *J. Anim. Vet. Adv.* 7(8):986-990.
- Sayers G., Marques P.X., Evans N.J., O'Grady L., Dohert M.L., Carter S.D. & Nally J.E. 2009. Identification of spirochetes associated with contagious ovine digital dermatitis. *J. Clin. Microbiol.* 47(4): 1199-1201.
- Skerman T.M., Green R.S., Hugher J.M. & Herceg M. 1983a. Comparison of footbathing treatments for ovine footrot using formalin or zinc sulphate. *N. Z. Vet. J.* 31:91-95.
- Skerman T. M., Moorhouse S.R., Green R.S. 1983b. Further investigations of zinc sulphate footbathing for the prevent and treatment of ovine footrot. *New Zealand Veterinary Journal.* 31: 100-102.
- Smith M. C. & Sherman D. M. 1994. Musculoskeletal System. p. 63-123. In: *Goat Medicine.* Lea & Febiger, Estados Unidos América.
- Thorley C.M.A. 1976. Simplified method for the isolation of *Bacteroides nodosus* from ovine foot-rot and studies on its colony morphology and serology. *J. Appl. Bact.* 40:301-309.
- Wani S.A., Samanta I. 2006. Current understanding of the aetiology and laboratory diagnosis of footrot. *Vet. J.* 171: 421-428.
- Wani S.A., Samanta I. & Kawoosa S. 2007. Isolation and characterization of *Dichelobacter nodosus* from ovine and caprine footrot in Kashmir, India. *Res. Vet. Sci.* 83:141-144.
- Wassink G.J., Grogono-Thomas R., Moore L.J. & Green L. E. 2003. Risk factors associated with the prevalence of footrot in sheep from 1999 to 2000. *Vet. Rec.* 152:351-358.
- Wassink G.J., King E.M., Grogono-Thomas R., Brown J.C., Moore L.J. & Green L.E. 2010. A within farm clinical trial to compare two treatments (parenteral antibacterials and hoof trimming) for sheep lame with footrot. *Prev. Vet. Med.* 96:93-103.
- Winter A.C. 2004. Lameness in sheep. 1. Diagnosis. In *Pratice.* 26:58-63.

- Winter A.C. & Arsenos G. 2009. Diagnosis of white line lesions in sheep. In *Pratice*. 31:17-21.
- Winter A.C. 2009. Footrot control and eradication (elimination) strategies. *Small Ruminant Res.* 86:90-93.
- Winter A.C. 2011. Treatment and control of hoof disorders in sheep and goat. *Vet Clin Food Anim.* 27:187-192.
- Zhou H. & Hickford J.G.H. 2000. Extensive diversity in New Zealand *Dichelobacter nodosus* strains from infected sheep and goat. *Vet. Microbiol.* 71: 113-123.

CAPÍTULO II

**PODODERMATITE INFECCIOSA (FOOT ROT) E OUTRAS DOENÇAS
PODAIS EM CAPRINOS E OVINOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

(Enviado à Pesquisa Veterinária Brasileira)

**Pododermatite infecciosa (footrot) e outras doenças podais de caprinos e ovinos no
semiárido nordestino²**

Gildeni M.N. Aguiar³, Sara V.D. Simões², Tatiane R. Silva⁴, Adriana C.O. Assis², João M.A. Medeiros², Felício Garino Jr² and Franklin Riet-Correa^{2*}

ABSTRACT.- Aguiar G.M.N., Simões S.V.D., Silva T.R., Assis A.C.O., Medeiros J.M.A., Garino Jr F. & Riet-Correa F. 2011. [**Foot rot and other foot diseases of goat and sheep in the semiarid region of Northeastern Brazil.**] Pododermatite infecciosa e outras doenças podais de caprinos e ovinos no semiárido Nordeste. Hospital Veterinário, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB 58700-000, Brazil. E-mail: franklin.riet@pq.cnpq.br

This paper reports the occurrence and epidemiology of outbreaks of footrot and other foot diseases in goats and sheep in the semiarid region of Paraíba. Four farms were inspected for the presence of foot lesion in sheep and goat and for environmental conditions, general hygiene, pastures and disease control measures. The prevalence of foot lesions was 19.41% (170/876) in sheep and 17.99% (52/289) in goats, ranging between 5.77% and 33.85% in different farms. Footrot was the most common disease, affecting 12.1% of the animals examined (141/1165), but with significantly higher ($p < 0.05$) prevalence in sheep (13.69%) than in goats (7.27%). The frequency of malignant footrot was also significantly lower ($p < 0.05$) in goat (9.53%) than in the sheep (40.83%). In one farm Dorper sheep showed significantly higher ($p < 0.05$) prevalence of footrot (17.5%) than Santa Inês sheep (6.79%) and the number of digits affected was also higher in the former. *Dichelobacter nodosus* and *Fusobacterium necrophorum* were isolated from cases of footrot. White line disease was found in 3.95% of the animals, sole ulcers in 1.29%, foot abscess in 1.03% and hoof overgrowth in 0.5%. The high rainfall at the time of occurrence, grazing in wetlands, clay

² Recebido em

Aceito para publicação em

³ Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB 58700-00, Brazil. * Corresponding author: franklin.riet@pq.cnpq.br

⁴ Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, UFRPE, 52171-900 Recife, Pernambuco

soils with poor drainage, presence of numerous stony grounds, closure of the flocks in pens at night, and introduction of affected animals were considered predisposing factors for the occurrence of foot diseases.

INDEX TERMS: Foot lesions, foot rot, foot abscess, small ruminants.

Resumo.- Este trabalho relata a ocorrência e aspectos epidemiológicos de surtos de pododermatite infecciosa e outras afecções podais em caprinos e ovinos no semiárido paraibano. As propriedades foram inspecionadas quanto a presença de problemas podais e aspectos relacionados às condições ambientais, higiene, locais de pastejo e medidas de controle utilizadas. Nos ovinos a prevalência de lesões podais foi de 19,41% (170/876) e nos caprinos de 17,99% (52/289), variando entre 5,77% e 33,85% nas diferentes propriedades. A pododermatite infecciosa foi a doença mais frequente acometendo 12,1% dos animais examinados (141/1165), sendo a prevalência dos ovinos (13,69%) significativamente maior ($p < 0,05$) do que a dos caprinos (7,27%). A frequência de lesões malignas desta doença em caprinos (9,53%) foi também significativamente menor ($p < 0,05$) do que os ovinos (40,83%). Em uma das propriedades a prevalência de pododermatite infecciosa entre os ovinos Dorper (17,5%) foi significativamente maior do que a dos ovinos da raça Santa Inês (6,79%), tendo os animais da primeira raça um maior número de membros acometidos pela pododermatite infecciosa. *Dichelobacter nodosus* e *Fusobacterium necrophorum* foram isolados de casos de pododermatite infecciosa. A doença da linha branca foi constatada em 3,95% dos animais, a úlcera de sola em 1,29%, o abscesso do pé em 1,03%, e crescimento excessivo do casco em 0,5%. Os altos índices pluviométricos na época de ocorrência, o pastejo em áreas úmidas, os solos argilosos com pouca drenagem, os terrenos pedregosos, o encerramento em currais

durante a noite e a introdução de animais doentes foram considerados fatores predisponentes para a ocorrência dos surtos.

Termos de indexação: Lesões podais, pododermatite infecciosa, pequenos ruminantes

INTRODUÇÃO

Doenças podais são as principais causas de claudicação em pequenos ruminantes, sendo responsáveis por grandes perdas econômicas, devido à redução do consumo de forragens, do ganho de peso e da produção de leite, além de infertilidade ou descarte prematuro de animais (Tadich & Hernández 2000; Pugh 2004).

A pododermatite infecciosa é uma das enfermidades podais mais frequentes dos caprinos e ovinos (Kaler & Green 2008). Também chamada de *foot rot*, refere-se a infecção da pele do interdígito e da lâmina sensitiva do casco, causando uma claudicação severa e prolongada (Abbott & Egerton 2003). O agente primário da doença é o *Dichelobacter nodosus*, no entanto, para a ocorrência da infecção deve haver uma ação sinérgica com o *Fusobacterium necrophorum*, habitante natural do solo e fezes, que infecta o espaço interdigital acarretando uma dermatite que facilita a invasão pelo *D. nodosus* (Wani & Samanta 2005). *D. nodosus* é uma bactéria obrigatória do dígito de ruminantes e não persiste no meio ambiente por mais de sete dias. O dígito infectado é a fonte de *D. nodosus*, permitindo a sua disseminação no pasto e, conseqüentemente, transmissão entre os animais doentes e saudáveis (Green & George 2008). A exposição por longos períodos a ambiente e pastagens úmidas, fezes e urina predispõem à infecção e a transmissão da doença entre os animais (Egerton 2002).

Há variações na severidade das lesões provocadas pelo *D. nodosus*, influenciadas por fatores de virulência das bactérias envolvidas na infecção e as condições ambientais (Abbott & Egerton 2003), caracterizando as duas formas da pododermatite infecciosa. Na forma benigna existe apenas a inflamação da pele interdigital, por isso a impossibilidade de diferenciar clinicamente da dermatite interdigital causada unicamente pelo *F. necrophorum*. As cepas responsáveis pela pododermatite infecciosa benigna não apresentam fatores de virulência, havendo uma regressão espontânea da doença na maioria dos animais acometidos quando o ambiente torna-se seco (Green & George 2008). A pododermatite maligna tem como sinal clínico marcante o descolamento do tecido córneo e partes mais profundas do casco, neste caso as cepas que promovem a infecção produzem proteases, possibilitando a degradação do tecido córneo do dígito (Billington et al. 1996).

Embora a maioria dos trabalhos relacione a ocorrência da pododermatite infecciosa a ovinos, caprinos também podem ser infectados e há transmissão entre as espécies (Ghimire et al. 1999). Entretanto, as lesões em caprinos são menos severas, mas podem resultar em claudicações significantes (Pugh 2004).

Diversas condições ainda podem motivar a claudicação entre os pequenos ruminantes. A impactação do espaço interdigital com fezes, lama e capim promove uma perda da integridade da pele do interdígito permitindo a invasão pelo *F. necrophorum* causando a dermatite interdigital (Winter 2008). Lesões mais profundas podem provocar uma infecção purulenta na articulação interfalangiana distal pelo *Archanobacterium pyogenes* e/ou *Fusobacterium necrophorum*, o que caracteriza o abscesso do pé (Riet-Correa et al. 2007). Uma claudicação, de suave a severa, pode ser causada pela doença conhecida como separação da muralha, também chamada de doença da linha branca, que é marcada pela separação do tecido córneo na região abaxial do casco com acúmulo de sujidade. Esta é uma enfermidade não infecciosa relacionada à falha no desgaste da muralha e da sola (Riet-Correa 1987). Nesta doença, se

houver infecção por bactérias piogênicas, pode haver formação de secreção purulenta gerando uma claudicação mais severa (Winter & Arsenos 2009).

No Brasil foram relatados surtos de pododermatite infecciosa em ovinos deslanados na região Sudeste, Norte, Centro-Oeste e na zona da mata da região Nordeste (Ribeiro 2007). Em São Paulo foi descrito um surto que acometeu a totalidade de um rebanho de 400 ovinos (Rodrigues et al. 2001); já em um criatório na Bahia a pododermatite foi responsável pela claudicação em 38,95% dos animais (707/1815) (Cavalcanti et al. 2004), em ambos os casos os animais acometidos eram da raça Santa Inês.

Poucos estudos sobre afecções podais foram realizados na Região Nordeste, mas de acordo com Pinheiro et al. (2000) em 67,7% das fazendas do Ceará há relatos de pododermatite infecciosa. Apesar de conhecida pela maioria dos produtores ainda há uma grande carência de informações sobre aspectos importantes destas enfermidades, incluindo diagnóstico diferencial; variações ambientais que causam os surtos; resistência/susceptibilidade das raças de ovinos e caprinos criados na região; e medidas corretas de controle e profilaxia. Considerando essa escassez de informações, este estudo teve como finalidade relatar a ocorrência e aspectos epidemiológicos de surtos de pododermatite infecciosa e outras afecções podais em caprinos e ovinos em propriedades no semiárido paraibano visando minimizar os prejuízos causados pela doença.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em quatro propriedades localizadas nos municípios de Quixaba, São José de Espinharas, Patos e Paulista, no semiárido paraibano, no período de março a setembro de 2009. Em todas as propriedades o manejo era semi-intensivo, com animais de diversas idades e propósitos produtivos diferentes (carne, leite e venda de reprodutores).

As propriedades foram inspecionadas quanto a presença de fatores predisponentes a problemas podais, avaliando-se os aspectos relacionados a higiene, local de pastejo e medidas de tratamento e controle utilizadas.

Dados a respeito das precipitações pluviométricas durante o período de janeiro a dezembro de 2009, foram obtidos de acordo com informações da AESA (Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado Paraíba), enquanto as normais meteorológicas, entre os anos de 1961-1992, foram extraídas de Brasil 1992.

Foram observados 1165 animais, nas quatro propriedades, sendo selecionados para um exame clínico mais acurado aqueles que apresentavam claudicação. Os cascos foram higienizados e casqueados, para uma melhor observação e registro das lesões.

Para exames microbiológicos foram realizados esfregaços diretos das lesões e corados pelo método de Gram. Foram coletadas, também, amostras das lesões utilizando suabes que, imediatamente após a coleta, foram acondicionados em tubos contendo 10 mL de caldo tioglicolato¹ enriquecido com 0,5% de casco ovino moído, meio desenvolvido a partir da técnica de Oslon et al. (1998) modificada. Os tubos foram selados com 1 a 2 mL óleo mineral estéril e encaminhados refrigerados ao Laboratório de Microbiologia do Hospital Veterinário da UFCG. Os tubos com caldo tioglicolato foram incubados em estufa microbiológica a 37°C por um período de 24-48 horas. Nas Propriedades 1 e 2 as bactérias foram identificadas a partir do crescimento microbiano observado nos tubos, através da coloração de Gram (Carter & Chengappa 1991). O material dos tubos provenientes das Propriedades 3 e 4 foram semeados em placas contendo meio Agar casco modificado (Oslon et al. 1998), o qual era composto por 5% Agar⁵, 0,5% Extrato de carne¹, 1% Peptona¹, 0,1% Extrato de levedura¹, 0,5% de Cloreto de Sódio⁶ e 0,5% de casco ovino moído. As placas foram incubadas em

⁵ Himedia[®] – Laboratories Pvt Ltd

⁶ Vetec[®]

jarras, nas quais saches⁷ promoviam o ambiente anaeróbio, com atmosfera de 10% H₂ e 90% CO₂ a 37°C, por cinco dias. A identificação e isolamento das bactérias foram realizados a partir das características morfotintoriais obtidas pela técnica de Gram (Carter & Chengappa 1991) e o crescimento das colônias segundo Thorley (1976).

Os dados da prevalência das diferentes espécies e raças nas mesmas fazendas foram submetidos a análise estatística através do método Qui-quadrado (χ^2). Na Fazenda 1 não foram levados em consideração, para a análise estatística, os caprinos das raças Saanen e Parda Alpina, que tinham sido introduzidos recentemente na propriedade.

RESULTADOS

Dos 1165 animais examinados nos quatro rebanhos, 876 ovinos e 289 caprinos, 222 (19,05%) apresentavam claudicação e pelo menos um tipo de lesão. Nos ovinos a prevalência de lesões podais foi 19,41% (170/876) e nos caprinos 17,99% (52/289), sendo de 17,13%, 33,85%, 5,77% e 23,68%, nas propriedades 1, 2, 3 e 4 respectivamente (Quadro 1).

Os animais apresentaram diferentes doenças podais, incluindo pododermatite infecciosa (Figs. 1 A e B), abscesso do pé (Fig. 2 A), doença da linha branca (Fig. 2 B) e crescimento excessivo do casco. A frequência de cada doença encontra-se no Quadro 2. A pododermatite infecciosa foi a doença mais frequente, acometendo 12,1% dos animais examinados (141/1165), sendo a prevalência desta doença nos ovinos de 13,69% (120/879) significativamente maior ($p < 0,05$) do que a dos caprinos com 7,27% (21/289). Dentre os animais com pododermatite infecciosa, a frequência das lesões malignas, com separação de tecido córneo, foi de 9,53% nos caprinos (2/21), sendo significativamente menor ($p < 0,05$) do que a frequência de 40,83% (49/120), observada nos ovinos. Entre os ovinos com

⁷ Probac do Brasil®

pododermatite infecciosa na Propriedade 1, 14 animais eram da raça Dorper e 26 animais da raça Santa Inês, o que representavam 17,5% (14/80) e 6,79% (26/383), de ovinos da raça Dorper e Santa Inês, respectivamente, havendo diferença estatística significativa entre as raças doentes. Todavia, na Propriedade 2 a pododermatite infecciosa acometeu 25% dos ovinos Dorper (14/56) e 28,65% dos animais da raça Santa Inês (55/192), não havendo diferença quando a proporção de animais doentes nas diferentes raças. Alguns dos animais com pododermatite apresentavam, além do descolamento do tecido córneo, lesões granulomatosas proliferativas da pele interdigital e/ou sola (Fig. 3A); outros apresentavam ulceração da sola, que encontrava-se separada da pododerme (Fig. 3B). Outra doença diagnosticada foi o abscesso do pé, que foi observado associado ou não à dermatite interdigital causada pela pododermatite infecciosa. A prevalência de abscesso do pé em caprinos foi de 3,8% e a de ovinos de 1,41%, sendo os membros pélvicos mais acometidos nas duas espécies, 66,67% e 60%, respectivamente. Lesões granulomatosas ou úlcera de sola, não associadas à pododermatite infecciosa, foram raras, exceto na Propriedade 1, onde 15 (1,29%) animais, 11 caprinos e 4 ovinos, sem pododermatite infecciosa, apresentaram úlcera de sola.

Nas quatro propriedades os animais pastejavam em áreas de vegetação nativa e pernoitavam em currais, exceto os ovinos da raça Rabo Largo na Propriedade 2 que eram criados de forma extensiva. Na Propriedade 1 havia um piquete de forragem cultivada com *Cynodon dactylon* (Tifton), com sistema de irrigação, onde alguns animais pastejavam e havia falha no escoamento de água. Nos locais de pastejo sempre existiam terrenos pedregosos e áreas úmidas (margens de aguadas ou açudes). A área média disponível para pastejo dos animais variava: 500 hectare na Propriedade 1; 50 ha na Propriedade 2; 25 ha na Propriedade 3; e 120 ha na Propriedade 4.

Na Propriedade 1 o curral era comum aos caprinos e ovinos, havendo excesso de pedras e bastante umidade. Na Propriedade 2 o curral, onde todos os 192 ovinos Santa Inês

pernoitavam, era parcialmente coberto, com baixa incidência de raios solares e condições de higiene insatisfatórias. Nestas duas propriedades havia excesso de fezes nos currais. Na Propriedade 3 o surto foi associado a introdução de animais provenientes de fazendas onde havia problemas podais.

Em três propriedades (1, 2 e 4) foi relatada a ocorrência de surtos de doenças podais em anos anteriores.

Na ocorrência de surtos de afecções podais eram realizados tratamentos inadequados que incluíam a utilização de formol em concentrações e frequência acima das recomendadas, sulfato de cobre misturado com formol, antibióticos em subdosagens, ou o uso de repelentes como única forma de tratamento. Medidas preventivas como a passagem periódica em pedilúvios e casqueamento preventivo nunca tinham sido adotadas em nenhuma propriedade. Segundo o produtor, na Propriedade 2 era realizado casqueamento dos ovinos no momento da ocorrência dos surtos.

Na observação dos esfregaços diretos da lesão interdigital e das lâminas de esfregaço que apresentaram crescimento microbiológico, foram verificados bastonetes Gram negativos com suas extremidades dilatadas (bastonetes em forma de alteres), o que caracteriza *D. nodosus*, e bastonetes Gram negativos, de comprimento variável, como filamentos, com as características de *F. necrophorum*. Nos cultivos em anaerobiose foram observadas colônias branca-acinzentas, opacas, com centro elevado e bordas irregulares, que, na coloração de Gram, evidenciaram estar formadas por bactérias semelhantes à *D. nodosus*.

Após observações do período chuvoso percebeu-se aumento na precipitação pluviométrica no ano de 2009 quando comparada as normais meteorológicas da região (Fig. 4).

DISCUSSÃO

A alta prevalência da pododermatite infecciosa nas quatro propriedades estudadas demonstra a importância da doença na região semiárida do Brasil, quando existem condições favoráveis a transmissão da doença. As condições ambientais favoráveis durante o período chuvoso, associado com a presença de umidade e fezes nos currais onde os animais passavam a noite, são fatores predisponentes a transmissão. Tais condições também favorecem a ocorrência do abscesso do pé e a doença da linha branca. A umidade provoca desvitalização do espaço interdigital o que permite a infecção pelo *F. necrophorum* e *D. nodosus* (Graham & Egerton 1968). Além disso, pode deixar a região mais susceptível a lesões quando os animais caminham nas áreas com pedregulhos e vegetação da caatinga favorecendo lesões traumáticas, que incluem úlcera de sola, granuloma e separação da muralha.

No semiárido brasileiro as condições que favorecem a transmissão da pododermatite infecciosa são observadas durante um curto período do ano. A região é caracterizada por clima quente e seco, a temperatura média de 26°C e precipitação anual de 500-800 milímetros. As chuvas são irregulares e em alguns anos, ocorrem em baixa quantidade, ou mesmo de modo insignificante. Geralmente a estação chuvosa é curta, restringindo-se de Janeiro-Fevereiro a Abril-Maio com umidade relativa baixa, variando de 60-75%, sendo a vegetação predominante nesta região a *caatinga*, bioma exclusivo do Brasil (AESA 2009). Outro fator que pode favorecer a ocorrência de surtos de pododermatite em 2009 foi a alta precipitação (média de 127,4 mm³) quando comparado ao ano anterior (83,6mm³) para a região (Fig. 7).

Outro fator determinante no aumento do número de animais doentes é a falha na utilização de formas adequadas de medidas de controle no período de transmissão da doença, a época chuvosa. A maior prevalência foi identificada na Propriedade 2 que iniciava o

casqueamento dos animais, porém sem tratamento, quando o surto de pododermatite estava estabelecido. De acordo com Wassink et al. (2003), apesar da prática do casqueamento ser importante para o controle de enfermidades podais, esse procedimento pode facilitar a transmissão da doença pois permite maior contato entre animais doentes e sadios durante o período de realização e muitas vezes é realizada sem desinfecção do material.

As condições do solo também devem ser consideradas em surtos de lesões podais, pois os solos da região em que ocorreram os surtos são classificados como argissolos vermelhos de textura média e argilosos (Cavalcante et al. 2005). Os solos argilosos retêm água nos terrenos e favorecem a ocorrência de pododermatite infecciosa quando comparados a solos arenosos, com baixo teor de argila e capazes de propiciar dígitos secos em até duas horas após episódios de chuvas (Depiazzi et al. 1998).

A ocorrência de formas malignas de pododermatite infecciosa comprova que existem cepas virulentas de *D. nodosus* no semiárido; no entanto, a maior frequência tanto em caprinos quanto em ovinos foi da forma benigna com dermatite interdigital. A ocorrência de formas benignas ou malignas depende basicamente de três fatores: virulência do agente; condições ambientais favoráveis a transmissão; e resistência do hospedeiro (Graham & Egerton 1968). Nos surtos acompanhados, mesmo com a predominância da forma benigna da pododermatite infecciosa, as condições ambientais mostraram-se favoráveis a proliferação do agente e a disseminação da doença entre os animais. A menor frequência de pododermatite infecciosa em caprinos do que em ovinos, assim como o menor número de animais com formas malignas, representa a maior resistência dos caprinos em relação aos ovinos. De acordo com Ghimire et al. (1999), ovinos tendem a apresentar progressão mais rápida e mais severa das lesões provocadas pelo *D. nodosus* do que os caprinos, provavelmente devido a maior espessura do extrato córneo destes em relação aos ovinos.

Não há informações sobre diferenças de susceptibilidade/resistência das raças deslanadas entre si ou quando comparadas as raças lanadas criadas em áreas com maior pluviosidade, como no sul do Brasil, onde a pododermatite infecciosa é uma doença mais frequente que no Nordeste. Neste trabalho, a significativa maior prevalência observada na raça Dorper em relação à Santa Inês, na Fazenda 1, além do maior número de membros acometidos, sugere a maior susceptibilidade da primeira raça. Por outro lado, a mesma raça Dorper parece apresentar certa resistência, pois na Propriedade 3 os ovinos Dorper apresentaram somente dermatite interdigital, sem descolamento do tecido córneo. Um dos fatores que pode ser observado em casos de resistência a pododermatite infecciosa é o maior número de animais com lesões benignas (Emery et al. 1984). No entanto, a ausência de lesões com descolamento de tecido córneo poderia ser, também, pela ausência de cepas virulentas ou por terem ocorrido melhores condições ambientais em consequência da limpeza periódica dos currais, prática que era realizada na Fazenda 3.

As condições ambientais, favoráveis ao desenvolvimento da pododermatite infecciosa, também foram determinantes para a ocorrência do abscesso de pé, estes pareceriam ser secundários as lesões interdigitais causadas tanto por *F. necrophorum* quanto por *D. nodosus*. O pastejo em áreas acidentadas e posterior infecção bacteriana podem ser também causa da ocorrência de abscesso de pé (Riet-Correa et al. 2007).

É possível o controle efetivo da pododermatite infecciosa nas fazendas, com o menor custo possível. Entretanto faz-se necessário determinar e divulgar as medidas de controle adequadas para a região, principalmente no referente à profilaxia da enfermidade como o uso de: casqueamentos; pedilúvios; eliminação de casos crônicos; inspeção periódica dos animais introduzidos; uso de piquetes livres do *D. nodosus*, após duas semanas sem trânsito de animais doentes. A conscientização dos proprietários é parte fundamental na conduta a ser assumida em situações de surto de doenças podais. Inicialmente devem ser disponibilizadas

informações para uma correta identificação das lesões podais mais frequentes e os tratamentos apropriados para cada uma delas. Devendo-se estimular a adoção medidas de controle quando as condições ambientais tornam-se secas, momento em que há uma redução no número de casos clínicos e os produtores omitem-se a realização destas medidas, garantindo um maior sucesso das medidas implementadas.

Agradecimentos. Os autores agradecem ao Dr. Gordon R. Carter Professor Emérito da Universidade de Virginia Maryland de Medicina Veterinária, pela revisão do manuscrito.

Referências

- Abbott K.A.& Egerton J.R. 2003. Effect of climatic region on the clinical expression of footrot of lesser clinical severity (intermediate footrot) in sheep. *Aus. Vet. J.* 81(12):756-762.
- AESA. Relatório de previsão climática da AESA. 2009. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/relatorios/previsao/arquivos/previsao_climatica_jan_mar_2009_AESA.pdf>. Acessado em: 24 de julho de 2009.
- Billington S J., Johnston J.L. & Rood J.I. 1996. Virulence regions and virulence factors of the ovine footrot pathogen, *Dichelobacter nodosus*. *FEMS Microbiol. Lett.* 145:147-156.
- Burke J.M. & Parker C.F. 2007. Effect of breed on response to foot rot treatment in mature sheep and lambs. *Small Rumin. Res.* 71:165–169.
- Brasil. 1992. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Departamento Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas: 1961-1990. Brasília, DF, 84 p.
- Carter G. R. & Chengappa M. M. 1991. Nonspore-forming anaerobic bacteria. p. 145-149. In: *Essentials of veterinary bacteriology and mycology*. 4^a ed. Lea & Febiger, Filadelfia.

- Cavalcanti A.S.R., Aguiar, G.M.N. & Ayres, M.C.C. 2004. Frequência da pododermatite em ovinos criados na microrregião dos Tabuleiros Costeiros no Estado da Bahia. XXXI Congr. Bras. Med. Vet., São Luis, Maranhão (Resumo).
- Cavalcante F.S., Dantas, J.S., Santos, D. & Campos, M.C.C. 2005. Considerações sobre a utilização dos principais solos no Estado da Paraíba. Revista Científica Eletrônica de Agronomia. 8:1-10.
- Depiazzi L.J., Roberts W.D., Hawkins C.D., Palmer M.A., Pitman, D.R., Mcquade N.C., Jelinek P.D., Devereaux D.J. & Rippon R.J. 1998. Severity and persistence of footrot in Merino sheep experimentally infected with a protease thermostable strain of *Dichelobacter nodosus* at five sites. Aust. Vet. J. 76(1):32-38.
- Egerton J.R. & Roberts D.S. 1969. The aetiology and pathogenesis of ovine footrot 1. A histological study of the bacterial invasion. J. Comp. Path. 79:207-215.
- Egerton J.R., Ribeiro L.A., Kieran P J. & Thorley C. M. 1983. Onset and remission of ovine footrot. Aust. Vet. J. 60(11):334-336.
- Egerton J.R. Management of footrot in small ruminants. 2002. XII International Symposium on lameness in ruminant. Orlando-USA. (Anais eletrônicos).
- Egerton J.R. 2007. Disease of the feet, p. 273-281. In: Aitken, I.D. Diseases of sheep. 4^a ed. Blackwell, Iowa-USA.
- Emery D.L., Stewart D.J. & Clark B. L. 1984. The comparative susceptibility of five breeds of sheep to foot-rot. Aus. Vet. J. 61(3):85-88.
- Ghimire S.C., Egerton J.R. & Dhungyel O.P. 1999. Transmission of virulent footrot between sheep and goats. Aus. Vet. J. 77(7):450-453.
- Graham N.P.H. & Egerton J.R. 1968. Pathogenesis of ovine footrot: The role of some environmental factors. Aus. Vet. J. 44:235-240.

- Green L. E. & George T.R.N. 2008. Assessment of current knowledge of footrot in sheep with particular reference to *Dichelobacter nodosus* and implications for elimination or control strategies for sheep in Great Britain. *Vet. J.* 175:173-180.
- Kaler J. & Green L.E. 2008. Naming and recognition of six foot lesions of sheep using written and pictorial information: A study of 809 English sheep farmers. *Prev. Vet. Med.* 83(1):52-64.
- Nieuwhof G.J., Bishop S.C., Hill W.G. & Raadsma H.W. 2008. The effect of footrot on weight gain in sheep. *Animal.* 2(10):1427–1436.
- Oslon M.E., Gard S.M., Gradin J. & Morck D.W. 1998. Serological classification and virulence determination of *Dichelobacter nodosus* isolate from Alberta and British Columbia sheep. *Can. J. Vet. Res.* 62:33-37.
- Pinheiro R.R., Gouveia A.M.G., Alves F.S.F. & Haddad. J.P.A. 2000. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 52:534-543.
- Pugh D.G. 2004. Enfermidades do Sistema Músculo Esquelético. p.252-256. In: Clínica de caprinos e ovinos. Roca, São Paulo.
- Ribeiro L.A.O. 2007. Footrot dos ovinos, p. 295 – 305. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. Doenças de Ruminantes e Equinos. 1. 3ª ed. Varela, São Paulo.
- Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. 2007. Abscesso de pé, p. 199-201. In: ____. Doenças de Ruminantes e Equinos. 1. 3ª ed. Varela, São Paulo.
- Riet-Correa F. 1987. Enfermedades Del aparato locomotor, p. 219- 238. In: Marlan J.B., Campo A.D. & Mari J.J. Enfermedades de los lanares. 2. Hemisfério Sur, Montevideo.
- Rodrigues C.A., Mendes L.C.N., Peiró J.R. & Feitosa F.L.F. 2001. Ocorrência de um surto de “footrot” em um rebanho de ovinos na região de Araçatuba; SP; Brasil. *Rev. Educ. Contin. CRMV-São Paulo.* 4(3):12-19.

- Tadich N. & Hernandez M. 2000. Prevalencia de lesions podales en ovinos de 25 exploraciones familiares de la provincia de Valdivia, Chile. Arch. Med. Vet. 32(1):63-74.
- Thorley C.M.A. 1976. Simplified method for the isolation of *Bacteroides nodosus* from ovine foot-rot and studies on its colony morphology and serology. J. Appl. Bact. 40:301-309.
- Wani S.A. & Samanta I. 2005. Current Understanding of the Aetiology and Laboratory Diagnosis of Footrot. Vet. J. 171:421-428.
- Wassink G.J., Grogono-Thomas R., Moore L.J. & Green L. E. 2003. Risk factors associated with the prevalence of footrot in sheep from 1999 to 2000. Vet. Rec.152:351-358.
- Winter A.C. 2004. Lameness in sheep. 1. Diagnosis. In Praticce. 26:58-63.
- Winter A.C. 2008. Lameness in sheep. Small Rumin. Res.76:149-153.
- Winter A.C. & Arsenos G. 2009. Diagnosis of white line lesions in sheep. In Praticce. 31:17-21.

Fig. 1 (A) Pododermatite infecciosa. Ovino. Observa-se perda de pêlo e erosão da pele interdigital. Fig.1 (B) Caprino. Observa-se descolamento de tecido córneo na região do talão (seta).

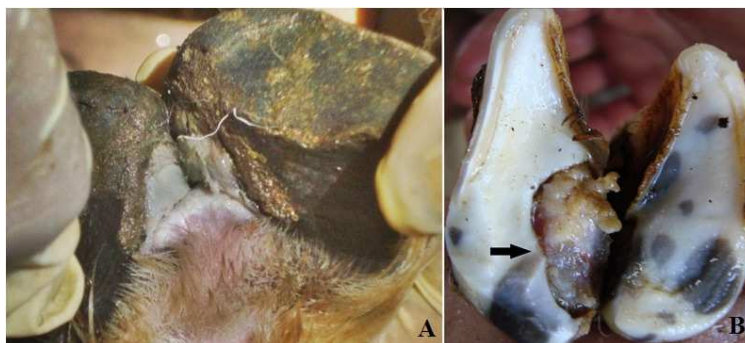


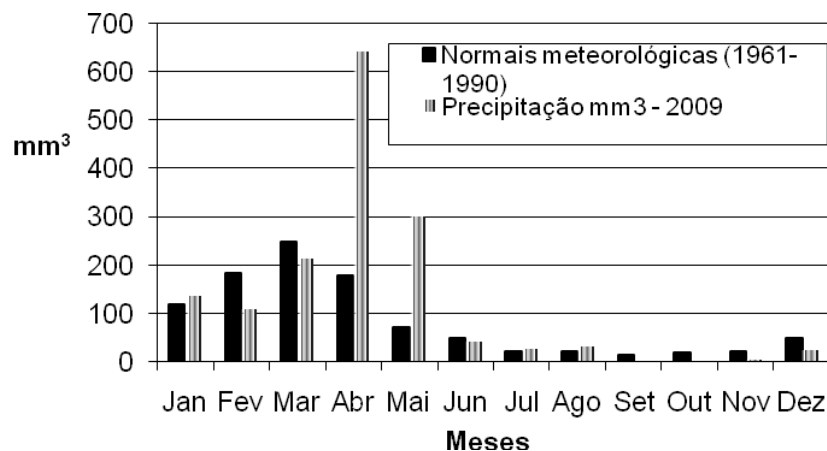
Fig. 2. (A) Abscesso de pé. Caprino. Observa-se secreção purulenta drenando da sola. Fig. 2. (B) Doença da linha branca (separação da muralha). Ovino. Observa-se separação da porção abaxial da muralha (seta) formando cavitações (seta).



Fig.3. (A) Pododermatite infecciosa. Ovino. Observa-se proliferação irregular de tecido interdigital. Fig.3. (B) Úlcera de sola. Caprino. Observam-se múltiplas áreas ulceradas circulares com bordas irregulares na sola e talão.



Fig.4. Precipitações mensais em 2009 e normais meteorológicas (1961-1990) para a região semiárido do paraibano. Fonte: Brasil 1992; AESA 2009.



Quadro 1. Prevalência de lesões podais em diferentes raças de caprinos e ovinos, observadas entre março e setembro de 2009, em quatro propriedades do semiárido paraibano

Raça	Propriedade 1 % (A/S)	Propriedade 2 % (A/S)	Propriedade 3 % (A/S)	Propriedade 4 % (A/S)	Total % (A/S) ^a
Ovinos					
Santa Inês	12,01 (46/383)	34,9 (67/192)	-	-	19,65 (113/575)
Dorper	35 (28/80)	26,79 (15/56)	5,77(9/156)	-	17,80 (52/292)
Rabo Largo	-	55,5 (5/9)	-	-	55,5 (5/9)
Caprinos					
Boer	63,33 (19/30)	-	-	23,68 (9/38)	41,18 (28/68)
Savana	23,33 (7/30)	-	-	-	23,33 (7/30)
Saanen	7,8 (11/141)	-	-	-	7,8 (11/141)
Anglonubiano	50 (2/4)	-	-	-	50 (2/4)
Alpina	-	-	-	-	25 (2/8)
Britânica	25 (2/8)	-	-	-	-
SRD	28,57 (2/7)	-	-	-	28,57 (2/7)
Parda Alpina	0 (0/31)	-	-	-	0(0/31)
Total	17,13 (117/714)	33,85 (87/257)	5,77(9/156)	23,68 (9/38)	19,05 (222/1165)

^a % (A/S) = % Animais acometidos (Animais afetados/Animais sadios)

Quadro 2 - Lesões podais observadas nas quatro propriedades em caprinos e ovinos no semiárido paraibano no período de março a setembro de 2009

Tipo de lesão	Caprinos			Ovinos				Total
	P1	P4	Total	P1	P2	P3	Total	
Pododermatite	15	6	21	40	73	7	120	141
<u>Infecciosa</u>								
Lesão interdigital	11	2	13	31	30	7	68	81
Lesão interdigital + Abscesso	2	4	6	1	2	0	3	9
Lesão interdigital + descolament o córneo	2	0	2	8	41	0	49	51
Granuloma do pé	1	0	1	0	0	0	0	1
Abscesso	3	2	5	2	3	2	7	12
Doença da linha branca	13	0	13	27	6	0	33	46
Úlcera	10	1	11	4	0	0	4	15
Crescimento excessivo do casco	1	0	1	1	4	0	5	6
Defeito de aprumo	0	0	0	0	1	0	4	1
Total doentes	43	9	52	74	87	9	170	222
Total sadios	251	38	289	463	257	156	876	1165

Footrot and other foot diseases of goat and sheep in the semiarid region of Northeastern Brazil⁸

Gildeni M.N. Aguiar⁹, Sara V.D. Simões², Tatiane R. Silva¹⁰, Adriana C.O. Assis², João M.A. Medeiros², Felício Garino Jr² and Franklin Riet-Correa^{2*}

ABSTRACT.- Aguiar G.M.N., Simões S.V.D., Silva T.R., Assis A.C.O., Medeiros J.M.A., Garino Jr F. & Riet-Correa F. 2011. [**Foot rot and other foot diseases of goat and sheep in the semiarid region of Northeastern Brazil.**] Pododermatite infecciosa e outras doenças podais de caprinos e ovinos no semiárido Nordeste. Hospital Veterinário, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB 58700-000, Brazil. E-mail: franklin.riet@pq.cnpq.br

This paper reports the occurrence and epidemiology of outbreaks of footrot and other foot diseases in goats and sheep in the semiarid region of Paraíba. Four farms were inspected for the presence of foot lesion in sheep and goat and for environmental conditions, general hygiene, pastures and disease control measures. The prevalence of foot lesions was 19.41% (170/876) in sheep and 17.99% (52/289) in goats, ranging between 5.77% and 33.85% in different farms. Footrot was the most common disease, affecting 12.1% of the animals examined (141/1165), but with significantly higher ($p < 0.05$) prevalence in sheep (13.69%) than in goats (7.27%). The frequency of malignant footrot was also significantly lower ($p < 0.05$) in goat (9.53%) than in the sheep (40.83%). In one farm Dorper sheep showed significantly higher ($p < 0.05$) prevalence of footrot (17.5%) than Santa Inês sheep (6.79%) and the number of digits affected was also higher in the former. *Dichelobacter nodosus* and *Fusobacterium necrophorum* were isolated from cases of footrot. White line disease was found in 3.95% of the animals, sole ulcers in 1.29%, foot abscess in 1.03% and hoof overgrowth in 0.5%. The high rainfall at the time of occurrence, grazing in wetlands, clay soils with poor drainage, presence of numerous stony grounds, closure of the flocks in pens at

⁸ Received on

Accepted for publication on

⁹ Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB 58700-00, Brazil. * Corresponding author: franklin.riet@pq.cnpq.br

¹⁰ Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias, UFRPE, 52171-900 Recife, Pernambuco

night, and introduction of affected animals were considered predisposing factors for the occurrence of foot diseases.

INDEX TERMS: Foot lesions, foot rot, foot abscess, small ruminants.

INTRODUCTION

Foot diseases are major causes of lameness in small ruminants, being responsible for great economic losses, due to reduced forage intake, less body weight gains and milk production, decreased reproduction rates, and premature culling of animals (Tadich & Hernández 2000; Pugh 2004).

Footrot is one of the most frequent foot diseases in goat and sheep (Kaler & Green 2008). The primary agent of the disease is *Dichelobacter nodosus*, however, for the occurrence of infection should be a synergistic action with *Fusobacterium necrophorum*. The latter bacterium is a natural inhabitant of soil and feces. It causes an interdigital dermatitis that allows invasion by *D. nodosus* (Wani & Samanta 2005). *D. nodosus* is a bacteria obligate of ruminant digit and cannot survive longer than seven days in environment (Green & George 2008). Feet exposure for extended periods at ambient and wet pasture, feces and urine predisposes to infection and disease transmission between animals (Egerton 2002).

There are variations in the severity of footrot, depending on the virulence factors of the *D. nodosus* strain (Abbott & Egerton 2003). Benign strains of *D. nodosus* cause inflammation of the interdigital skin without separation of the corneal tissue, so it is impossible to differentiate clinically from interdigital dermatitis caused solely by *F. necrophorum*. Benign footrot regression spontaneous in most affected animals when the environment becomes dry (Green & George 2008). Malignant footrot is characterized clinically by separation of corneal tissue

and deeper parts of the hoof (undermining). In this latter case virulent strains produce proteases allowing the degradation of corneal tissue of the digit (Billington et al. 1996). Nevertheless, other factors including animals resistance and environmental conditions are also important in the occurrence of benign or malignant footrot (Abbott & Egerton 2003).

Most studies of footrot involve sheep, but goat can also be infected and there is transmission between sheep and goat (Ghimire et al. 1999). The lesions in goats are less severe than sheep, but may result in significant lameness (Pugh 2004).

Other diseases can cause lameness in small ruminants. The impaction of the interdigital space with feces, mud and grass may cause a loss of skin integrity interdigital allowing invasion by *F. necrophorum* causing dermatitis interdigital (Winter 2008). Deeper lesions may involve a purulent infection with a footabscess at the distal interphalangeal joint due to *Archaeobacterium pyogenes* or other piogenic bacteria causing foot abscess (Riet-Correa et al. 2007). A mild to severe can be caused by white line disease, which is characterized by the separation of the corneal tissue in the abaxial solar surface region of the hoof as a result of dirt accumulation (Riet-Correa 1987).

In Brazil outbreak of footrot are frequent in woolled sheep in the Southern region (Ribeiro 2007). However, there are few reports in hair sheep (Cavalcanti et al. 2004; Rodrigues et al. 2001) and goat. There are few reports of foot diseases of sheep and goat in the semiarid Northeastern region, but according to Pinheiro et al. (2000) footrot occurs in about 67% of farms in the state Ceará. Although known to most farmers there is a great lack of information on important aspects of foot diseases in Northeastern Brazil, including differential diagnosis; environmental changes associated with outbreaks, resistance or susceptibility of sheep and goat breeds raised in the region, and effective measures of control and prophylaxis. This study aimed to know the epidemiology and clinical aspects of outbreak footrot and other foot

diseases in goats and sheep in the semiarid of the state of Paraíba. With the knowledge obtained it will be possible to determine control and prophylactic measure.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted on four properties, located in the municipalities of Quixaba, St. José Espinharas, Patos and Paulista, in the semiarid region of Paraíba, from March to September 2009. On all of the farms management was semi-intensive, with animals of different ages and different productive purposes (meat, milk and reproduction). The properties were inspected for the presence of predisposing factors to foot diseases, and to evaluate aspects related to hygiene, pasture, and the treatment and control measures used.

Data regarding the rainfall during January to December 2009 in region were obtained according to information from the Executive Agency for Water Management in Paraíba (AESAs), while normal rainfalls, from 1961 to 1992, were extracted from Brazil (1992).

At all 1165 animals were observed on the four properties. The hoof were cleaned and trimmed for better observation and recording of lesions. Direct smears were performed with samples of the interdigital skin of some animals and stained by the Gram stain. Some of lesions were collected with swab, which were placed, immediately after collection, into tubes containing 10 mL of thioglycollate broth enriched with 0.5% ground sheep hoof. The tubes were sealed with 1-2 mL sterile mineral oil and sent refrigerated to the Microbiology Laboratory. Then they were incubated in a microbial incubator at 37 °C for a period of 24-48 hours. In the tubes of samples from Properties 1 and 2 bacteria were identified from the microbial growth observed in the tubes, through the Gram stain. The broth culture from sample collected from Farms 2 and 3 were inoculated on plates containing modified agar hoof

medium modified (Oslon et al. 1998), which consisted of 5% agar¹¹, 0.5% beef extract⁴, 1% Peptone⁴, 0.1% yeast extract⁴, 0.5% sodium chloride¹² and 0.5% ground sheep hoof. Then the plates were incubated anaerobically at 35 ±2°C in anaerobic jars with an anaerobic system¹³ for five days. *D. nodosus* and *F. necrophorum* were identified by colony morphology (Thorley 1976) and morphotinctorial characteristics of the bacteria (Carter & Chengappa 1991).

Prevalence data from different species and breeds on the same farms were analyzed statistically using the chi square test. In Farm data from goat of the Saanen and Alpine breeds were not taken into account because they have been recently introduced on the farm.

RESULTS

Of the 1165 animals examined in the four flock 222 (19.05%) had foot lesions. Mean prevalence were 17.13%, 33.85%, 5.77% and 23.68 %, in farms 1, 2, 3 and 4, respectively (Tab 1). In the sheep the prevalence of foot lesions was 19.41% (170/876) and in goat was 17.99% (52/289).

The animals showed different foot diseases, including footrot (Figs. 1 A and B), foot abscess (Fig. 2 A), white line disease (Fig. 2 B) and overgrowth of the hoof. The frequency of each disease is found in Table 2. The footrot was the most common disease, affecting 12.1% of the animals examined (141/1165). The prevalence in sheep (13.69%) was significantly higher ($p < 0.05$) than in goats (7.27%). The frequency of malignant footrot in goats (9.53% of all lesions) was also significantly lower ($p < 0.05$) than in sheep (40.83%). In Farm 1, the prevalence of foot rot in sheep Dorper (17.5%) was significantly higher in Santa Inês sheep (6.78%), and Dorper sheep had more feet affected than Santa Inês. Some of the animals with

¹¹ Himedia[®] – Laboratories Pvt Ltd

¹² Vetec[®]

¹³ Probac do Brasil[®]

malignant footrot also had granulomatous lesions of the interdigital skin proliferative and / or soles (Fig. 3A); others had ulceration of the sole, which had become separated from horn (Fig. 3B). Granulomatous lesions or sole ulcers, not associated with footrot, were rare, except in Property 1 where 15 (1.29%) animals, eleven goats and four sheep without infectious foot rot, had sole ulcers (Tab 2). Another disease observed was foot abscess, which was observed with or without interdigital dermatitis caused by foot rot. The prevalence of foot abscess was 3.8% in goats and 1.41% in sheep. The disease affected the hind limbs in 66.67% of the cases in goat and in 60% of the sheep cases.

In the four farms the sheep and goat grazed on natural pasture and stayed overnight in pen, except for the fat tailed sheep in Farm 2 that were raised in extensive management. Farm 1 had a paddock of irrigated *Cynodon dactylon* (Tifton). In the four farms stony ground and wet areas in the borders of creeks or dams were found. The average area available for grazing animals varied: 500 hectare at Farm 1, 50 ha in the Farm 2, 25 ha in the Farm 3 and 120 ha in the Farm 4.

In Farm 1 numerous stones, moisture and excessive amounts feces were found in the corrals. In the Farm 2 the corral had low incidence of sunlight and poor hygienic conditions with excessive amount of feces. In Farm 3 the outbreak was associated with the introduction of animals with foot problems. In farms 1, 2 and 4 the farmers reported foot disease outbreaks in previous years.

During previous outbreak of foot diseases on the farms, inappropriate treatments were performed including use of formalin or copper sulphate mixed with formalin at inappropriate concentrations and frequency antibiotic under-dosing, or the use of repellents as the only form of treatment. Preventive measures such as periodic foot trimming and preventive foot-bathing had never been adopted in any Farm. In Farm 2 foot trimming in sheep was conducted at the moment of occurrence of outbreaks, but without adequate treatment.

After observation of the rainy season saw an increase in frequency of rainfall in 2009 when compared to normal rainfall in the region (Fig. 4).

Gram negative rods with their characteristic terminal enlargements, characteristic *D. nodosus*, were observed in examination of direct smears of the microbial growth in broth cultures. Also Gram-negative rods of variable length as filaments, characteristic of *F. necrophorum*, were observed. In the anaerobic cultures in hoof medium grayish-white, opaque, colonies with irregular edges and elevated center were observed. The smears of the colonies revealed Gram-negative bacteria with the characteristics of *D. nodosus*.

DISCUSSION

The high prevalence of footrot on the four farms studied the importance of the disease in semiarid region of Brazil, when there are favorable conditions to the transmission of the disease. The favorable environmental conditions of the pastures during rainy period, associated with the presence of excess moistures and feces in the corrals where the animals stay at night, are predisposing factors for footrot transmission. Such condition are also favorable for the occurrence of footrot and white line disease. The moisture causes desvitalization of the interdigital space allowing infection by *F. necrophorum* and *D. nodosus* (Graham & Egerton 1968). Additionally, the feet are more susceptible to injury when the animals walk in areas with stones and scrub vegetation which cause traumatic injuries, which include sole ulcers, granuloma and white line disease.

In the semiarid region of Northeastern Brazil, conditions favoring foot transmission are observed during a short period of the year. The region is characterized by a warm climate with a mean temperature of 26°C and 500-800 mm annual precipitation. The rains are irregular and in some years rainfalls are insignificant or low. The rainy season is short, from

January-February to April-May. The relative humidity is low, ranging from 60-75%, and vegetation, named caatinga, is an exclusive Brazilian biome (AESAs 2009). Another factors that may be present of outbreaks of footrot in 2009 was the rainfalls (127,4 mm³) during year in the comparison with mean rainfalls (83.6 mm³) for the region (Fig. 4).

The absence of correct measures observed in the four farms in also an important factors for the transmission of the disease during the rainy season. The highest prevalence was found in the Farm 2, in which after start of the outbreak farmer performed hoof trimming without treatment. Hoof trimming performed without treatment facilitates the transmission of the disease (Wassink et al. 2003). The wrong treatment applied by farmers and the lack of preventive measures may have contributed to the occurrence of new cases. Also because of the spontaneous regression of cases of footrot during the dry season, farmers lose interest in control measure becomes cyclic, recurring every rainy season.

Soil conditions should also be considered in outbreaks of footrot. The soils of the area where the outbreaks occurred are Red Argisols with medium textured and high clay content (Cavalcante et al. 2005). Clay soils allow the water retention in the land and facilitate the occurrence of footrot when compared to sandy soils, with low clay content which are capable of providing dry feet within two hours immediately after episodes of rainfall (Deppiazzi et al 1998).

The occurrences of severe forms of footrot with underrunning confirm that there are virulent strains of *D. nodosus* in the Brazilian semiarid region; however, in goats and sheep there was a higher frequency of interdigital dermatitis without underrunning. The occurrences of benign or virulent forms depend on three factors: virulence of the agent; environmental conditions favorable for transmission; and host resistance (Graham & Egerton 1968). The lower frequency of footrot in goats than in sheep, as well as the smallest number of animals with virulent forms, represents the higher resistance of goats compared to sheep. According to

Ghimire et al. (1999), sheep tend to have faster progression and more severe lesions caused by *D. nodosus* than goats, probably due to increased thickness of stratum corneum of the interdigital skin in relation to sheep.

There is no information on differences in susceptibility/resistance between different breeds of hair sheep or when compared hair sheep with woolled breeds raised in areas with higher rainfalls, as in southern Brazil, where footrot is a disease much more frequent than in the semiarid region. In this study, the significantly higher prevalence observed in the Dorper sheep in relation to St Inês, on the Farm 1, suggests a higher susceptibility of the former. On the other hand, Dorper sheep seems to be not highly susceptible, because in Farm 3 the animals of this breed showed only interdigital dermatitis, without underrunning. One feature observed in breeds with footrot resistance is the largest number of animals with benign lesions (Emery et al. 1984). However, the absence of underrunning could also be due to the absence of virulent strains or better environmental conditions have occurred as a result of periodic cleaning of the pens, a practice which not held in the other farms.

The environmental conditions favorable to the development of infectious footrot, were also important for the occurrence of foot abscess. Most cases of foot abscess were probably secondary lesions caused by *F. necrophorum* and *D. nodosus* in the interdigital skin (Riet-Correa 1987). However, stony ground can produce traumatism in the coronary band of the feet followed by bacterial infection and foot abscess (Riet-Correa et al. 2007).

To reduce the economic impact of footrot in the semiarid region it is necessary the application of adequate control measures during outbreak, including foot trimming, separation of affected from non affected animals, correct footbaths and use of clean paddocks after treatment, and culling of chronic cases. For the prevention or eradication of the disease these measures should be applied during dry season when clinical cases decrease significantly, also imported animals should be inspected to avoid the introduction of the disease.

REFERENCES

- Abbott K.A. & Egerton J.R. 2003. Effect of climatic region on the clinical expression of footrot of lesser clinical severity (intermediate footrot) in sheep. *Aus. Vet. J.* 81(12):756-762.
- AESA. Relatório de previsão climática da AESA. 2009. Available from: <http://www.aesa.pb.gov.br/relatorios/previsao/arquivos/previsao_climatica_jan_mar_2009_AESA.pdf>. Web site access: 24 July 2009.
- Billington S. J., Johnston J.L. & Rood J.I. 1996. Virulence regions and virulence factors of the ovine footrot pathogen, *Dichelobacter nodosus*. *FEMS Microbiol. Lett.* 145:147-156.
- Burke J.M. & Parker C.F. 2007. Effect of breed on response to foot rot treatment in mature sheep and lambs. *Small Rumin. Res.* 71:165-169.
- Brasil. 1992. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Departamento Nacional de Meteorologia. Normas climatológicas: 1961-1990. Brasília, DF, 84 p.
- Carter G. R. & Chengappa M. M. 1991. Nonspore-forming anaerobic bacteria. p. 145-149. In: *Essentials of veterinary bacteriology and mycology*. 4^a ed. Lea and Febiger, Filadelfia.
- Cavalcanti A.S.R., Aguiar, G.M.N. & Ayres, M.C.C. 2004. Frequência da pododermatite em ovinos criados na microrregião dos Tabuleiros Costeiros no Estado da Bahia. XXXI Congr. Bras. Med. Vet., São Luis, Maranhão (Abstract).
- Cavalcante F.S., Dantas, J.S., Santos, D. & Campos, M.C.C. 2005. Considerações sobre a utilização dos principais solos no Estado da Paraíba. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*. 8:1-10.
- Depiazzi L.J., Roberts W.D., Hawkins C.D., Palmer M.A., Pitman, D.R., Mcquade N.C., Jelinek P.D., Devereaux D.J. & Rippon R.J. 1998. Severity and persistence of footrot in

- Merino sheep experimentally infected with a protease thermostable strain of *Dichelobacter nodosus* at five sites. *Aust. Vet. J.* 76(1):32-38.
- Egerton J.R. & Roberts D.S. 1969. The aetiology and pathogenesis of ovine footrot 1. A histological study of the bacterial invasion. *J. Comp. Path.* 79:207-215.
- Egerton J.R., Ribeiro L.A., Kieran P J. & Thorley C. M. 1983. Onset and remission of ovine footrot. *Aust. Vet. J.* 60(11):334-336.
- Egerton J.R. Management of footrot in small ruminants. 2002. XII International Symposium on lameness in ruminant. Orlando-USA. (Electronic Publishing).
- Egerton J.R. 2007. Disease of the feet, p. 273-281. In: Aitken, I.D. Diseases of sheep. 4^a ed. Blackwell, Iowa-USA.
- Emery D.L., Stewart D.J. & Clark B. L. 1984. The comparative susceptibility of five breeds of sheep to foot-rot. *Aus. Vet. J.* 61(3):85-88.
- Ghimire S.C., Egerton J.R. & Dhungyel O.P. 1999. Transmission of virulent footrot between sheep and goats. *Aus. Vet. J.* 77(7):450-453.
- Graham N.P.H. & Egerton J.R. 1968. Pathogenesis of ovine footrot: The role of some environmental factors. *Aus. Vet. J.* 44:235-240.
- Green L E. & George T.R.N. 2008. Assessment of current knowledge of footrot in sheep with particular reference to *Dichelobacter nodosus* and implications for elimination or control strategies for sheep in Great Britain. *Vet. J.* 175:173-180.
- Kaler J. & Green L.E. 2008. Naming and recognition of six foot lesions of sheep using written and pictorial information: A study of 809 English sheep farmers. *Prev. Vet. Med.* 83(1):52-64.
- Nieuwhof G.J., Bishop S.C., Hill W.G. & Raadsma H.W. 2008. The effect of footrot on weight gain in sheep. *Animal.* 2(10):1427-1436.

- Oslon M.E., Gard S.M., Gradin J. & Morck D.W. 1998. Serological classification and virulence determination of *Dichelobacter nodosus* isolate from Alberta and British Columbia sheep. *Can. J. Vet. Res.* 62:33-37.
- Pinheiro R.R., Gouveia A.M.G., Alves F.S.F. & Haddad. J.P.A. 2000. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 52:534-543.
- Pugh D.G. 2004. Enfermidades do Sistema Músculo Esquelético. p.252-256. In: Clínica de caprinos e ovinos. Roca, São Paulo.
- Ribeiro L.A.O. 2007. Footrot dos ovinos, p. 295 – 305. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. and Borges J.R.J. Doenças de Ruminantes e Equinos. 1. 3ª ed. Varela, São Paulo.
- Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. 2007. Abscesso de pé, p. 199-201. In: Doenças de Ruminantes e Equinos. 1. 3ª ed. Varela, São Paulo.
- Riet-Correa F. 1987. Enfermedades Del aparato locomotor, p. 219- 238. In: Marlan J.B., Campo A.D. and Mari J.J. Enfermedades de los lanares. 2. Hemisfério Sur, Montevideo.
- Rodrigues C.A., Mendes L.C.N., Peiró J.R. & Feitosa F.L.F. 2001. Ocorrência de um surto de “footrot” em um rebanho de ovinos na região de Araçatuba; SP; Brasil. *Rev. Educ. Contin. CRMV-São Paulo.* 4(3):12-19.
- Tadich N. & Hernandez M. 2000. Prevalencia de lesions podales en ovinos de 25 exploraciones familiares de la provincia de Valdivia, Chile. *Arch. Med. Vet.* 32(1):63-74.
- Thorley C.M.A. 1976. Simplified method for the isolation of *Bacteroides nodosus* from ovine foot-rot and studies on its colony morphology and serology. *J. Appl. Bact.* 40:301-309.
- Wani S.A. & Samanta I. 2005. Current Understanding of the Aetiology and Laboratory Diagnosis of Footrot. *Vet. J.* 171:421-428.
- Wassink G.J., Grogono-Thomas R., Moore L.J. & Green L. E. 2003. Risk factors associated with the prevalence of footrot in sheep from 1999 to 2000. *Vet. Rec.* 152:351-358.

Winter A.C. 2004. Lameness in sheep. 1. Diagnosis. In Practice. 26:58-63.

Winter A.C. 2008. Lameness in sheep. Small Rumin. Res.76:149-153.

Winter A.C. & Arsenos G. 2009. Diagnosis of white line lesions in sheep. In Practice. 31:17-21.

Figures List

Fig. 1(A). Foot rot. Sheep. Interdigital dermatitis is observed with hair loss and erosion of the interdigital skin.(B) Goat. Interdigital dermatitis is observed with underrunning in the region of the heel (arrow).

Fig. 2 (A) Foot abscess. Goat. There is pus draining from the coronary band (arrow). (B) White line disease. Sheep. It was observed separating the abaxial portion of the wall (arrow) with accumulation of organic substance in the cavity.

Fig. 3 (A) Foot rot. Sheep. It is observed with interdigital dermatitis interdigital tissue proliferation. (B) Sole ulcers. Goat. Ulcerated lesions are seen in the sole and heel.

Fig. 4. Monthly precipitation and normal weather in 2009 (1961-1990) for the semiarid region of Paraíba. Source: Brasil 1992; AESA 2009.

Table1- Prevalence of foot lesions in different breeds of goats and sheep, observed between March and September 2009 in four properties of semiarid Paraíba

Breed	Farm 1 % (D/H)	Farm 2 % (D/H)	Farm 3 % (D/H)	Farm 4 % (D/H)	Total % (D/H) ^a
Sheep					
Sta Inês	12,01 (46/383)	34,9 (67/192)	-	-	19,65 (113/575)
Dorper	35 (28/80)	26,79 (15/56)	5,77(9/156)	-	17,80 (52/292)
Fat-Tailed Sheep	-	55,5 (5/9)	-	-	55,5 (5/9)
Goats					
Boer	63,33 (19/30)	-	-	23,68 (9/38)	41,18 (28/68)
Savana	23,33 (7/30)	-	-	-	23,33 (7/30)
Saanen	7,8 (11/141)	-	-	-	7,8 (11/141)
Anglo- Nubian	50 (2/4)	-	-	-	50 (2/4)
British Alpine	25 (2/8)	-	-	-	25 (2/8)
Crosbreeds	28,57 (2/7)	-	-	-	28,57 (2/7)
Brown Alpine	0 (0/31)	-	-	-	0(0/31)
Total	17,13 (117/714)	33,85 (87/257)	5,77(9/156)	23,68 (9/38)	19,05 (222/1165)

^a % (D/H) = % Diseased animals (Diseased animals / Healthy animals)

Table 2 - Foot lesions observed in four properties in goats and sheep in the semiarid Paraiba from March to September 2009

Type of lesions	Goat			Sheep			Total	
	P1	P4	Total	P1	P2	P3	Total	Total
Footrot	15	6	21	40	73	7	120	141
ID ^a	11	2	13	31	30	7	68	81
ID ^a + Abscess	2	4	6	1	2	0	3	9
ID ^a + underrunning	2	0	2	8	41	0	49	51
Toe Granuloma	1	0	1	0	0	0	0	1
Abscess	3	2	5	2	3	2	7	12
White line disease	13	0	13	27	6	0	33	46
Ulcers	10	1	11	4	0	0	4	15
Excessive growth of the hoof	1	0	1	1	4	0	5	6
Defect in poise	0	0	0	0	1	0	4	1
Total of disease	43	9	51	74	87	9	170	222
Total of healthy	251	38	289	463	257	156	876	1165

^a Interdigital lesions

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As enfermidades podais constituem-se como causas importantes de desconforto e, conseqüentemente, prejuízos aos rebanhos de pequenos ruminantes no semiárido. Foram constatados diversos tipos de lesões podais, a exemplo da pododermatite infecciosa, da dermatite interdigital, abscesso do pé, doença da linha branca, lesões granulomatosas entre outras, evidenciando uma grande necessidade de caracterização destas para a então realização de diagnósticos corretos e tratamento eficaz da enfermidade em questão, minimizando as perdas causadas pelas doenças.

A forma de apresentação das enfermidades podais em caprinos e ovinos da região semiárida foi similar às manifestações relatadas nas diversas partes do mundo, sendo os caprinos mais resistentes que os ovinos frente a pododermatite infecciosa.

Existe uma grande necessidade de disseminar informações a respeito das medidas de controle das doenças podais, além de estudos que enfatizem a adoção de práticas aplicáveis a região semiárida que considerem como ponto positivo a realização deste controle o longo período desfavorável a proliferação do agente e disseminação da doença como a devido às características climáticas da região como escassez de chuvas e altas temperaturas.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Pesquisa Veterinária Brasileira

1. Os trabalhos devem ser organizados, sempre que possível, em Título, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (ou combinação destes dois últimos), Agradecimentos e REFERÊNCIAS:

a) o Título do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho; pormenores de identificação científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.

b) O(s) Autor(es) deve(m) sistematicamente encurtar os nomes, tanto para facilitar sua identificação científica, como para as citações bibliográficas. Em muitos casos isto significa manter o primeiro nome e o último sobrenome e abreviar os demais sobrenomes:

Paulo Fernando de Vargas Peixoto escreve Paulo V. Peixoto ou Peixoto P.V.; Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa ou Riet-Correa F.; Silvana Maria Medeiros de Sousa Silva poderia usar Silvana M.M.S. Silva, inverso Silva S.M.M.S., ou Silvana M.M. Sousa-Silva, inverso, Sousa-Silva S.M.M., ou mais curto, Silvana M. Medeiros-Silva, e inverso, Medeiros-Silva S.M.; para facilitar, inclusive, a moderna indexação, recomenda-se que os trabalhos tenham o máximo de 8 autores;

c) o ABSTRACT deverá ser apresentado com os elementos constituintes do RESUMO em português, podendo ser mais explicativos para estrangeiros. Ambos devem ser seguidos de "INDEX TERMS" ou "TERMOS DE INDEXAÇÃO", respectivamente;

d) o RESUMO deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões. Nos trabalhos em inglês, o título em português deve constar em negrito e entre colchetes, logo após a palavra RESUMO;

e) a INTRODUÇÃO deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;

f) em MATERIAL E MÉTODOS devem ser reunidos os dados que permitam a repetição do trabalho por outros pesquisadores. Na experimentação com animais, deve constar a aprovação do projeto pela Comissão de Ética local;

g) em RESULTADOS deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos. Quadros devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos (Figuras), ao invés de apresentá-los em Quadros extensos;

h) na DISCUSSÃO devem ser discutidos os resultados diante da literatura. Não convém mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;

i) as CONCLUSÕES devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;

j) Agradecimentos devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

k) a Lista de REFERÊNCIAS, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando-se os nomes de todos os autores, em caixa alta e baixa (colocando as referências em ordem cronológica quando houver mais de dois autores), o título de cada publicação e, abreviado ou por extenso (se tiver dúvida), o nome da revista ou obra, usando as instruções do "Style Manual for Biological Journals" (American Institute for Biological Sciences), o "Bibliographic Guide for Editors and Authors" (American Chemical Society, Washington, DC) e exemplos de fascículos já publicados (www.pvb.com.br).

2. Na elaboração do texto deverão ser atendidas as seguintes normas:

a) os trabalhos devem ser submetidos seguindo o exemplo de apresentação de fascículos recentes da revista e do modelo constante do site sob "Instruções aos Autores"

(www.pvb.com.br). A digitalização deve ser na fonte Helvética, corpo 11, entrelinha simples; a página deve ser no formato A4, com 2cm de margens (superior, inferior, esquerda e direita), o texto deve ser corrido e não deve ser formatado em duas colunas, com as legendas das figuras e os Quadros no final (logo após as REFERÊNCIAS). As Figuras (inclusive gráficos) devem ter seus arquivos fornecidos separados do texto. Quando incluídos no texto do trabalho, devem ser introduzidos através da ferramenta "Inserir" do Word; pois imagens copiadas e coladas perdem as informações do programa onde foram geradas, resultando, sempre, em má qualidade;

b) a redação dos trabalhos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o trabalho; as notas serão lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo sinal de chamada. Todos os Quadros e todas as Figuras serão mencionados no texto. Estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, na ordem crescente destes. ABSTRACT e RESUMO serão escritos corridamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas.

c) no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional completo de todos os autores e o e-mail do autor para correspondência, bem como e-mails de outros autores;

d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso;

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "autor e ano"; trabalhos de até três autores serão citados pelos nomes dos três, e com mais de três, pelo nome do primeiro, seguido de "et al.", mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos. Trabalhos não consultados na íntegra pelo(s) autor(es), devem ser diferenciados, colocando-se no final da

respectiva referência, "(Resumo)" ou "(Apud Fulano e o ano.)"; a referência do trabalho que serviu de fonte, será incluída na lista uma só vez. A menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita no texto somente com citação de Nome e Ano, colocando-se na lista das Referências dados adicionais, como a Instituição de origem do(s) autor(es). Nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano; a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exememplo: (Christian & Tryphonas 1971, Priester & Haves 1974, Lemos et al. 2004, Krametter-Froetcher et. al. 2007);

f) a Lista das REFERÊNCIAS deverá ser apresentada isenta do uso de caixa alta, com os nomes científicos em itálico (grifo), e sempre em conformidade com o padrão adotado nos últimos fascículos da revista, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. As Figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) originais devem ser preferencialmente enviadas por via eletrônica. Quando as fotos forem obtidas através de câmeras digitais (com extensão ".jpg"), os arquivos deverão ser enviados como obtidos (sem tratamento ou alterações). Quando obtidas em papel ou outro suporte, deverão ser anexadas ao trabalho, mesmo se escaneadas pelo autor. Nesse caso, cada Figura será identificada na margem ou no verso, a traço leve de lápis, pelo respectivo número e o nome do autor; havendo possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte inferior da figura pela palavra "pé". Os gráficos devem ser produzidos em 2D, com colunas em branco, cinza e preto, sem fundo e sem linhas. A chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área da Figura; evitar-se-á o uso de título ao alto da figura. Fotografias deverão ser apresentadas preferentemente em preto e branco, em papel brilhante, ou em diapositivos ("slides"). Para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão ser colocados em envelope.

Na versão online, fotos e gráficos poderão ser publicados em cores; na versão impressa, somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras poderá ser em cores.

4. As legendas explicativas das Figuras conterão informações suficientes para que estas sejam compreensíveis, (até certo ponto autoexplicativas , com independência do texto) e serão apresentadas no final do trabalho.

5. Os Quadros deverão ser explicativos por si mesmos e colocados no final do texto. Cada um terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais curtos, para grupamento de colunas. Não há traços verticais. Os sinais de chamada serão alfabéticos, recomeçando, se possível, com "a" em cada Quadro; as notas serão lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda.