



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**LESÕES PODOAIS EM OVINOS NA MESORREGIÃO SUDOESTE RIO-
GRANDENSE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CAROLINE DA SILVA SILVEIRA

Uruguaiana
2016

CAROLINE DA SILVA SILVEIRA

LESÕES PODAIS EM OVINOS NA MESORREGIÃO SUDOESTE RIO-GRANDENSE

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Leite dos Anjos

Uruguaiiana

2016

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

S5871 Silveira, Caroline da Silva

LESÕES PODAIS EM OVINOS NA MESORREGIÃO SUDOESTE RIO-
GRANDENSE / Caroline da Silva Silveira.

85 p.

Dissertação (Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa,
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL, 2016.

"Orientação: Bruno Leite Anjos".

1. Doença Podal . 2. Footrot. 3. Claudicação . 4. Ovinos.
I. Título.

CAROLINE DA SILVA SILVEIRA

LESÕES PODAIS EM OVINOS NA MESORREGIÃO SUDOESTE RIO-GRANDENSE

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Patologia Veterinária

Dissertação defendida e aprovada em: 23/02/2016

Banca examinadora:

Prof. Dr. Bruno Leite dos Anjos
Orientador

Prof. Dra. Maria Elisa Trost

Prof. Dr. Ricardo Pozzobon

Dedico este trabalho aos meus pais, Carlos Augusto e Marlise, pelo apoio e paciência em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em frente a tudo, a minha família que me apoiou em todos os momentos, incentivando-me e fortalecendo-me sempre com palavras, amor e muito carinho. Principalmente aos meus pais, Carlos Augusto e Marlise, que são indispensáveis na minha vida, pois foram os que estiveram sempre comigo desde os primeiros passos na minha formação, sempre auxiliando e principalmente mantendo vivos meus valores e caráter, enfim vocês são meu maior amor, minha base e meu espelho. É por vocês que hoje estou crescendo.

Agradeço aos professores, que durante esses dois anos foram fundamentais para que o título de Mestre fosse conquistado com muita esmera. Principalmente ao professor Bruno Leite dos Anjos, meu orientador que é um exemplo de pessoa e profissional, que mais do que eu mesma, acreditou que eu poderia ser alguém, e desde o primeiro dia me colocou frente a desafios, me ensinou a superar limites que pareciam impossíveis, me ofereceu todo seu conhecimento, me ajudou e incentivou em todos os momentos desta etapa com muita paciência e companheirismo, além disso, me fez crescer como pessoa e principalmente como profissional, sempre serei grata e sempre será a minha maior referência, vou com toda a certeza retribuí-lo por esta confiança. A professora Maria Elisa Trost, pela sua delicadeza e paciência com que me ajudou a desvendar todos os mistérios histológicos que envolviam esse trabalho, obrigada pelas pequenas atitudes que sempre fizeram a diferença, por essa educação admirável e pela sua amizade.

A equipe do laboratório de patologia veterinária da Unipampa (LPV), em especial ao Ricardo Almeida, Raissa Moreira, Pedro Damboriarena, Lucas Quevedo, Silvério Ferrão, Bibiana Czeskter e Ana Paula Maurique, por estarem ao meu lado sempre, nós estamos crescendo juntos. Agradeço, com todo meu coração, ao Pedro e a Raissa, que passaram por grandes “perrengues” no campo junto comigo. Podem ter certeza sem vocês esse trabalho não teria sido o mesmo, essa conquista é nossa!

Ao setor de radiologia do Hospital Universitário Veterinário da Unipampa, ao professor Ricardo Pozzobon e a residente Rafaela Prestes, que sempre estiveram dispostos a auxiliar-me nos exames de RX.

Agradeço aos produtores rurais criadores de ovinos da região, que não hesitaram ao abrir suas porteiras para a execução desse trabalho, vocês foram grandes incentivadores desse estudo.

MUITO OBRIGADA!

Das Utopias

*“Se as coisas são inatingíveis... ora!
Não é motivo para não querê-las...
Que tristes os caminhos, se não fora
A presença distante das estrelas!!”*

Mário Quintana

RESUMO

LESÕES PODAIS EM OVINOS NA MESORREGIÃO SUDOESTE RIO-GRANDENSE

AUTOR: CAROLINE DA SILVA SILVEIRA

ORIENTADOR: BRUNO LEITE DOS ANJOS

Data e Local da Defesa: Uruguaiana, 23 de fevereiro de 2016.

Doenças podais são uma das principais injúrias em rebanhos de pequenos ruminantes em diversos países e a pododermatite infecciosa (*Footrot*) é relatada como a mais frequente em ovinos no Brasil. No Rio Grande do Sul, as doenças podais ainda são um grave problema para os criadores de ovinos e pouco tem sido feito para saná-las. O *Footrot*, mesmo se tratando de uma doença de notificação obrigatória e frequente na região, os registros oficiais sobre a situação da doença nos rebanhos são escassos. Esse trabalho teve como objetivo descrever as principais características das lesões podais observadas em ovinos da Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul, com ênfase nos aspectos epidemiológicos, macroscópicos, microscópicos e radiográficos das lesões de *Footrot*. O estudo foi realizado em duas etapas. Inicialmente foram avaliados ovinos em 27 propriedades rurais, das quais 21 registraram a ocorrência de lesões podais em ovinos com perdas econômicas significativas. Aproximadamente 1.700 ovinos, em média 10% dos animais do rebanho, apresentavam diferentes graus de claudicação decorrente de lesões podais que, macroscopicamente, variavam de brandas a severas. Posteriormente, foram avaliados os variados graus de lesões de *Footrot* nos ovinos. Em casos de abate e necropsia, os cascos dos ovinos com as lesões foram submetidos à avaliação macroscópica, radiográfica e microscópica. Dessa forma a doença foi classificada em cinco graus de severidade que variaram de 1 (lesões leves) a 5 (lesões graves). Verificou-se que diversos fatores como clima e manejo foram favoráveis para o desenvolvimento das lesões podais e essas estão associadas, na maioria dos casos, a *Footrot* em diferentes estágios de evolução. A partir dessa classificação em graus foi possível classificá-los macroscopicamente em duas síndromes clínicas propostas, a saber *Footrot* benigno e maligno. Essa classificação facilita o estabelecimento das medidas de controle com intuito de limitar a propagação da doença e evitar a evolução das lesões nos cascos acometidos.

Palavras-chave: claudicação, *Dichelobacter nodosus*, doença podal, *Footrot*, ovinos.

ABSTRACT

FOOT LESIONS IN SHEEP FROM SOUTHWEST MESOREGION OF RIO GRANDE DO SUL STATE

AUTHOR: CAROLINE DA SILVA SILVEIRA

ADVISOR: BRUNO LEITE DOS ANJOS

Date and Place of Defense: Uruguaiana, February 23, 2016.

Foot diseases are one of the main disorders in small ruminant flocks in several countries and infectious pododermatite (*Footrot*) is reported as the most frequent podal lesions in sheep in Brazil. In Rio Grande do Sul state, foot diseases still a serious problem for sheep farmers and little has been done to remedy them. *Footrot* is a notifiable disease and frequent in the region, the official records on the disease situation in herds are scarce. This study aimed to describe the main features of foot lesions observed in sheep from Mesoregion Southwest of Rio Grande do Sul, with emphasis on epidemiology, macroscopic, microscopic and radiographic changes of *Footrot* injuries. The study was conducted in two steps. Initially, sheep were evaluated on 27 farms, of which 21 showed records of the occurrence of foot lesions in sheep and significant economic losses. Approximately 1,700 sheep, about 10% of the flocks, showed varying degrees of lameness due to foot lesions, macroscopically characterized as mild to severe. Subsequently, they assessed the varying degrees of injuries *Footrot* in sheep. Hooves with injuries were submitted to macroscopic, radiographic and microscopic evaluation. Thus the disease was classified into five grades of severity ranging from 1 (mild injury) to 5 (severe damage). It has been found that several factors such as weather and handling were favorable for the development of foot injuries and these are associated in most *Footrot* cases in different stages of evolution. Based on the classification in degrees of infectious pododermatitis it was possible to classify them macroscopically in clinical syndromes proposed as benign and malignant *Footrot*. This classification facilitates the establishment of control measures with the intention of reduce spread of disease and prevent the development of lesions in affected hooves.

Keywords: Lameness, *Dichelobacter nodosus*, foot disease, *Footrot*, sheep.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1 - Mapa do Rio Grande do Sul. Observa-se em vermelho as 19 cidades que compõe a Mesorregião Sudoeste Rio-grandense. O detalhe apresenta o nome dos municípios representados em números no mapa. 17
- FIGURA 2 – Corte sagital do casco de um ovino mostrando as estruturas o compõe. São elas, a parede (1), a sola (2), a região do perióplo (3), as falanges distal (4), média (5) e proximal (6), o casco rudimentar (7), o sesamóide distal (8), a articulação interfalângica distal (9), a articulação interfalângica proximal (10) e o coxim (11). 19
- FIGURA 3 - Casco artiodátilo de um ovino que mostra região interdigital (*) e a parede do casco formada por suas três regiões: a região abaxial (1), axial (2) e o teto dorsal (3). 19
- FIGURA 4 - Corte transversal de cascos de ovino. Observam-se macroscopicamente de fora para dentro: parede que apresenta os estratos externo (1), médio (2) e laminar (3), a região coronária (4), o córion (5), a falange distal (6) e a medula óssea (7). 20
- FIGURA 5 – Sessões transversais do casco de um ovino. A – Estrato médio: observa-se abundante matriz celular ceratinizada em meio aos túbulos formados por ceratinócitos localizados em torno de uma medula central oca não pigmentada (setas). HE. Obj. 40x. B – Estrato laminar: apresenta lâminas epidérmicas (1) que se unem às lâminas dérmicas (2) nessa região e arranjam-se paralelamente entre si. Nota-se que o córion laminar (*) se funde com essa estrutura. HE. Obj. 20x. C – Região coronária – a epiderme coronária apresenta papilas dérmicas (setas) que se juntam com o córion coronário (*), há um espesso estrato espinhoso, um delgado estrato granuloso e córneo. HE. Obj. 20x. D – Falange distal: o osso forma trabéculas óssea madura (*) em meio à medula óssea (MO). HE. Obj. 20x. 23
- FIGURA 6 – Método para obtenção de fragmentos de casco ovino. A – Observa-se a fixação do casco no torno para posterior corte dos dígitos perpendicular a face dorsal do casco e aproximadamente 0,2 cm após a banda coronária. B – Ao corte observam-se as estruturas que compõe o casco, são elas: estrato externo (1), estrato médio (2), estrato laminar (3) e falange distal (*). C – Nota-se que o estrato laminar (1) e a falange distal (*) estão separadas da ceratina dura (2). 40
- FIGURA 7 - Método para obtenção de fragmentos de pele do membro de ovino. A - Fragmento de pele retirado da região interdigital da epiderme até o mais próximo do perióstio. B – Nota-se demarcação na região dorsal do membro, de onde será retirado o fragmento de pele. C - Fragmento de pele interdigital para a avaliação dorso-palmar (1). O

fragmento 2 representa corte longitudinal de pele da face dorsal da extremidade distal do membro (2).	41
FIGURA 8 - Cascos de ovino. A - Observa-se área focal de alopecia e leve avermelhamento da pele interdigital com acúmulo de matéria orgânica na sola. B – Nota-se lesão branda no espaço interdigital com alopecia focal.....	57
FIGURA 9 – Face dorsal do casco de ovinos. A – observa-se necrose focalmente extensa do interdígito e acentuado avermelhamento com ulceração focal da região do períoplo e destruição leve da parede da região axial, além disso, nota-se edema e alopecia da pele dorsal. B – Há dermatite interdigital profunda com pús e tumefação da região distal do membro.	58
FIGURA 10 – Face solar do casco de ovinos. A – O dígito apresenta necrose acentuada e focalmente extensa da pele interdigital e região axial do casco e pus. B – Nota-se o acúmulo de matéria orgânica em meio à lesão. Observa-se na região axial descolamento moderado da parede que se estende em direção ao teto dorsal, nota-se também dermatite da pele interdigital.....	59
FIGURA 11 - Face dorsal da região distal dos membros de ovinos. A – Nota-se lesão grave com acentuada perda tecidual e deformidade dos dígitos do casco, tumefação, avermelhamento, desprendimento da parede do casco e inúmeras larvas de moscas (miíase). B – O casco apresenta aumento de volume na porção distal, destruição dos dígitos e proliferação de tecido de granulação na região da banda coronária e interdígito.....	59
FIGURA 12 – Face dorsal da região distal do membro de ovinos. A – Nota-se grave deformidade do membro com ausência da 3 ^a falange, tumefação e alopecia, lesões na fase de cicatrização. B – Há dermatite crostosa com aumento de volume da porção distal e encurtamento dos dígitos.	60
FIGURA 13 - Imagem radiográfica da porção distal do membro de um ovino na projeção médio-lateral oblíqua. No grau 2 nota-se que há lise da parede do casco caracterizada por uma área radioluciente na região de sola e pinça (setas).....	61
FIGURA 14 - Imagem radiográfica da porção distal do membro de um ovino na projeção látero-medial oblíqua. No grau 3 as alterações radiográficas são discretas, são elas: esclerose óssea da articulação interfalângica distal (1), remodelamento ósseo da terceira falange, irregularidade do perióstio e área de destruição do estojo córneo marcada por uma região radioluciente na pinça do casco (2).	62
FIGURA 15 - Imagem radiográfica da porção distal do membro de um ovino na projeção látero-medial oblíqua. No grau 4 as alterações foram classificadas como graves, observando	

osteíte da falange média (1), luxação da articulação interfalângica proximal (2), exostose (3) e fragmentos ósseos das falanges proximal, média e distal e do sesamoide (4).....	62
FIGURA 16 - Imagem radiográfica da porção distal do membro de um ovino na projeção dorso-palmar. No grau 5 nota-se que há lise total das falanges média e distal (1) restando apenas o sesamóide (*) nessa região.	63
FIGURA 17 - Casco de ovino. A – Observa-se córion laminar com discreto infiltrado inflamatório linfoplasmocitário perivascular. HE. Obj. 20x. B – Na pele interdigital há hiperkeratose ortoceratótica leve (*) e hiperkeratose infundibular multifocal leve (seta), nota-se também discreta dermatite linfoplasmocitária disperso na derme superficial (cabeça de seta). HE. Obj. 10x.	64
FIGURA 18 - Casco de ovino. A – No estrato laminar há assimetria e acentuado adelgaçamento das lâminas epidérmicas (seta). HE. Obj. 40x. B – Nota-se ceratinização individual e abrupta dos ceratinócitos (disqueratose) ao longo das lâminas (seta). HE. Obj. 40x. C - Observa-se na região coronária úlcera focalmente extensa com crostas, fibrina e acentuado infiltrado neutrofílico, também nota-se uma fina camada de reepitelização da epiderme (seta). HE. Obj.10x. D – Na pele interdigital se observa uma úlcera focal, além disso, hiperkeratose ortoceratótica moderada (seta) e infiltrado inflamatório linfoplasmocitário e neutrofílico difuso moderado. HE. Obj. 10x.....	65
FIGURA 19 - Casco de ovinos. A – Observa-se que as lâminas epidérmicas do estrato laminar estão assimétricas e acentuadamente delgadas (seta), há fusão e encurtamento (*), ainda é possível visualizar corionite linfoplasmocitária difusa moderada. HE. Obj. 10x. B – As lâminas estão fusionadas e encurtadas (*), na sua estrutura projetam-se papilas da lâmina basal em direção ao córion papilar que estão fusionando-se entre si (seta). Nota-se ao longo das lâminas disqueratose (cabeça de seta). HE. Obj. 20x. C – Observa-se na região coronária hiperkeratose ortoceratótica moderada (1) com focos de disqueratose (seta). O estrato espinhoso apresenta-se acentuadamente atrofico com diminuição na quantidade de papilas dérmicas dessa região (2). HE. Obj. 10x. D – No osso da 3º falange (TO) a lesão se caracterizou por moderada irregularidade da superfície do periosteio que projeta-se me direção ao córion coronário (seta). HE. Obj. 10x.....	66
FIGURA 20 - Casco de ovinos. A - No estrato laminar nota-se que as papilas epidérmicas estão acentuadamente delgadas e encurtadas (seta). No córion há acentuado infiltrado inflamatório misto multifocal e trombos (*). HE. Obj. 20x. B - Na região coronária o estrato granuloso esta ausente (seta), os vasos sanguíneos estão dilatados e repletos de neutrófilos (seta fina) e há arterite neutrofílica (cabeça de seta). HE. 10x.....	67

FIGURA 21 - Osso da 3ª falange do casco de ovino. Observa-se que há proliferação e irregularidade acentuadas do periósteo que se projetam em direção ao córion (setas). Apresenta também infiltrado inflamatório linfoplasmocitário e neutrofílico em torno do periósteo (periosteite). HE. Obj. 20x. No detalhe podem ser observados inúmeros osteoblastos ativos circundando a trabécula óssea. HE. Obj. 40x. 68

FIGURA 22 - Osso da 3ª falange do casco de ovino. A - Observaram-se áreas multifocais acentuadas de proliferações ósseas em direção ao córion e áreas de descontinuidade do córtex ósseo com intensa neoformação de trabéculas ósseas (setas). Há infiltrado inflamatório neutrofílico difuso acentuado, que invade a medula óssea (osteomielite). HE. Obj. 10x. B – Nota-se acentuada remodelação óssea e proliferação difusa acentuada de osteoclastos (setas) e osteoblastos. HE. Obj. 20x. 69

ARTIGO 1

Fig.1. Observa-se alta lotação de ovinos sob pastagens cultivadas em irrigação por pivô. O solo apresenta áreas irregulares que, com o funcionamento do pivô, tornam-se alagadiças....50

Fig.2. Ovino com membro pélvico direito flexionado e suspenso sem entrar em contato com o solo, decorrente de lesão podal acentuada.....50

Fig.3. Observa-se um ovino apoiado sobre as articulações cárpicas, na tentativa de se alimentar sem o contato dos cascos com o solo em detrimento a dor intensa.....51

Fig.4. Nota-se crescimento exacerbado e irregular da ceratina dura da pinça e da face abaxial dos cascos do membro pélvico de um ovino.....51

Fig.5. Região distal do membro torácico de um ovino com dermatite interdigital e alopecia dessa região.....52

Fig.6. Observa-se proliferação irregular de tecido de granulação e dermatite no espaço interdigital.....52

Fig.7. Membro pélvico com alopecia, hiperemia e necrose da pele interdigital com acometimento da banda coronária do casco.....53

Fig.8. Região distal do membro torácico de um ovino. Observa-se lesão severa com necrose que se estende até a região de falange proximal e mífase. Nota-se acentuada deformidade do membro e dos cascos.....53

Fig.9. Face dorsal da falange média de um ovino com lesão supurativa e necrótica interdigital.....	54
Fig.10. Dígitos de um ovino com descolamento do casco tanto na região axial como abaxial sem lesão prévia da pele interdigital.....	54
Fig.11. Região distal do membro torácico de um ovino. Nota-se na face lateral do membro úlcera da banda coronária e descolamento leve da região abaxial do casco.....	55
Fig.12. Região distal do membro pélvico de um ovino com lesão crônica caracterizada por perda da arquitetura das lâminas do casco, dermatite crostosa e tumefação do membro.....	55
Fig.13. Região distal do membro torácico de um ovino. Nota-se hiperplasia interdigital e deformidade do crescimento da pinça dos cascos.....	56

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Classificação dos graus de <i>Footrot</i> através da interpretação macroscópica, radiográfica e microscópica.....	69
--	----

ARTIGO 1

Quadro 1. Principais aspectos epidemiológicos e macroscópicos de casos de lesões podais observadas em ovinos de propriedades rurais da Mesorregião Sudoeste Rio-grandense.....	49
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 O casco.....	18
2.2 Doenças podais não infecciosas de ovinos	23
2.3 Principais doenças podais infecciosas de rebanhos ovinos	24
3 OBJETIVOS	37
4 MATERIAL E MÉTODOS	38
5 RESULTADOS	43
5.1 Capítulo 1.....	43
5.2 Capítulo 2.....	57
6 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	70
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
8 REFERÊNCIAS	77
ANEXO 1	83

1 INTRODUÇÃO

O casco é uma unidade funcional de grande importância para o sistema locomotor dos ruminantes. Trata-se de uma modificação córnea da pele que envolve a falange distal e têm como função proteger os dedos dos animais de influências ambientais (Dyce, 2010; Reese et al., 2011).

As doenças podais são as principais injúrias que cursam com distúrbios locomotores em pequenos ruminantes e causam grandes perdas na produção por acarretarem redução da mobilidade, com desvalorização e descarte dos animais afetados e seus produtos (Aguiar, 2011; Smith et al., 2014; Witcomb et al., 2014).

Pododermatite infecciosa (*Footrot*), dermatite interdigital (Scald) e abscesso de pé são doenças podais infecciosas que prevalecem em rebanhos desencadeando “manqueira” em ovinos de diferentes países e com variadas formas de criação. Também foi descrito recentemente no Reino Unido uma doença podal conhecida por dermatite digital contagiosa dos ovinos (CODD), a qual é citada como a principal enfermidade podal dos ovinos no Reino Unido (Angell et al., 2014; Duncan et al., 2014; Angell et al., 2015a), porém ainda não notificada na maioria dos continentes. Seguidas dessas enfermidades também são descritas enfermidades não infecciosas como a doença da linha branca, granuloma de dígito, úlcera de sola e crescimento excessivo de casco, que acometem os ovinos de forma mais esporádica e individual (Winter, 2008; Aguiar et al., 2011; Gargano et al., 2013).

Footrot, é a principal afecção podal que acomete rebanhos de ovinos no Brasil, é caracterizada por surtos em diferentes épocas do ano (Costa et al., 1978; Rodrigues et al., 2001; Cavalcanti et al., 2004; Ribeiro, 2007; Rodrigues, 2010; Aguiar et al., 2011; Gargano et al., 2013; Silveira et al., 2015 dados não publicados). É causada primariamente pela bactérias *Dichelobacter nodosus* em uma ação sinérgica com *Fusobacterium necrophorum* (Egerton & Roberts, 1969; Souza & Scarcelli, 2000; Aguiar et al., 2011; Carvalho et al., 2012; Smith et al., 2014). *F. necrophorum* causa leve inflamação da pele interdigital e facilita a invasão por *D. nodosus*, e juntos desencadeiam uma infecção interdigital dolorosa que, em casos mais graves, podem induzir a perda do casco (Egerton & Roberts, 1969; Abbott & Lewis, 2005; Winter, 2008; Radostits et al., 2010). No Brasil é relatada a ocorrência de algumas dessas doenças em várias regiões (Rodrigues et al., 2001; Cavalcanti et al., 2004; Ribeiro, 2007; Aguiar et al., 2011; Gargano et al., 2013), no entanto, os métodos de controle têm sido pouco eficazes, muitas vezes pelo fato de serem baseados em características específicas de outras

regiões ou países. No Rio Grande do Sul, as doenças podais ainda são um grave problema para os criadores de ovinos e pouco tem sido feito para saná-las. Mesmo algumas dessas doenças como o *Footrot* se tratando de doenças de notificação obrigatória (Brasil, 2013) e frequente na região, os registros oficiais sobre a situação da doença nos rebanhos são escassos.

A Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul é composta por 19 diferentes municípios (Figura 1) e diversos surtos de *Footrot* são observados em propriedades dessa região. Embora a doença seja conhecida, ainda há dificuldades no tratamento e nas ações de combate que ainda são pouco eficientes e sem base diagnóstica (Silveira et al., 2015 dados não publicados). Um dos fatos que dificultam seu controle nas propriedades é dificuldade de se caracterizar o grau de acometimento do casco do ovino e como proceder com relação aos métodos de tratamento, uma vez os vários estágios da doença necessitam de uma abordagem clínica mais específica e direcionada.

Dessa forma este trabalho objetivou descrever as principais características das lesões podais observadas em ovinos da Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul, com ênfase nos aspectos epidemiológicos desses distúrbios, além de caracterizar os aspectos macroscópicos, microscópicos e radiográficos das lesões podais dos ovinos com *Footrot*, com o intuito de facilitar a diferenciação com outras doenças podais e auxiliar seu controle nas propriedades.

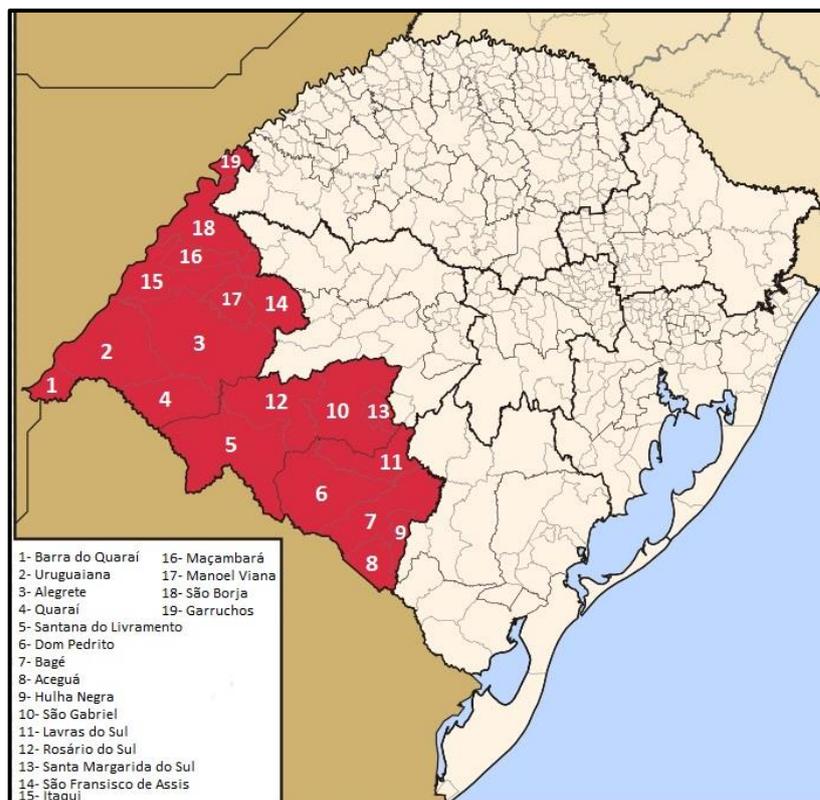


FIGURA 1 - Mapa do Rio Grande do Sul. Observa-se em vermelho as 19 cidades que compõe a Mesorregião Sudoeste Rio-grandense. O detalhe apresenta o nome dos municípios representados em números no mapa.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O casco

O casco é uma modificação córnea da pele que envolve a falange distal, muitas vezes referindo-se apenas ao estojo córneo, porém a expressão “casco” inclui também o apêndice córneo e as estruturas musculoesqueléticas envolvidas que formam uma unidade funcional. Têm como função proteger os dedos dos ruminantes de influências ambientais, as quais incluem alterações mecânicas, químicas e biológicas (Reese et al., 2011).

2.1.1 Estrutura do casco biungulado

Os ruminantes são classificados como artiodátilos, por possuírem dois cascos que sustentam o peso em cada membro. Esses são denominados cascos principais, que envolvem o 3º e o 4º dedo que estão em contato com o solo e separados pelo espaço interdigital. Há dois cascos rudimentares que integram o 2º e o 5º dedo, que não estão em contato com o solo e fixam-se por meio de tecido conjuntivo frouxo próximo à falange proximal (Dyce, 2010; Reese et al., 2011).

Os cascos das várias espécies de ruminantes em geral são bastante semelhantes e morfologicamente constituídos por parede, sola e seus segmentos (Figura 2). A parede do casco recobre e segue o formato da 3ª falange e forma três regiões, 1) região axial côncava em direção ao espaço interdigital, 2) região abaxial convexa e 3) região do teto dorsal arredondado que se curva em direção ao espaço interdigital (Figura 3). Nos pequenos ruminantes como os ovinos, o ângulo da parede dorsal é íngreme, com angulação entre 50 e 70 graus em relação à sola. A sola possui uma área relativamente plana que entra em contato com o solo e outra parte mais côncava axialmente que não toca o chão (Ashdown & Done, 2003; Dyce, 2010; Reese et al., 2011;).

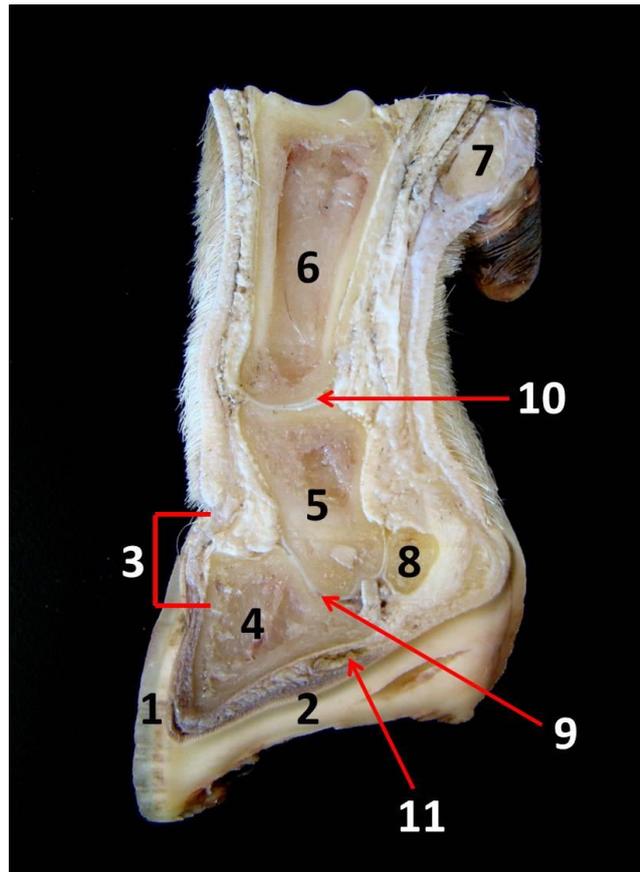


FIGURA 2 – Corte sagital do casco de um ovino mostrando as estruturas que o compõem. São elas, a parede (1), a sola (2), a região do periópio (3), as falanges distal (4), média (5) e proximal (6), o casco rudimentar (7), o sesamóide distal (8), a articulação interfalângica distal (9), a articulação interfalângica proximal (10) e o coxim (11).

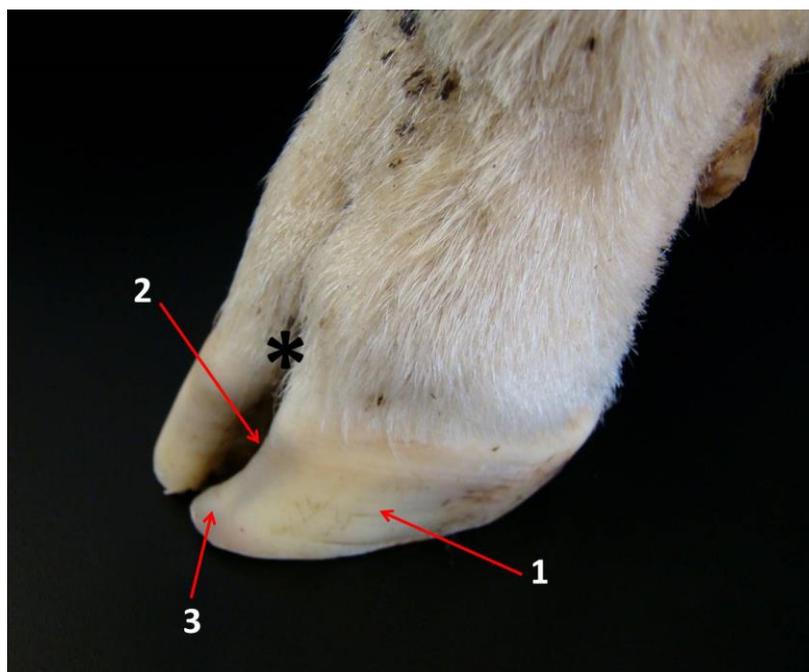


FIGURA 3 - Casco artiodátilo de um ovino que mostra região interdigital (*) e a parede do casco formada por suas três regiões: a região abaxial (1), axial (2) e o teto dorsal (3).

Os cascos dos ruminantes são divididos em cinco segmentos, baseando-se na sua arquitetura. São eles, 1) segmento perióptico ou limbo; 2) segmento coronário ou coroa; 3) segmento parietal ou parede; 4) segmento solear ou sola; e 5) coxim ungueal ou bulbo (Ashdown & Done, 2003; Dyce, 2010; Reese et al., 2011).

2.1.2 Histologia do casco

Histologicamente, observam-se diferentes regiões do casco que se originam do ectoderma na sua vida fetal, sendo elas: 1) parede com três camadas distintas, classificadas de fora para dentro como estrato externo ou tectório, estrato médio e estrato interno ou laminar, 2) região coronária, 3) córion e a 4) estrutura óssea da 3ª falange (Banks, 1991; Dyce, 2010) (Figura 4).

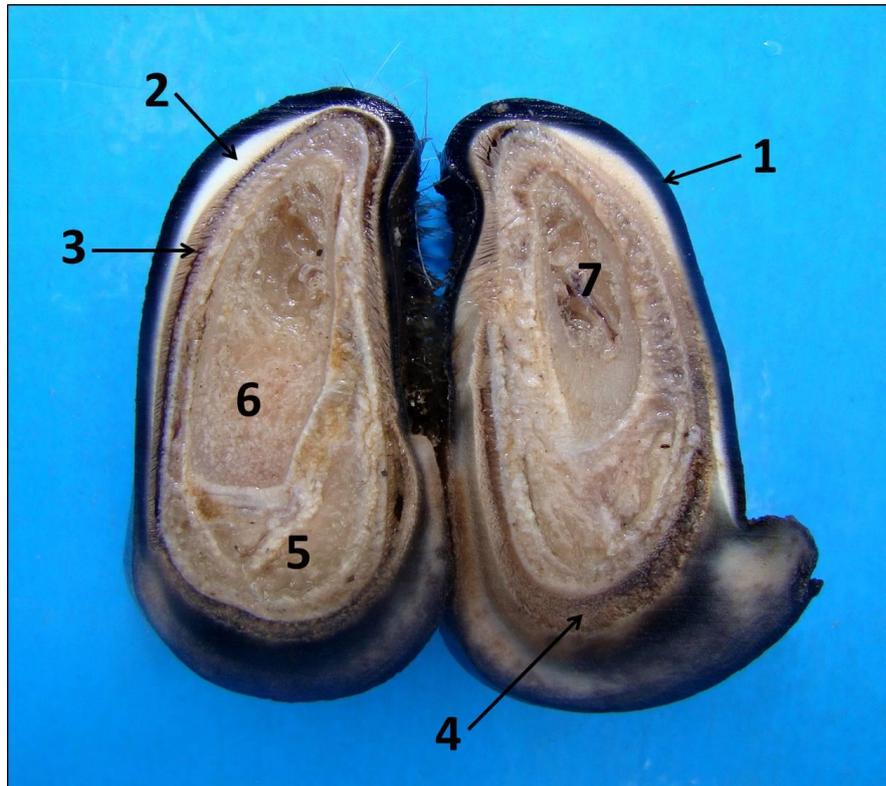


FIGURA 4 - Corte transversal de cascos de ovino. Observam-se macroscopicamente de fora para dentro: parede que apresenta os estratos externo (1), médio (2) e laminar (3), a região coronária (4), o córion (5), a falange distal (6) e a medula óssea (7).

A parede do casco é uma continuação da epiderme que se modifica, ou seja, é a porção de ceratina dura que recobre a extremidade distal do dedo (Bacha Jr. & Bacha, 2003; Dyce, 2010). A parede é constituída mais internamente por uma única camada de células basais próximas ao córion, que dão origem ao estrato basal, muitas dessas células migram e sofrem ceratinização e formam várias camadas de células espinhosas (estrato espinhoso), estando ausentes os estratos granuloso e lúcido, exceto na região coronária, o que promove a rigidez da parede do casco (Stump, 1967; Banks, 1991; Bacha Jr. & Bacha, 2003).

O estrato externo ou tectório também chamado de epiderme perióplica (Banks, 1991) é uma fina camada de ceratina tubular e escamosa mais externa da parede, origina-se das camadas germinativas da epiderme do perióplio e tem como funções proteger e minimizar a perda de umidade do casco (Stump, 1967; Pollitt, 1992).

O estrato médio ou epiderme coronária (Banks, 1991) é formado por ceratina dura e constitui a maior estrutura do casco que tem como função a sustentação da parede (Pollitt, 1992). Essa ceratina está distribuída na forma de ceratina tubular e intertubular e são produzidas pelo estrato germinativo da epiderme que reveste o sulco coronário (Banks, 1991; Stump, 1967). Os túbulos são formados por ceratinócitos que se localizam em torno de uma medula central oca não pigmentada e estão arranjadas paralelas à porção externa do casco e perpendiculares ao solo (Banks, 1991; Pollitt, 1992; Bacha Jr. & Bacha, 2003; Pollitt, 2008). Entre os túbulos há ceratina intertubular que cresce a partir do epitélio germinativo da região profunda das papilas epidérmicas (Banks, 1991), essa ceratina é formada de ceratinócitos maduros e preenchem o estrato médio através de uma matriz celular ceratinizada, a qual causa rigidez e resistência à parede do casco (Pollitt, 2008) (Figura 5a).

O estrato interno ou laminar também denominado epiderme laminar (Banks, 1991) é composto por inúmeras lâminas epidérmicas que se fundem com o córion laminar e une a parede do casco com estruturas dérmicas adjacentes contribuindo para a sustentação da 3ª falange dentro da parede do casco (Stump, 1967; Banks, 1991). As lâminas epidérmicas e dérmicas se unem umas as outras nessa região e arranjam-se paralelas entre si, perpendiculares ao estrato médio e ao solo (Stump, 1967; Banks, 1991). Essas lâminas epidérmicas são formadas por uma camada de células basais e células espinhosas, caracterizadas por possuírem inúmeros tonofilamentos e desmossomos que irão garantir a coesão das células epiteliais, esse conjunto permite distribuir e homogeneizar as tensões entre as células (Stump, 1967; Banks, 1991; Pollitt, 1992) (Figura 5b).

A região coronária é uma das estruturas que sofrem modificação da pele normal, diferencia-se do estrato laminar pela orientação das células e sua localização, essa região

direciona-se ao bulbo e a sola do casco. É formada por uma camada de células basais que estão adjacentes ao córion coronária, um estrato espinho espesso e um delgado estrato granuloso além de se observar nessa região as papilas dérmicas e os túbulos córneos de tecido córneo tubular (Bacha Jr. & Bacha, 2003) (Figura 5c).

O córion é uma continuação da derme da pele. É constituído por uma camada de tecido conjuntivo (colágeno), elastina, vasos sanguíneos e nervos com função de nutrir toda a epiderme e garantir a adesão entre a parede do casco, tecido subcutâneo e 3º falange (Stump, 1967; Pollitt, 2008). Os córions do casco podem ser papilados ou laminados, dependendo da ceratina que a epiderme em contato possui. Os córions perióptico, coronário e da sola são papiliformes já o córion laminar forma lâminas (Stump, 1967; Pollitt, 1992; Pollitt, 2008) (Figura 5b,c).

A 3ª falange ou falange distal é uma estrutura óssea que faz parte do casco, é constituída por uma matriz óssea madura formada pelos osteoblastos que secretam esta matriz e logo são aprisionados em meio ao tecido ósseo e são denominados osteócitos. Os osteoblastos, bem como os osteoclastos ficam livres na periferia dessa matriz, e esses últimos são grandes células multinucleadas derivadas de monócitos responsáveis pela reabsorção óssea (Banks, 1991; Bacha Jr. & Bacha, 2003) (Figura 5d).

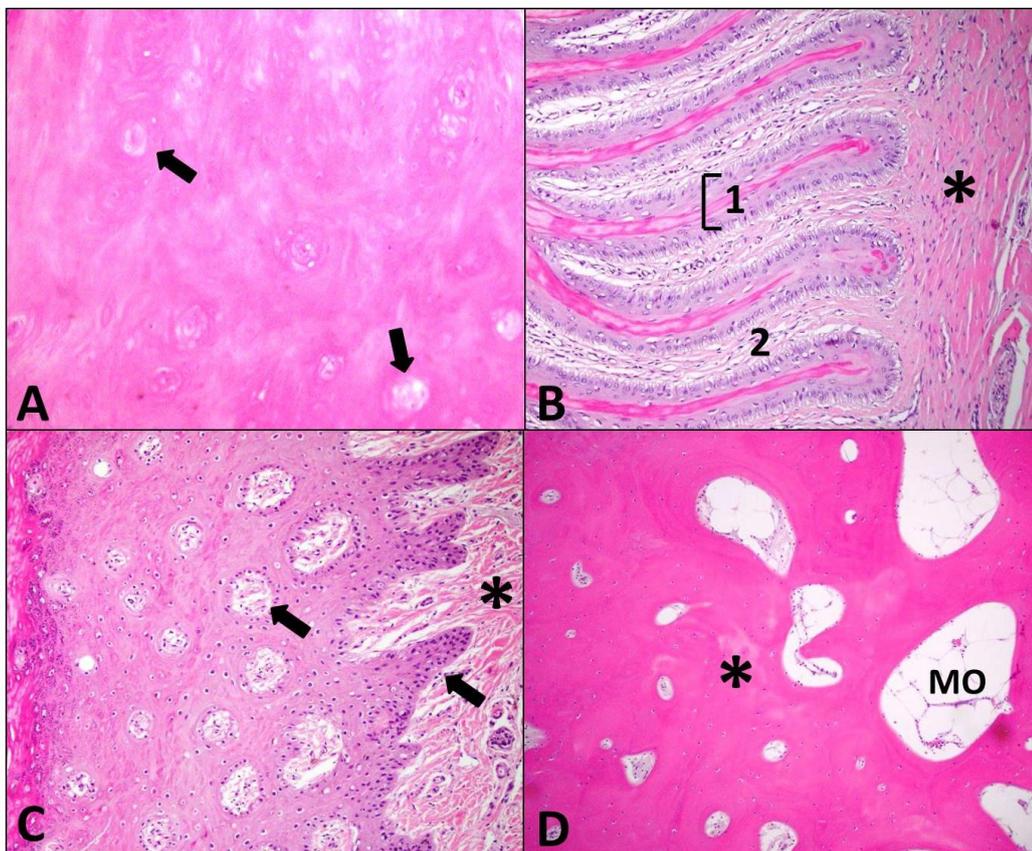


FIGURA 5 – Sessões transversais do casco de um ovino. A – Estrato médio: observa-se abundante matriz celular ceratinizada em meio aos túbulos formados por ceratinócitos localizados em torno de uma medula central oca não pigmentada (setas). HE. Obj. 40x. B – Estrato laminar: apresenta lâminas epidérmicas (1) que se unem às lâminas dérmicas (2) nessa região e arranjam-se paralelamente entre si. Nota-se que o córion laminar (*) se funde com essa estrutura. HE. Obj. 20x. C – Região coronária – a epiderme coronária apresenta papilas dérmicas (setas) que se juntam com o córion coronário (*), há um espesso estrato espinhoso, um delgado estrato granuloso e córneo. HE. Obj. 20x. D – Falange distal: o osso forma trabéculas óssea madura (*) em meio à medula óssea (MO). HE. Obj. 20x.

2.2 Doenças podais não infecciosas de ovinos

A **doença da linha branca**, também conhecida como separação da muralha, é uma enfermidade não infecciosa, caracterizada pela separação do tecido córneo na região abaxial do casco, que leva a formação de uma cavidade profunda (Winter, 2004; Aguiar, 2011). Como consequência ao acúmulo de matéria orgânica no local, os animais acometidos apresentam uma claudicação que pode variar de leve, tornando-se acentuada quando houver infecção secundária por bactérias piogênicas com formação de exsudato purulento (Winter & Arsenos, 2009).

O **granuloma de dígito** é uma doença que ocorre em consequência de lesões traumáticas na sola, falha na realização do casqueamento ou secundária a pododermatite infecciosa (Hill et al., 1997). Os animais acometidos apresentam claudicação, que varia de leve à moderada quando a lesão está ainda intacta e recoberta pelo tecido córneo, ou acentuada quando traumas sucessivos ocorrem no granuloma. Nos animais que entram em contato com terrenos que possuem pedras ou são mais abrasivos, os sinais clínicos tendem a se acentuar (Winter, 2004). Macroscopicamente, esse granuloma se apresenta como um nódulo irregular, com aspecto de couve-flor e que muitas vezes se sobressai à sola (Hill et al., 1997; Tadich & Hernández, 2000). Na histologia, observa-se uma resposta inflamatória crônica, caracterizada por células mononucleares (Hill et al., 1997).

A **úlcera de sola** ou pododermatite circunscrita é uma das enfermidades mais comuns em bovinos e carneiros (Amstel & Shearer, 2006; Gargano et al., 2013). Desenvolve-se na região da união da sola com os talões, próximo da região axial. Está relacionado a excesso de peso nos dígitos laterais do membro posterior, que ocasiona no córion uma maior compressão entre a sola e o processo plantar da falange distal, desencadeando assim necrose isquêmica dos tecidos. A gravidade da claudicação observada nos animais acometidos vai depender da evolução da lesão (Amstel & Shearer, 2006).

O **crescimento excessivo** do casco é outra enfermidade que normalmente está relacionada a erro de manejo. A ausência de casqueamento ou a permanência dos animais em solos úmidos levando à falha do desgaste dos cascos são as principais causas associadas a essa enfermidade (Hill et al., 1997; Tadich & Hernández, 2000; Christodoulopoulos, 2009).

2.3 Principais doenças podais infecciosas de rebanhos ovinos

Doenças podais são as principais injúrias que cursam com distúrbios locomotores em pequenos ruminantes e causam grandes perdas econômicas em criações de ovinos intensivas, extensivas ou semi-extensivas, por se tratarem de enfermidades que acarretam na redução da mobilidade, com desvalorização e descarte dos animais afetados e de seus produtos (Aguiar, 2011; Smith et al., 2014; Witcomb et al., 2014).

A avaliação detalhada das lesões podais em ovinos com as diferentes doenças se faz necessária para obtenção do diagnóstico preciso e posterior tratamento (Winter, 2008; Hodgkinson, 2010), no entanto, os dígitos dos ovinos podem estar afetados por mais de uma doença e/ou com aspectos morfológicos que dificultam a diferenciação entre as enfermidades, tornando dessa forma a classificação confusa principalmente em casos com lesões iniciais e naqueles com formas mais crônicas da doença (Winter, 2008).

2.3.1 Dermatite interdigital “Scald”

Dermatite interdigital, também conhecida como “Scald” (Winter, 2008) é uma afecção podal infecciosa que acomete rebanhos de ovinos, bovinos e caprinos (Nicoletti, 2004; Moore et al., 2005a; Rodrigues et al., 2010; Aguiar, 2011; Gargano et al., 2013). A doença desenvolve-se em condições de umidade excessiva do espaço interdigital e acúmulo de matéria orgânica, com regressão dos sinais clínicos e das lesões quando o ambiente torna-se seco (Winter, 2004; Riet-Correa, 2007b; Winter, 2008).

A dermatite é causada pela infecção pelo *Fusobacterium necrophorum*, que desencadeia claudicação aguda em rebanhos de ovinos (Riet-Correa, 2007b; Winter, 2008). Pode se caracterizada clinicamente por um quadro de dermatite benigna, com inflamação,

edema e necrose restritamente da pele interdigital (Parsonson et al., 1967; Riet-Correa, 2007b; Winter, 2008).

O diagnóstico realiza-se através da investigação epidemiológica e clínica dos rebanhos de ovinos, no entanto por se tratar de uma enfermidade muito semelhante ao *Footrot* benigno a diferenciação para outras doenças primárias do casco pode ser realizada através de amostras microbiológicas que sejam livres de infecção por *Dichelobacter nodosus* (Riet-Correa, 2007). Porém, segundo Moore et al. (2005a), *D. nodosus* foi isolado de inúmeros dígitos diagnosticados com “Scald”, independentemente da severidade das lesões, o que torna confuso o estabelecimento do diagnóstico correto da doença, uma vez que não há certeza se o *F. necrophorum* isoladamente causaria claudicação grave nos rebanhos (Abbott & Lewis, 2005).

O tratamento para “Scald” é relativamente simples, o manejo adequado de casqueamento do excesso de ceratina do estojo córneo é fundamental para minimizar o acúmulo de matéria orgânica e a umidade nos cascos juntamente com o uso de antibioticoterapia tópica é recomendado em ovinos com lesões recentes (Winter, 2004; Wassink et al., 2010; Aguiar et al., 2011). A utilização de soluções bactericidas em pedilúvio ainda é a medida de eleição para o controle mais eficaz e viável da doença quando em rebanhos com um grande número de ovinos (Hoise, 2004; Winter, 2004).

2.3.2 Abscesso de pé

O abscesso de pé é uma enfermidade infecciosa que afeta a articulação interfalagiana distal, causada pela associação de dois agentes infecciosos, *Fusobacterium necrophorum* e *Trueperella pyogenes* (Riet-Correa, 2007a). A infecção acomete principalmente rebanhos de ovinos adultos, no entanto a morbidade é baixa (Riet-Correa, 2007a; Rodrigues, 2010). A doença se manifesta na maioria das vezes em um só membro, envolvendo especialmente os pélvicos, sendo o dígito lateral mais comumente acometido (Riet-Correa, 2007a).

Inicialmente as lesões caracterizam-se por aumento de volume e da temperatura do casco e banda coronária (laminite), relacionadas à dermatite e necrose interdigital devido à ação de *Fusobacterium necrophorum*. Após a contaminação por *Trueperella pyogenes* as lesões progridem e abscedam. A partir disso, observa-se acentuada quantidade de secreção

purulenta que, na maioria dos casos, acumula-se na articulação interfalangeana distal (Aguiar, 2011).

O diagnóstico é baseado na observação dos sinais clínicos. Como diagnósticos diferenciais deve-se levar em consideração enfermidades que cursam com sinais de claudicação e lesões interdigitais (Riet-Correa, 2007a).

2.3.3 Dermatite digital contagiosa dos ovinos (COOD)

A dermatite digital contagiosa dos ovinos é uma doença podal amplamente descrita no Reino Unido na atualidade (Angell et al., 2014) e vem sendo foco de estudos referentes à sua etiopatogenia (Moore et al., 2005b; Duncan et al., 2014; Angell et al., 2015a; Angell et al., 2015b; Sullivan et al., 2015). Essa doença afeta o bem-estar animal e consequentemente causa altas perdas econômicas, alertando outros países produtores de ovinos a investigar doenças podais que acometem rebanhos de ovinos (Duncan et al., 2014).

Na maioria dos casos, a COOD desencadeia claudicação severa de grande número de ovinos nos rebanhos (Angell et al. 2014; Angell et al., 2015a). Recentemente, um estudo classificou clinicamente a doença em diferentes graus, através das lesões nos dígitos (graus 1 a 5). A doença tem início na banda coronária, com dermatite leve e ulcerações que progridem até o descolamento da parede dorsal do casco com necrose e deformação do dígito, ainda pode se observar danos ósseos da falange distal (Angell et al., 2015a).

Alguns autores sugerem que clinicamente COOD esteja associada à infecção por bactérias gram-negativas do gênero *Treponema*, o qual está subdividido em três filogrupos: *Treponema Vincentii-like*, *Treponema phagedenis-like* e *Treponema pedis* (Sullivan et al., 2015). Angell et al., (2015b) também reforçam a hipótese do *Treponema* ser a etiologia da enfermidade através de um estudo histopatológico e imunohistoquímico de dígitos de ovinos clinicamente diagnosticados com COOD. No entanto, há controvérsias, pois em um trabalho com rebanhos ovinos diagnosticados com *Footrot*, foi isolado *Treponema spp.* de ovinos com lesões nos dígitos e de rebanhos sadios, sugerindo a infecção por *Treponema* como secundária, sem associação com lesões podais (Frosth et al., 2015).

2.3.4 Pododermatite infecciosa dos ovinos (*Footrot*)

2.3.4.1 Etiologia

A pododermatite infecciosa, também chamada de *Footrot*, é uma doença infecciosa que acomete ovinos (Egerton & Roberts, 1969), bovinos (Bennett et al., 2009a) e caprinos (Bennett et al., 2009b; Aguiar et al., 2011). Esse distúrbio podal é causado pela ação sinérgica entre *Dichelobacter nodosus* e *Fusobacterium necrophorum*, bactérias que causam infecção dolorosa interdigital nos animais, que se estende desde a pele interdigital até o descolamento do casco (Egerton & Roberts, 1969; Quinn et al., 2007; Winter, 2008). Em estudos mais recentes, a bactéria *Treponema* spp. foi encontrada nos cascos de ovinos com *Footrot*, no entanto, não foi associada a infecção com a doença (Frosth et al., 2015), talvez por se tratar de uma espiroqueta oportunista e comensal (Tortora et al., 2005; Quinn et al., 2007).

Dichelobacter nodosus é o agente causador e disseminador da doença (Quinn et al., 2007), porém, primeiramente há a necessidade da desvitalização da pele interdigital pelo *Fusobacterium necrophorum*, pois *D. nodosus* é incapaz de penetrar no tecido íntegro (Egerton & Roberts, 1969; Quinn et al., 2007). *D. nodosus* é uma bactéria gram-negativa, anaeróbica, não esporulada, que habita obrigatoriamente lesões de pele interdigital de ruminantes, não sobrevivendo a períodos superiores a sete dias no ambiente. Ao microscópio óptico apresenta-se em formato de bastão com as extremidades mais grossas e mais coradas, com aspecto de um “haltere” (Quinn et al., 2007). Já, na microscopia eletrônica, são observados longos filamentos que emergem das extremidades do microrganismo, esses filamentos são denominados pili ou fimbrias (Stewart 1978).

Fusobacterium necrophorum também é uma bactéria gram-negativa, anaeróbica, não esporulada, e é um microrganismo que faz parte da microbiota residente do trato intestinal de ruminantes e contamina o solo e os cascos dos animais através das fezes e matéria orgânica (Langworth, 1977; Tortora et al., 2005).

Atualmente são conhecidos dez sorogrupos e 18 sorotipos de *D. nodosus*, tendo como base a identificação de antígenos de superfície do agente, já havendo sido encontrados sete sorogrupos distintos em um único casco de ovino com lesões macroscópicas, sendo essa ocorrência fortemente variável, inclusive, em uma mesma região ou rebanho (Zhou & Hickford, 2000; Wani & Samanta, 2006). No entanto, em casos positivos para *F.*

necrophorum, foi isolado apenas uma cepa do agente em um único casco doente, sugerindo diferentes mecanismos de ação entre o *F. necrophorum* e *D. nodosus* (Zhou et al., 2009).

2.3.4.2 Epidemiologia

Na maioria dos países onde a criação de ovinos é tida como um empreendimento de grande importância econômica, a sanidade dos rebanhos é uma preocupação frequente dos produtores rurais (Winter, 2008). Nesses países, as doenças podais são as principais injúrias que cursam com distúrbios locomotores em pequenos ruminantes, causando grandes perdas na produção por serem enfermidades que acarretam redução da mobilidade dos animais, com consequente desvalorização e descarte dos animais afetados, bem como com redução da qualidade de seus subprodutos (Aguiar, 2011; Smith et al., 2014; Witcomb et al., 2014). Essa preocupação em combater essas enfermidades ainda é uma realidade distante na grande maioria das pequenas e grandes propriedades em países da América Latina como o Brasil.

A pododermatite infecciosa é uma doença podal que acomete ovinos (Egerton & Roberts 1969), bovinos (Bennett et al., 2009a) e caprinos (Bennett et al., 2009b; Aguiar et al., 2011), com prevalência em rebanhos ovinos de diferentes países (Winter, 2004; Winter, 2008; Aguiar et al., 2011; Gargano et al., 2013). Trata-se da principal afecção podal em rebanhos de ovinos em diferentes estados brasileiros, como em Goiás (Costa et al., 1978), São Paulo (Rodrigues et al., 2001; Gargano et al., 2013), Paraíba (Aguiar et al., 2011), Bahia (Cavalcanti et al., 2004) e no Rio Grande do Sul, onde foram observados surtos nas regiões nordeste (Ribeiro, 2007), central (Rodrigues, 2010) e sudoeste do estado gaúcho (Silveira et al., 2015 dados não publicados).

Para o desenvolvimento da doença nos ovinos, existem três fatores epidemiológicos fundamentais, são eles: a 1) susceptibilidade do hospedeiro, 2) condições climáticas favoráveis e o 3) agente envolvido na condição e sua virulência (Ribeiro, 2007).

Footrot acomete ovinos de diferentes raças e idades, porém alguns autores sugerem que a raça Merino é mais vulnerável a infecção do que as raças de origem inglesa e provenientes de cruzamentos, possivelmente por diferenças na modulação do sistema imunológico dessa raça, o qual parece ser mais lento, bem como pelo formato anatômico do casco que também favorece um ambiente anaeróbico, porém, há ainda a necessidade de mais estudos que comprovem essas hipóteses (Emery et al., 1984 *apud* Ribeiro, 2007). Também foi

observado no Rio Grande do Sul, que ovinos da raça Santa Inês (deslanada), apresentaram surtos de *Footrot* virulento de forma mais frequente (Ribeiro, 2007).

Existem fatores de riscos fundamentais para o desenvolvimento da doença, principalmente ligados ao ambiente (Smith et al., 2014). A sazonalidade do clima nas regiões, a umidade excessiva e o calor, favorecem a persistência da bactéria no solo e propiciam lesões podais nos ovinos. Dessa forma, os surtos de *Footrot* geralmente ocorrem na primavera e no outono quando há longos períodos de chuva e as temperaturas estão acima de 10°C, o que propicia a transmissão da doença a partir de ovinos carreadores (Abbott & Lewis, 2005; Radostits et al., 2010; Aguiar, 2011; Smith et al., 2014; Witcomb et al., 2014). Além disso, é possível que alguns procedimentos nas propriedades rurais tornem os campos propícios à infecção. As pastagens irrigadas por pivô são exemplo de ambientes criados pelos produtores, onde o solo torna-se irregular e com áreas alagadiças proporcionando a desvitalização do espaço interdigital dos cascos dos ovinos que pastejavam nessa área (Aguiar et al., 2011; Silveira et al., 2015), bem como áreas em torno de aguadas que expõem os membros a condições propícias ao desenvolvimento da doença (Aguiar, 2011).

A enfermidade trata-se de uma doença infecciosa crônica e contagiosa, na qual os ovinos são os próprios disseminadores dos agentes pelos campos e a infecção se propaga através do exsudato produzido nas lesões dos cascos infectados, uma vez que o *D. nodosus* infecta e se desenvolve apenas nos dígitos de ruminantes e se mantém viável no solo por até sete dias (Radostits et al., 2010; Aguiar, 2011; Smith et al., 2014; Witcomb et al., 2014). Muitos ovinos recuperam-se após retorno a condições ambientais favoráveis e manejo mais adequado as condições de criação, porém, aproximadamente 10% dos ovinos dos rebanhos continuam portadores da enfermidade, na condição de portadores crônicos, subclínicos e disseminadores (Ribeiro, 2007; Radostits et al., 2010).

2.3.4.3 Patogênese

As características climáticas da região e as condições do solo são essenciais para o desenvolvimento de *Footrot* e a perpetuação da doença nos ovinos (Smith et al., 2014). A umidade excessiva, o calor e a contaminação fecal de campos e cascos são fundamentais para a disseminação e contaminação bacteriana através da desvitalização do espaço interdigital dos ovinos (Egerton & Roberts, 1969; Winter 2008; Smith et al., 2014; Witcomb et al., 2014).

A doença ocorre devido à ação de duas bactérias gram-negativas que contribuem de forma significativa para a patogênese da doença (Egerton & Roberts, 1969; Kennan et al., 2011).

Footrot é causado pelo *Fusobacterium necrophorum* e pelo *Dichelobacter nodosus*. Sem esses agentes a doença não ocorre (Egerton & Roberts, 1969), no entanto, *F. necrophorum*, após a lesão prévia do espaço interdigital pelos fatores ambientais, provoca dermatite branda desta região nos ovinos, o que proporciona a invasão do *D. nodosus* na lesão inicial. *D. nodosus* produz toxinas que favorecem a penetração profunda da pele interdigital o crescimento e acentuam o poder de destruição do *F. necrophorum*. Além disso, esse agente apresenta crescimento lento, o que propicia maior habilidade de persistir, liderar e manter a lesão (Egerton & Roberts, 1969).

Devido a sua afinidade pelas células epiteliais da matriz do casco, *D. nodosus* atinge as lâminas do casco e desencadeia um grau mais acentuado de inflamação (laminite), com a separação dessas lâminas dos tecidos moles. A intensidade e distribuição dessas lesões irão depender da virulência do *D. nodosus*, e irão definir as características morfológicas do quadro de *Footrot* (Egerton & Roberts, 1969; Souza & Scarcelli, 2000; Winter, 2008; Ribeiro, 2007; Rodrigues, 2010; Aguiar et al., 2011; Kennan et al., 2011).

Atualmente é sabido que *Fusobacterium necrophorum* produz potentes leucotoxinas, hemolisinas e toxinas citoplasmáticas que contribuem para a colonização, proliferação e desenvolvimento do *D. nodosus*, bem como do desenvolvimento das lesões podais. As leucotoxinas são os fatores de maior virulência (Bennet & Hickford, 2011). Já, a virulência de *D. nodosus*, depende do número de pilis ou fímbrias que promovem a adesão do agente bacteriano, o movimento de translocação chamado de “Twitching motility” e a produção e secreção de proteases termoestáveis e elastases que proporcionam condições para que o agente destrua o casco (Rodrigues, 2010; Kennan et al., 2011).

2.3.4.4 Sinais clínicos

A pododermatite infecciosa dos ovinos desencadeia distúrbios locomotores que se caracterizam por variados graus de laminite e consequente claudicação (“manqueira”), sendo esse seu principal sinal clínico (Winter, 2008; Aguiar et al., 2011; Gargano et al., 2013). A “manqueira” nos ovinos apresenta-se conforme o acometimento do dígito e a intensidade de

dor dos animais. Essa claudicação varia entre discreta e muitas vezes esporádica, moderada com o membro flexionado e suspenso sem apoiar no solo, até animais com acentuada dor com apoio das articulações cárpicas no solo, quando em estação, na tentativa de minimizar a pressão nos cascos durante o pastejo (“andar de joelhos”) (Ribeiro, 2007; Silveira et al., 2015 dados não publicados). A claudicação grave desencadeia nos ovinos emagrecimento progressivo, diminuição no índice reprodutivo, desvalorização da lã, atraso de crescimento e miíases secundárias (Rodrigues et al., 2001; Ribeiro, 2007; Aguiar et al., 2011; Cavalcanti et al., 2004; Gargano et al., 2013; Smith et al., 2014; Witcomb et al., 2014).

A enfermidade é clinicamente classificada em três formas distintas, conforme consenso em alguns trabalhos (Abbott & Lewis, 2005; Ribeiro, 2007; Winter, 2008; Radostits et al., 2010; Rodrigues, 2010; Carvalho et al., 2012), são elas:

- 1) *Footrot* virulento (FRV) – caracteriza-se por perda da integridade da pele interdigital com lesões profundas e acentuada necrose com desprendimento parcial e/ou total dos cascos sendo normalmente associado à infecção por cepas virulentas de *D. nodosus*. Acomete mais de 10% do rebanho de ovinos e a claudicação é severa, nessa classificação os animais perdem peso e rendimento na produtividade em geral.
- 2) *Footrot* intermediário (FRI) – é uma forma da doença mais moderada, na qual as lesões não são tão graves e a necrose dos cascos é menos intensa. Acomete entre 1% e 10% do rebanho de ovinos. Quando as condições climáticas tornam-se favoráveis (períodos mais secos) os animais recuperam-se exceto os ovinos que apresentarem lesões que necessitam de intervenção medicamentosa e de manejo.
- 3) *Footrot* benigno (FRB) – restringe-se apenas ao espaço interdigital, com vermelhidão e alopecia do local, caracterizada por dermatite interdigital mais branda e com claudicação discreta à leve, muitas vezes imperceptível. A maioria dos ovinos afetados irá apresentar o mesmo padrão de lesão e pode ser observado em até 1% dos animais. As cepas de *D. nodosus* que acometem estes surtos não apresentam fatores de alta virulência e a regressão espontânea ocorre quando o ambiente torna-se mais seco.

Dessa forma, *Footrot* pode estar presente de forma difusa ou em casos esporádicos nos rebanhos e de formas distintas. As manifestações clínicas variam entre benignas e virulentas,

e são observados dígitos com lesões caracterizadas por crescimento exacerbado e irregular do estojo córneo dos cascos, com acúmulo de matéria orgânica, hiperemia e alopecia da comissura interdigital (dermatite interdigital). Essas lesões podem progredir para perda da integridade da pele interdigital com lesões profundas e acentuada necrose, além de perda tecidual da falange distal e deformidades dos dígitos com posterior desprendimento dos cascos e odor pútrido com miíase (Bendigo, 2007; Ribeiro, 2007; Winter, 2008; Aguiar et al., 2011).

2.3.4.5 Diagnóstico

O diagnóstico da pododermatite infecciosa dos ovinos geralmente é baseado num conjunto de fatores como, achados clínicos da doença caracterizados por claudicação, lesões interdigitais, odor fétido em grande número de animais do rebanho e achados epidemiológicos, especialmente, quando ocorrem surtos associados a épocas quentes e úmidas do ano (Ribeiro, 2007; Aguiar, 2011).

O diagnóstico laboratorial é realizado através das características microbiológicas dos agentes envolvidos na infecção. A observação do *D. nodosus* em esfregaços corados pela técnica de Gram ou por imunofluorescência auxiliam de forma significativa no diagnóstico, bem como o isolamento do agente por meio de cultura (Ghimire et al., 1999; Ribeiro, 2007).

Existem testes laboratoriais que diagnosticam a enfermidade através da determinação de características microbiológicas do *D. nodosus*, como o crescimento em atmosfera anaeróbia (80% N₂, 10% H₂, 10% CO₂) cultivadas em meios enriquecidos com casco moído (ágar casco) e a observação dos aspectos morfotintoriais do agente (Carter & Chengappa, 1991).

Para determinar a virulência das cepas do *D. nodosus* responsáveis pelos surtos de *Footrot* em ovinos, também são realizados testes laboratoriais que identificam as proteases termoestáveis, através da observação do poder de degradação da elastina, em meios solúveis e insolúveis (Pírz et al., 1991; Ghimire et al., 1999).

Ainda são realizados testes sorológicos como ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay), para determinar a doença nos rebanhos. Esse pode ser realizado durante o período de infecção e após a regressão dos sinais clínicos (Ghimire et al., 2002). Os testes moleculares como o PCR (Polymerase Chain Reaction) são ainda mais específicos e promovem a extração

e codificação de genes como o *fimAe* o *ltkA* que caracterizam *D. nodosus* (Bennett et al., 2009b).

Alguns autores sugerem ainda que apenas a avaliação macroscópica detalhada das lesões de pele interdigital e de cascos é um método eficaz para o diagnóstico e diferenciação das doenças de cascos em ovinos (Foddai et al., 2012), entretanto, por se tratar de uma doença de alta morbidade, de caráter crônico e recidivante e com lesões podais em graus distintos, deve-se realizar uma avaliação clínica detalhada dos dígitos para, só assim diferenciar de doenças primárias dos cascos que também causam surtos de claudicação em rebanhos, como dermatite interdigital (“Scald”), abscesso de pé e dermatite digital contagiosa dos ovinos (COOD) embora essa classificação e diferenciação ainda seja bastante confusa e pouco prática, quando baseada nos aspectos macroscópicos das lesões, sendo esses os principais achados para o diagnóstico. Ainda são citadas outras doenças que também desencadeiam claudicação, porém são de ocorrência mais esporádica e de acometimento individual dos ovinos, como por exemplo, a doença da linha branca, granuloma de pé, úlceras e crescimento excessivo de casco (Abbott & Lewis, 2005; Ribeiro, 2007; Winter, 2008; Aguiar et al., 2011; Gargano et al., 2013; Angell et al., 2014; Duncan et al., 2014; Angell et al., 2015a).

2.3.4.6 Controle e Tratamento

O controle do *Footrot* nos rebanhos consiste em uma série de medidas que devem ser adotadas, com intuito de limitar a propagação da doença e evitar a evolução das lesões nos cascos acometidos (Bennett & Hickford, 2011; Raadsma & Egerton, 2013). O casqueamento regular dos ovinos, a utilização de pedilúvios com soluções de desinfetantes químicos, o uso de antibióticos, a vacinação e, principalmente, o descarte de animais com lesões irreversíveis são medidas que promovem o controle e tratamento da doença nos diferentes rebanhos ovinos (Aguiar, 2011; Foddai et al., 2012; Raadsma & Egerton, 2013; Dhungyel et al., 2014).

É importante ressaltar que outros fatores como condições climáticas e campos úmidos influenciam substancialmente no grau de propagação da doença no rebanho. Para tanto, a antecipação dessas medidas previamente a períodos chuvosos em rebanhos com maior predisposição, faz com que o controle da doença seja economicamente mais vantajoso evitando assim o descarte de animais (Abbott & Lewis, 2005; Ribeiro, 2007; Winter, 2008; Aguiar et al., 2011; Smith et al., 2014).

O casqueamento regular dos animais tem o intuito de corrigir o crescimento anormal do casco e o deslocamento do tecido córneo, assim como minimizar o acúmulo de matéria orgânica no local, o que torna o casco e o interdígito menos pré-dispostos à contaminação por *D. nodosus*. Além disso, facilita a ação de substâncias bactericidas nos cascos já acometidos (Abbott & Lewis, 2005; Aguiar, 2011). A maior efetividade do casqueamento se dá quando combinado com o tratamento tópico via pedilúvio (Abbott & Lewis, 2005). É fundamental que o casqueamento regular seja utilizado com cautela, pois quando realizado de forma inadequada, pode prejudicar a cicatrização de lesões e ocasionar claudicação nos animais (Green et al., 2007; Kaler et al., 2010; Aguiar, 2011).

O uso de antibioticoterapia, parenteral ou tópica, pode ser uma boa alternativa em determinados casos, sendo recomendada em animais com lesões podais graves e, principalmente em lesões recentes, o que faz com que acelere o processo de cura e regressão das lesões, diminuindo assim os riscos de transmissão. (Wassink et al., 2010; Aguiar et al., 2011). Recomenda-se a utilização de antibióticos de amplo espectro. No entanto, a aplicação de antibióticos individualmente em cada ovino doente, pode ser tornar uma prática inviável, especialmente em rebanhos com um grande número de animais. Para isso, a utilização de soluções bactericidas em pedilúvio é a medida de eleição para o controle mais eficaz e viável da doença (Hoise, 2004).

As soluções bactericidas de eleição para a utilização em pedilúvios são formalina 2,5 a 10%, sulfato de cobre 10% e sulfato de zinco 10 a 20%. A formalina, além de ser cancerígena ao homem, possui certas desvantagens, devido ao risco de provocar injúrias oculares e lesões de pele em decorrência de reações alérgicas (Abbott & Lewis, 2005). O sulfato de cobre possui desvantagem em decorrência do risco de manchar a lã dos ovinos e causar intoxicação nos animais em casos de ingestão acidental (Rodrigues, 2010). Já o sulfato de zinco, quando comparado às outras soluções possui maior vantagem e, quando adicionado a uma solução surfactante, aumenta sua penetração no tecido córneo do casco (Rodrigues, 2010; Aguiar, 2011). Os pedilúvios possuem maior eficácia quando utilizados de forma preventiva, e principalmente quando os banhos são realizados com maior frequência, previamente a períodos de maior risco de transmissão da doença, períodos estes que antecedem as chuvas (primavera e outono) (Raadsma & Egerton, 2013).

A combinação do uso de vacinas com banhos pedilúvios com soluções antimicrobianas é a forma mais eficaz no controle e prevenção do *Footrot* (Abbott & Lewis, 2005; Bennett & Hickford, 2011; Raadsma & Egerton, 2013). A vacinação possui a única desvantagem do custo, porém, sua aplicação é compensada pela alta eficácia, demonstrada por

diversos estudos, tanto na prevenção quanto tratamento da doença (Egerton et al., 2002; Gurung et al., 2006; Dhunghyel et al., 2008, Dhunghyel et al., 2014).

As primeiras vacinas produzidas contra *Footrot* disponíveis comercialmente eram monovalentes, e proporcionavam uma proteção parcial de aproximadamente 10 semanas. Posteriormente foram criadas vacinas polivalentes contendo nove sorogrupos mais frequentemente identificados em rebanhos ovinos da Austrália, no entanto, em infecções severas, essas vacinas demonstravam baixa eficácia e com um curto período de tempo de proteção. Atualmente, são utilizadas vacinas recombinantes polivalentes em soluções oleosas que podem oferecer proteção de até quatro meses (Rodrigues, 2010; Dhunghyel et al., 2014).

A identificação dos sorogrupos presentes na região é extremamente importante na produção da vacina, pois uma grande variedade de sorogrupos pode estar envolvida em um surto (Gurung et al., 2006; Dhunghyel et al., 2013). No Brasil, são utilizadas vacinas contendo *D. nodosus* inativado, emulsificadas em óleo mineral e contendo os sorogrupos B, C, D, E, F, G e H (Ribeiro, 2007).

A utilização de vacinas polivalentes em larga escala como forma de controle pode se tornar limitada, visto que existe o fenômeno de competição antigênica, que faz com que a combinação de diversos sorotipos de *D. nodosus* em uma mesma vacina produza uma menor resposta imunológica (Abbott & Lewis, 2005; Rodrigues, 2010). Para isso, o uso de vacinas monovalentes, utilizadas estrategicamente em surtos de *Footrot*, pode ser uma alternativa eficaz em determinados casos (Dhunghyel et al., 2013).

Os programas de vacinação profiláticas foram relatados como forma de erradicação da doença em estudos realizados na Austrália (Dhunghyel et al., 2008) e Butão (Gurung et al., 2006). Em ambos os estudos foram utilizadas vacinas monovalentes produzidas a partir da identificação de sorogrupos de *D. nodosus* mais virulento. Foi realizado um acompanhamento rigoroso dos animais por 16 ou 18 meses (Dhunghyel et al., 2008) e dois anos (Gurung et al., 2006). Os trabalhos demonstraram que nenhum caso de *Footrot* foi observado durante este período. Esses estudos demonstraram que a vacinação, combinada com as outras formas de tratamento possuem grande eficácia na erradicação da doença.

Como método curativo, estudos demonstram significativa eficácia da vacina na diminuição dos sinais clínicos durante os períodos de surto da doença, entretanto ressaltam a importância da identificação da espécie específica de *D. nodosus* presente no surto (Egerton et al., 2002; Gurung et al., 2006; Dhunghyel et al., 2013). Ressalta-se que, a maior efetividade da vacinação como método curativo, se dá quando combinada com os outros métodos de tratamento, como pedilúvio e antibioticoterapia. Estes métodos diminuem os riscos de

transmissão e disseminação da doença no rebanho, fazendo com que acelere a cura dos animais acometidos (Abbott & Lewis, 2005; Bennet & Hickford, 2011; Dhungyel et al., 2013).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

- O trabalho teve como objetivo caracterizar os achados epidemiológicos, clinicopatológico e radiográficos das lesões podais e da pododermatite infecciosa dos ovinos na Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul.

3.2 Específicos

- Elucidar os principais fatores epidemiológicos das doenças podais em ovinos na região em estudo;
- Caracterizar os aspectos macroscópicos, microscópicos e radiográficos das lesões podais dos ovinos com *Footrot*;
- Estabelecer padrões das lesões podais de casos isolados ou surtos de *Footrot* em ovinos com o intuito de auxiliar o produtor no estabelecimento dos protocolos de tratamento e controle da doença.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Estudo epidemiológico e clinicopatológico de lesões podais em ovinos na Mesorregião Sudoeste Rio-grandense

Para o estudo dos fatores epidemiológicos e caracterização macroscópica das lesões podais em ovinos que ocorrem na mesorregião sudoeste rio-grandense foi realizado o levantamento de surtos e casos isolados da doença em ovinos em propriedades da região. O estudo foi realizado através da aplicação de questionários em propriedades que tinham a ovinocultura como principal atividade pecuária. As perguntas eram fechadas, tendo um número fixo de opções e de respostas, sendo do tipo dicotômicas e de múltipla escolha, e abrangeram questionamentos relacionados ao histórico da fazenda, dos ovinos, das condições climáticas e ambientais (condições de solo e tipo de criação) em que estes animais eram mantidos. Ver Artigo 1: “*Lesões podais em ovinos na Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul*”.

4.2 Padronização e gradação dos tipos morfológicos de *Footrot* em ovinos

A investigação clínica juntamente com as descrições macroscópica das lesões foram inicialmente realizadas para estabelecer os principais aspectos do *Footrot* em ovinos nas propriedades criadoras de ovinos. Na segunda fase do estudo os casos característicos de *Footrot* foram submetidos à avaliação macroscópica, radiográfica e microscópica das lesões, sendo classificados em 5 graus crescentes de gravidade das lesões.

4.2.1 Avaliação macroscópica

Em cada visita nas propriedades rurais criadoras de ovinos o rebanho e os cascos dos animais que apresentaram claudicação foram avaliados clinicamente e macroscopicamente,

respectivamente. Os ovinos eram contidos em decúbito lateral para a avaliação macroscópica detalhada das quatro patas, após a avaliação realizava-se o registro fotográfico.

O sistema de classificação foi adaptado de propostas anteriormente descritas (Bendigo, 2007). A classificação consistiu na distribuição dos casos em cinco graus que variaram com base na gravidade das lesões, foram eles: grupo controle - sem lesão (SL) e sem claudicação, **grau 1** – lesão leve (+) com claudicação esporádica, **grau 2** - lesão moderada (++) com claudicação permanente, **grau 3** – lesão acentuada (+++) com claudicação permanente e relutância em mover-se, **grau 4** – lesão grave com perda tecidual (+++++) com os animais apoiando as articulações cárpicas no solo (“andar de joelhos”) e **grau 5** - lesão grave em cicatrização com deformidades até perda dos dígitos (+++++) e animais com dificuldade de locomoção.

4.2.2 Avaliação radiográfica dos dígitos de ovinos com *Footrot*

Os cascos dos ovinos utilizados neste estudo para a avaliação radiográfica foram provenientes da rotina de diagnóstico do Laboratório de Patologia veterinária (LPV) da Unipampa, Campus de Uruguaiiana. As amostras foram encaminhadas por produtores ou médicos veterinários após serem coletadas durante o abate ou após a necropsia dos ovinos. Todas elas foram coletadas de ovinos de propriedades incluídas no estudo epidemiológico.

O exame radiológico foi realizado em quatro projeções: látero-medial, dorso-palmar e duas projeções oblíquas. As radiografias foram realizadas no Setor de Diagnóstico por Imagem do Hospital Veterinário da UNIPAMPA com aparelho da marca Phillips Áquilla Plus 300, utilizando um regime de 45 KV e 15 mAs. Posteriormente, as imagens foram editadas no software Kodak DirectView EPV e convertidas para o formato JPG. Os achados radiográficos foram classificados quanto ao grau de acometimento ósseo das falanges e extensão das lesões. Foram utilizados 20 membros de ovinos com lesões podais, 4 com lesões grau 1, 9 grau 2, 4 grau 3, 2 grau 4 e 2 com lesões grau 5, bem como 2 membros controle.

4.2.3 Avaliação microscópica de mostras de cascos e pele de ovinos com *Footrot*

Para a avaliação histopatológica, as amostras de casco e pele obtidas durante o estudo foram submersas durante 72 horas em formol a 10% para fixação dos tecidos, após esse período se obteve os fragmentos de casco e pele com lesões, bem como do grupo controle.

Cada membro foi submetido à corte com serra manual dos dois dígitos no mesmo momento em um corte perpendicular à face dorsal do casco, obtendo dois fragmentos transversais com 0,3 cm de espessura. Essa amostra foi coletada 0,2 cm após a coroa do casco (Figura 6a). Ao corte, foram observadas as seguintes estruturas: estrato externo, estrato médio, estrato laminar e a falange distal (Figura 6b), a partir disso, o osso e o estrato laminar foram identificados, os quais foram separados da ceratina dura da parede do casco, com o auxílio de um bisturi (Figura 6c).

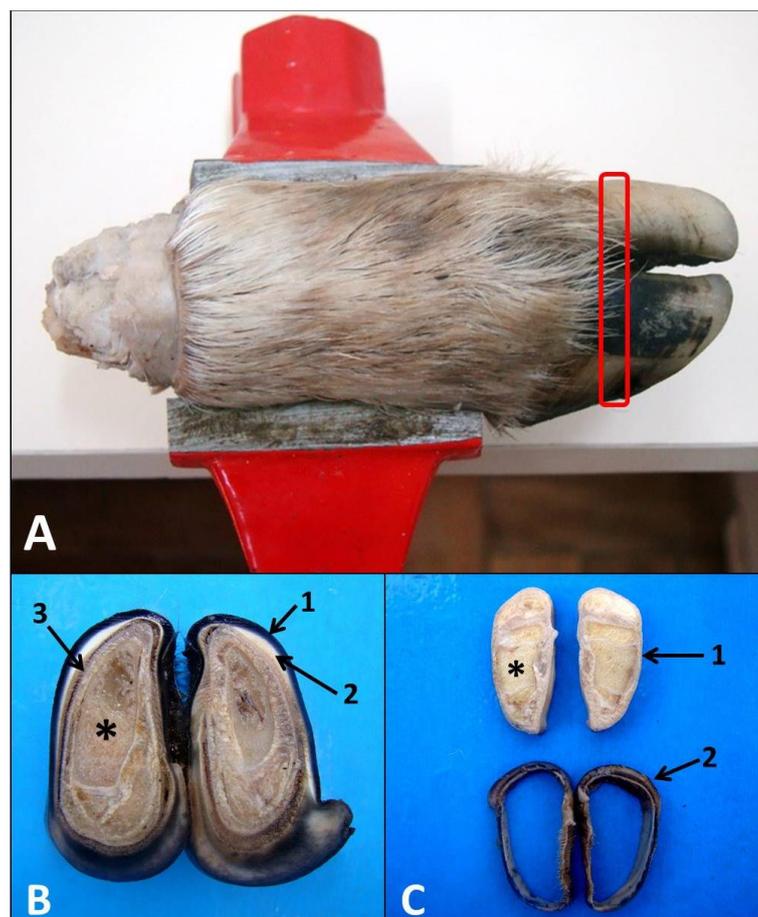


FIGURA 6 – Método para obtenção de fragmentos de casco ovino. A – Observa-se a fixação do casco no torno para posterior corte dos dígitos perpendicular a face dorsal do casco e aproximadamente 0,2 cm após a banda coronária. B – Ao corte observam-se as estruturas que compõe o casco, são elas: estrato externo (1), estrato médio (2), estrato laminar (3) e falange distal (*). C – Nota-se que o estrato laminar (1) e a falange distal (*) estão separadas da ceratina dura (2).

Os fragmentos de pele foram retirados da região interdigital em um corte de aproximadamente 0,1cm que se estende dorso-palmar ou plantar desde a epiderme até o mais próximo possível do periósteo das falanges e da região dorsal do membro (Figura 7a,b,c).

Os fragmentos com osso foram submetidos à descalcificação lenta a base de ácido fórmico durante sete dias para o amolecimento da falange distal e posterior processamento. Todos os fragmentos (casco e pele) foram processados rotineiramente para histologia, corados pela Hematoxilina e Eosina (HE) e analisados ao microscópio óptico.

Para classificação do grau das lesões microscópicas foi levado em consideração o tipo e o tempo de ocorrência da lesão, assim como a distribuição e a intensidade das alterações morfológicas. Foram utilizados 40 dígitos lesionados, 8 com lesões grau 1, 17 grau 2, 8 grau 3, 3 grau 4 e 4 com lesões grau 5 e ainda 4 dígitos controle, ou seja, provenientes de ovinos com cascos saudáveis .

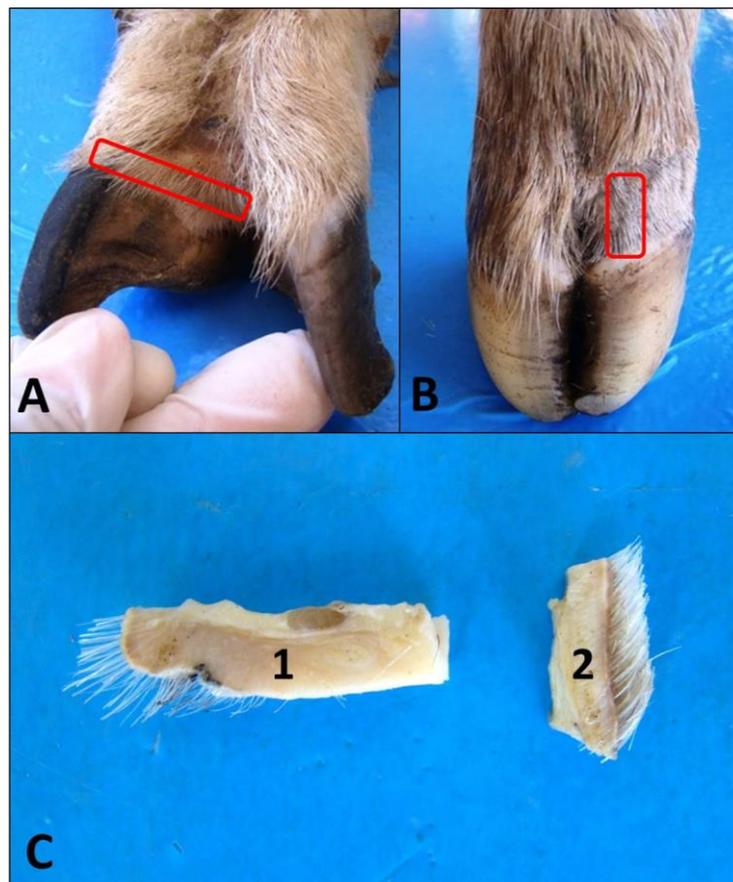


FIGURA 7 - Método para obtenção de fragmentos de pele do membro de ovino. A - Fragmento de pele retirado da região interdigital da epiderme até o mais próximo do periósteo. B – Nota-se demarcação na região dorsal do membro, de onde será retirado o fragmento de pele. C - Fragmento de pele interdigital para a avaliação dorso-palmar (1). O fragmento 2 representa corte longitudinal de pele da face dorsal da extremidade distal do membro (2).

4.3 Grupo controle

Amostras de casco e pele de ovinos com cascos saudáveis também foram coletados após o abate e avaliados macroscopicamente, microscopicamente e radiologicamente. Esse grupo foi estabelecido como controle e submetido aos mesmos padrões de avaliações que as demais amostras com lesões. Esses ovinos eram provenientes das mesmas propriedades rurais avaliadas no estudo.

5 RESULTADOS

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas, a primeira baseada no levantamento epidemiológico e descrição morfológica que caracterizava as lesões podais em ovinos da Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul (capítulo 1), e a segunda baseada na avaliação morfológica (macroscópica, radiográfica e histológica) de todos os casos característicos de *Footrot* a classificação em 5 graus crescentes de gravidade da doença (capítulo 2).

5.1 Capítulo 1

Alguns resultados que fazem parte dessa dissertação estão apresentados sob a forma de um artigo científico, que está nas normas de redação do periódico, **Pesquisa Veterinária Brasileira**. O artigo foi submetido á revista na data de 17/09/2015.

5.1.1 ARTIGO 1

Trabalho LD...

Lesões podais em ovinos da Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul¹

Caroline S. Silveira², Pedro A. Damboriarena³, Raissa M. Morais³, Maria Elisa Trost³, Ricardo Pozzobon⁴, Bruno L. Anjos^{3*}

ABSTRACT.- Silveira C.S., Damboriarena P.A., Morais R.M., Trost M.E., Pozzobon R. & Anjos B.L. 2015. [Foot lesions of sheep from Southwest of Rio Grande do Sul] Lesões podais em ovinos da Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Laboratório de Patologia Veterinária, Universidade Federal do Pampa, 97500-970, Uruguaiana, RS, Brasil. E-mail: anjosbl@gmail.com

Foot lesions in sheep are important causes of economic losses due to falls in productivity, reproduction, by spending on ineffective treatments and elimination of affected animals. The purpose of this study was described the main features of foot lesions of sheep from Southwest of Rio Grande do Sul, as well as epidemiological aspects and the importance of occurrence this lesions for sheep farming in the region. Epidemiological and clinicopathological information of sheep herds from region between April 2014 and April 2015, by means of technical visits to farms. In the study were evaluated 27 sheep flocks in farms located in different municipalities. In twenty-one farms was reported the occurrence of foot lesions in sheep and significant economic losses. Approximately 1700 sheep, 10% of herds, showed different degree of lameness caused by foot lesions ranging from mild to severe. It was found that several factors, such as climate and breeding were favorable for the development of foot injuries that may be associated with different disorders and etiologic agents. However, although these injuries are important, the control and prevention has proved ineffective. It was also observed that infectious pododermatitis (*Footrot*) may be the main foot disease of sheep in the region and, can be considered a neglected disease.

INDEX TERMS: Foot diseases, lameness, sheep, *Footrot*.

RESUMO.- Lesões podais em ovinos são causas importantes de perdas econômicas por quedas na produtividade, na reprodução, por gastos com tratamentos ineficientes e com o descarte de animais afetados. O objetivo deste trabalho é descrever as principais características das lesões podais observadas em ovinos da Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul, os aspectos epidemiológicos e a importância da ocorrência desses distúrbios para a criação de ovinos dessa região. Foram coletados dados epidemiológicos e clinicopatológicos de rebanhos ovinos da região entre abril de 2014 e abril de 2015 através de visitas técnicas em propriedades rurais. Foram avaliados rebanhos ovinos em 27 propriedades rurais localizadas em diferentes municípios, dos quais 21 registraram a ocorrência de lesões podais com relato de perdas econômicas significativas. Aproximadamente 1.700 ovinos, em média 10% dos rebanhos, apresentavam diferentes graus de claudicação decorrente de lesões podais que variavam de brandas a severas. Verificou-se que diversos fatores como clima e manejo foram favoráveis para o desenvolvimento das lesões podais e essas podem estar associadas a diferentes distúrbios e agentes etiológicos. No entanto, embora essas condições sejam importantes, o controle e a prevenção tem se mostrado ineficientes.

¹Recebido em 17 de setembro de 2015.

Aceito para publicação em de de 2015. Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

²Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, área de concentração em Sanidade Animal/Patologia Veterinária, Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Uruguaiana, RS, 97500-970, Brasil.

³Laboratório de Patologia Veterinária (LPV), HUVet, Unipampa, Uruguaiana, RS, 97500-970, Brasil. *Autor para correspondência: anjosbl@gmail.com.

⁴Clínica Médica de Grandes Animais, Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Uruguaiana, RS, 97500-970, Brasil.

Observou-se ainda que a pododermatite infecciosa dos ovinos (*Footrot*), parece ser a principal doença podal na região e atualmente pode ser considerada uma doença negligenciada.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Doenças podais, claudicação, ovinos, *Footrot*.

INTRODUÇÃO

Na maioria dos países onde a criação de ovinos se destaca pela importância econômica, a sanidade dos rebanhos é uma preocupação frequente dos produtores e tem sido o foco de inúmeras políticas governamentais (Winter 2008). As doenças podais são algumas das principais causas de perdas na ovinocultura por se tratarem de enfermidades frequentes e que causam redução da mobilidade dos animais, o que leva a desvalorização das carcaças, perdas nos índices reprodutivos e descarte dos ovinos afetados e seus produtos (Aguiar et al. 2011, Smith et al. 2014, Witcomb et al. 2014).

Em ovinos, as doenças podais de origem infecciosa como pododermatite infecciosa dos ovinos (*Footrot*), dermatite interdigital, abscesso de pé e laminite do banho são enfermidades que prevalecem em rebanhos ovinos de diferentes países e desencadeiam sérios problemas de dígitos com claudicação e até mesmo a morte dos animais por septicemia e caquexia (Ribeiro 2007, Winter 2008, Gargano et al. 2013). Menos comuns são enfermidades como a doença da linha branca, granuloma de pé, úlceras e crescimento excessivo de casco, essas de ocorrência esporádica e acometimento individual (Aguiar et al. 2011, Gargano et al. 2013). Atualmente, uma nova doença, a dermatite digital contagiosa dos ovinos (CODD) é relatada como a principal enfermidade podal dos ovinos no Reino Unido (Angell et al. 2014, Duncan et al. 2014, Angell et al. 2015).

Existem fatores de risco preponderantes para o desenvolvimento dessas doenças, principalmente fatores ligados ao ambiente (Smith et al. 2014). O clima das regiões, especialmente o excesso de umidade e o calor, favorecem a persistência das bactérias no solo e propiciam o desenvolvimento das lesões podais dos ovinos (Radostits et al. 2010, Aguiar et al. 2011, Smith et al. 2014, Witcomb et al. 2014).

No Brasil é relatada a ocorrência de algumas dessas doenças em várias regiões (Rodrigues et al. 2001, Cavalcanti et al. 2004, Ribeiro 2007, Aguiar et al. 2011, Gargano et al. 2013), no entanto, os métodos de controle têm sido pouco eficazes, muitas vezes pelo fato de os métodos de controle serem baseados em características específicas de outras regiões ou países. No Rio Grande do Sul, essas enfermidades ainda são um grave problema para os criadores de ovinos e pouco tem sido feito para saná-las. Mesmo algumas dessas doenças como o *Footrot* se tratando de uma doença de notificação obrigatória (Brasil 2013) e frequente na região, os registros oficiais sobre a situação da doença nos rebanhos são escassos.

O objetivo deste trabalho é descrever as principais características das lesões podais observadas em ovinos da Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul, com ênfase também nos aspectos epidemiológicos envolvidos na ocorrência desses distúrbios, bem como na sua importância para a criação de ovinos dessa região.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas avaliações clinicopatológicas em ovinos com lesões podais e distúrbios locomotores e criados de forma extensiva em propriedades rurais de municípios da Mesorregião Sudoeste Riograndense entre abril de 2014 e abril de 2015. Para tanto, foram aplicados questionários que abrangeram os principais aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos dos surtos e casos de ovinos com lesões em dígitos nas propriedades.

RESULTADOS

Durante o período do estudo foram avaliados rebanhos ovinos em 27 propriedades rurais localizadas em diferentes municípios da região. Em todas as propriedades os ovinos eram criados de forma extensiva e na maioria dos casos com pastejo de forrageiras nativas. Das 27 propriedades visitadas, 21 registraram a ocorrência de lesões podais com relato de perdas econômicas significativas. O município com maior número de propriedades foi Uruguaiana (7) seguido por Santana do Livramento com seis, quatro em Itaquí, duas em Alegrete, uma em Maçambará e uma em Barra do Quaraí. Os rebanhos de ovinos das 21 propriedades, sem distinção de sexo, raça e idade totalizou 16.990 animais, dos quais aproximadamente 1.700 (10%) ovinos apresentavam algum grau de claudicação decorrente de lesões podais ou mesmo ataxia e morte. Os principais aspectos epidemiológicos desses casos podem ser visualizados no Quadro 1.

Foi relatado pela maioria dos criadores que no ano 2014 as lesões podais em ovinos foram muito mais frequentes que em outros anos e havia registros dessas alterações com claudicação em ovinos durante todo o ano com maior prevalência nos meses de março e abril (outono), outubro e novembro (primavera).

Nas 21 propriedades com casos de enfermidades podais os ovinos eram mantidos em campo nativo e sob manejo extensivo, exceto na propriedade 1, onde o sistema era semiconfinado e os animais pernoitavam em um piquete próximo as instalações. Na propriedade 5, além de campo nativo, os ovinos também tinham acesso a campo com cultivo de azevém (*Lolium multiflorum*) e trevo-branco (*Trifolium repens*), irrigados por pivô central (Fig.1). As propriedades avaliadas apresentaram diferentes tipos de solo (especialmente argiloso, arenoso e pedregoso) e relevo, caracterizado por locais de várzea e planície. Em todos os tipos de terrenos foram observados ovinos com claudicação no momento da visita e, segundo os produtores, as raças mais acometidas foram Corriedale, Ideal e Texel.

A maioria dos ovinos acometidos estavam magros, alguns apáticos e com sinais de dor em variados graus, com base na intensidade da claudicação, que variou entre discreta e muitas vezes esporádica, moderada com o membro flexionado e suspenso sem apoiar no solo (Fig.2) até animais com acentuada dor com apoio das articulações cárpicas no solo, na tentativa de minimizar a pressão nos cascos durante o pastejo (“andar de joelhos”) (Fig.3).

Todos os ovinos com claudicação apresentavam lesões podais próximas ao rodete coronário, especialmente na região interdigital e/ou no casco. Macroscopicamente, foram observados dígitos com lesões caracterizadas por crescimento exacerbado e irregular do estojo córneo dos cascos (Fig.4); hiperemia e alopecia da comissura interdigital com integridade da pele (Fig.5); proliferação irregular de tecido de granulação interdigital e necrose (Fig.6); perda da integridade da pele interdigital com lesões profundas e necrose da região axial, que se estende desde a face palmar/plantar até a face dorsal, com acometimento da banda coronária (Fig.7); acentuada necrose interdigital com perda tecidual da falange distal e deformidades dos dígitos com posterior desprendimento dos cascos e odor pútrido (Fig.8); abscesso (Fig.9); descolamento dos cascos em região axial como abaxial sem lesão prévia da pele interdigital (Fig.10); úlcera da banda coronária da região lateral com possível progressão para descolamento da face abaxial do casco (Fig.11); cicatrização, alopecia, tumefação e deformação da região distal dos membros e/ou ausência dos dígitos (Fig.12) e hiperplasia da pele e subcutâneo interdigital (Fig.13).

Foram relatadas também diferentes abordagens terapêuticas para os ovinos doentes. Dos 21 estabelecimentos rurais com ovinos doentes, todos realizavam algum tipo de tratamento que consistia isoladamente em casqueamento, pedilúvio e antibioticoterapia. Em nenhuma propriedade os ovinos com lesões podais eram descartados do rebanho e nenhuma propriedade apresentava formas de manejo preventivo.

Segundo os criadores, a maiorias dos ovinos com lesões leves, quando tratados se recuperavam, porém os ovinos que apresentavam deformidades nos dígitos e permaneciam na propriedade apresentavam atraso no desenvolvimento corporal, com perda de peso corpóreo, que variava entre 5 e 20 kg quando comparado com animais sadios da mesma faixa etária, e esses, com frequência, apresentavam queda acentuada nos índices reprodutivos e esporadicamente apresentavam recidiva das lesões podais.

DISCUSSÃO

Lesões podais em ruminantes são distúrbios que causam sérias perdas para produtores rurais, pois resultam em prejuízos diretos tanto pela perda de peso dos animais como pelo déficit reprodutivos conforme observado em ovinos de algumas propriedades rurais aqui avaliadas. Essas perdas estão relacionadas à alta morbidade decorrente das lesões podais, acompanhada de perda de peso, diminuição no índice reprodutivo, desvalorização da lã, atraso de crescimento, miíases secundárias e ainda pelos gastos com produtos veterinários para o tratamento sintomático dos doentes (Rodrigues et al. 2001, Ribeiro 2007, Aguiar et al. 2011, Cavalcanti et al. 2004, Gargano et al. 2013, Smith et al. 2014, Witcomb et al. 2014).

As lesões podais observadas no presente estudo ocorreram com maior frequência nos meses da primavera e do outono, em anos com elevados índices pluviométricos e com solos úmidos o que propiciou um maior aparecimento de lesões nos cascos, tornando-se uma porta de entrada para as bactérias. Sabe-se que as condições ambientais de umidade durante o período chuvoso e lesões traumáticas nos cascos favorecem a desvitalização do espaço interdigital dos ovinos e acúmulo de matéria orgânica, tornando-o susceptível a infecção por agentes causadores de dermatites podais, bem como úlcera de sola, granulomas e separação da muralha (Aguiar et al. 2011).

Os ovinos das propriedades avaliadas eram criados em sistema extensivo e em condições ambientais ideais para o desencadeamento das lesões. Em uma das propriedades os ovinos pastejavam em uma área irrigada por pivô, e cerca de 20% do rebanho apresentou claudicação. Esses dados são semelhantes aos obtidos por Aguiar et al. (2011) que também observaram surtos em propriedades nas quais os animais eram mantido em piquete com sistema de irrigação e falha no escoamento de água o que propiciou o surgimento de lesão nos dígitos.

O principal tratamento relatado pelos proprietários foi o casqueamento dos dígitos com crescimento exacerbado da muralha, com o intuito de evitar o acúmulo de matéria orgânica e favorecer a regressão das lesões. O casqueamento deve ser realizado com cautela, principalmente nos cascos sem lesões, com retirada apenas o excesso do tecido córneo, com diminuição do sangramento e exposição de tecidos sensíveis, uma vez que a ceratina dura da muralha protege essas estruturas e facilita a pisadura em superfícies mais duras e irregulares, bem como dificulta a transmissão de patógenos pelo contato próximo com material contaminado (Nicoletti 2004, Winter 2004, Winter 2008, Smith et al. 2014). Provavelmente, um dos fatores que favorecem a ocorrência dessas lesões nos rebanhos de ovinos da região seja o casqueamento agressivo e demasiado em cascos sem alterações prévias, e a falha no tratamento e manejo com ovinos que apresentam diferentes tipos de lesões nos cascos. Muitos desses ovinos são mantidos em campos com solo pedregoso o que pode levar a uma maior frequência de traumas. São sugeridas inúmeras características, epidemiológicas, microbiológicas e morfológicas para caracterizar tipos distintos de doenças que acometem rebanhos de ruminantes e levam a claudicação (Nicoletti 2004, Bendigo 2007, Riet-Correa 2007, Winter 2008, Bennetti et al. 2009, Angell et al. 2014, Groneng et al. 2014, Angell et al. 2015). Alguns autores sugerem ainda que a avaliação macroscópica detalhada das lesões de pele interdigital e de cascos é um método eficaz para o diagnóstico e diferenciação das doenças de cascos em ovinos (Foddai et al. 2012). No entanto, percebe-se que as informações atuais sobre essas condições é confusa com relação à caracterização das lesões podais em ovinos o que dificulta a padronização das alterações em doenças clínicas distintas, e muitas vezes levam alguns autores a sugerir que a maioria dessas condições faz parte de uma só entidade, compatível com *Footrot*, porém em diferentes estágios de acometimento dos dígitos, especialmente em detrimento as suas semelhanças macroscópicas e etiológicas (Bendigo 2007, Aguiar et al. 2001, König et al. 2011, Foddai et al. 2012, Raadsma & Egerton 2013).

Propõe-se atualmente que a dermatite interdigital desencadeada por *F. necrophorum* causa claudicação (manqueira) aguda com lesões brandas, tornando o local hiperêmico e sem pelos (Winter 2008) e o não tratamento da lesão torna a área mais susceptível a contaminação por *D. nodosus*, que desencadeia o *Footrot* com lesões profundas no espaço interdigital e banda coronária, além de necrose de lâminas do casco e odor fétido (Bendigo 2007). Na inspeção dos cascos e da pele interdigital dos ovinos em estudo notaram-se lesões em variados graus, desde leve, com desvitalização do espaço interdigital a lesões acentuadas com perda de estruturas do dígito, compatíveis com infecção por *D. nodosus* (Bendigo 2007, Ribeiro 2007, Winter 2008, Aguiar et al. 2011).

Conforme observado no estudo, a maioria das propriedades não apresentavam métodos preventivos para as dermatites podais. Atualmente, sabe-se que os principais meios de controle e prevenção para *Footrot* correspondem a práticas de casqueamento, pedilúvios, eliminação de casos crônicos, inspeção periódica dos animais introduzidos no rebanho, uso de piquetes livres do *D. nodosus* (14 dias sem trânsito animal), bem como antibioterapia, quando indicado, e através de programas e estratégias de vacinação (Rodrigues 2010, Dhungyel et al. 2014). Entretanto, é fundamental a divulgação de informações acerca da caracterização das lesões podais para que medidas profiláticas e de tratamento sejam as mais adequadas.

Vários padrões de lesão foram observados nos ovinos desse estudo, prevalecendo lesões com características de *Footrot* (Bendigo 2007, Ribeiro 2007, Winter 2008). Estudos anteriores demonstram que *Footrot*, (atribuído à infecção por *Dichelobacter nodosus* em associação com *Fusobacterium necrophorum*) é a principal enfermidade podal infecciosa que acomete rebanhos de pequenos ruminantes no Brasil (Rodrigues et al. 2001, Cavalcanti et al. 2004, Ribeiro 2007, Aguiar et al. 2011, Gargano et al. 2013). No entanto, afecções podais como dermatite interdigital causada por *Fusobacterium necrophorum* (Winter 2008), dermatite digital contagiosa (COOD) causada por espécies de *Treponema* (Moore et al. 2005, Angell et al. 2015) são consideradas como diagnósticos diferenciais, embora, um trabalho recente aponte esses agentes como causadores de uma única doença podal (*Footrot*) (Frost et al. 2015). Portanto, consideramos necessária uma padronização morfológica das lesões mais simplificada e um estabelecimento de um conceito mais preciso de *Footrot*.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que distúrbios podais em ovinos são frequentes na Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul e estão associadas predominantemente a casos de *Footrot*, no entanto, a maioria das ações de combate, quando aplicadas, tem se mostrado ineficiente no controle e prevenção. O *Footrot* em ovinos é uma doença negligenciada na região e deve ser foco de políticas de controle. Muitas das ações de controle têm sido aplicadas de forma empírica, e poucas políticas de incentivo ao controle têm sido promovidas, o que fomenta a ideia equivocada de uma condição pouco impactante na criação de ovinos.

AGRADECIMENTOS

À FAPERGS e ao CNPq pela concessão de bolsas de estudo a alunos de graduação e pós-graduação.

REFERÊNCIAS

- Aguiar G.M.N., Simões S.V.D., Silva T.R., Assis A.C.O., Medeiros J.M.A, Garino Junior F. & Riet-Correa F. 2011. Foot rot and other foot diseases of goat and sheep in the semiarid region of northeastern Brazil. *Pesq. Vet. Bras.* 31(10):879-884.
- Angell J.W., Duncan J.S., Carter S.D. & Grove-White D.H. 2014. Farmer reported prevalence and factors associated with contagious ovine digital dermatitis in Wales: A questionnaire of 511 sheep farmers. *Preventive Veterinary Medicine.* 113:132-138
- Angell J.W., J.S. Blundell R., Grove-White D. H. & Duncan J.S. 2015. Clinical and radiographic features of contagious ovine digital dermatitis and a novel lesion grading system. *Veterinary Record.* 176:1-9.
- BRASIL. Instrução normativa N^o - 50, de 24 de setembro de 2013. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Brasília, DF, 2013. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/0arquivos/a/IN%2050%20Lista%20DNO_%20DOU%202013_09_25.pdf> Acesso em 14 set. 2015.
- Bendigo T.G. 2007. *Footrot* in sheep: diseases facts, diagnosis, treatment, prevention and damage control, benign *footrot*. Agriculture Notes. State of Victoria, Department of Primary Industries USA.
- Bennett G., Hickford J., Sedcole R. & Zhou H. 2009. *Dichelobacter nodosus*, *Fusobacterium necrophorum* and the epidemiology of footrot. *Anaerobe.* 15:173-176.
- 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).
- Dhungyel O., Hunter J. & Whittington R. 2014. Footrot vaccines and vaccination. *Vaccine.* 32:3139-3146.
- Duncan J.S., Angell J.W., Carter S.D., Evans N.J., Sullivan L.E. & Grove-White D.H. 2014. Contagious ovine digital dermatitis: An emerging disease. *The Veterinary Journal.* 201:265-268.
- Foddai A., Green L.E., Mason S.A. & Kaler J. 2012. Evaluating observer agreement of scoring systems for foot integrity and footrot lesions in sheep. *BMC Veterinary Reserch.* 8(65):1-8.
- Frosth S., König U., Nyman A.K., Pringle M. & Aspa'n A. 2015. Characterisation of *Dichelobacter nodosus* and detection of *Fusobacterium necrophorum* and *Treponema* spp. in sheep with different clinical manifestations of footrot. *Veterinary Microbiology.*
- Gargano R.G., Benesi F.J., Birgel Junior E.H., Libera A.M.M.P.D, Gregory L., Sucupira M.C.A, Ortolani E.L., Gomes V. & Pogliani F.C. 2013. Estudo retrospectivo das afecções locomotoras em ruminantes atendidos na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo entre 2000 e 2012. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 50(4):286-293.
- Groneng G.M., Green L.E., Kaler J., Vatn S. & Hopp P. 2014. A longitudinal study of the risks for introduction of severe footrot into sheep flocks in the south west of Norway. *Preventive Veterinary Medicine.* 113:241-248.
- König U., Nyman A.K.J. & Verdier K. 2011. Prevalence of footrot in Swedish slaughter lambs. *Acta Veterinaria Scandinavica.* 53(27):2-5.
- Moore L.J., Woodward M.J. & Grogono-Thomas R. 2005. The occurrence of treponemes in contagious ovine digital dermatitis and the characterisation of associated *Dichelobacter nodosus*. *Veterinary Microbiology.* 111(2/4):199-209.
- Nicoletti J.L.M. 2004. Manual de Podologia Bovina. Manole, Barueri, SP, 126p.
- Raadsma H.W. & Egerton J.R. 2013. A review of footrot in sheep: Aetiology, risk factors and control methods. *Livestock Science.* 156:106-114.
- Radostits O.M., Gay C.C., Blood D.C. & Hinchcliff K. W. 2010. Clínica Veterinária. Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1737p.
- Ribeiro L.A.O. 2007. Foot rot dos ovinos, p.295-305. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. (Eds), Doenças de Ruminantes e Equinos. Vol.1. 3^a ed. Varela, São Paulo.
- Riet-Correa F. 2007. Abscesso de pé, p.199-201. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. (Eds), Doenças de Ruminantes e Equinos. Vol.1. 3^a ed. Varela, São Paulo.
- 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.* 4(3):12-19.
- Rodrigues P.R.C. 2010. Controle do Footrot em rebanho ovino no estado do Rio Grande do Sul: uso de vacina autógena e resposta sorológica. Dissertação de mestrado. Disponível em <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/25022>> Acesso em 14 de set. 2015.
- Smith E.M., Green O.D., Calvo-Bado L.A., Witcomb L.A., Grogono-Thomas R., Russell C.L., Brown J.C., Medley G.F., KilBride A.L., Wellington E.M. & Green L.E. 2014. Dynamics and impact of *footrot* and climate on

hoof horn length in 50 ewes from one farm over a period of 10 months. The Veterinary Journal, 201(3):295-301.

Winter A. C. 2004. Lameness in sheep 2. Treatment and control. In Practice. 26:130-139.

Winter A. C. 2008. Lameness in sheep, Small Ruminant Reserch. 76(1/2):58-63.

Witcomb L. A., Green L.E., Kaler J., Ul-Hassan A., Calvo-Bado L.A., Medley G.F., Grogono-Thomas R. & Wellington E.M.H. 2014. A longitudinal study of the role of *Dichelobacter nodosus* and *Fusobacterium necrophorum* load in initiation and severity of footrot in sheep. Preventive Veterinary Medicine. 115:48-55

Quadro 1. Principais aspectos epidemiológicos e macroscópicos de casos de lesões podais observadas em ovinos de propriedades rurais da Mesorregião Sudoeste Rio-grandense.

Nº Propriedade	Município	Nº de ovinos do rebanho	Nº de ovinos com claudicação	Graus de lesão podal	Tipo de tratamento
1	Uruguaiana	108	10	III	C + ATB
2	S. Livramento ^a	350	100	III	C + PD
3	Uruguaiana	300	10	II	C
4	Uruguaiana	2500	250	I, II, III	PD + ATB
5	Uruguaiana	2000	400	I, II, III	C + PD + ATB
6	S. Livramento	250	30	III	C + PD + ATB
7	Itaqui	29	3	III	P
8	Itaqui	120	12	I, II	C
9	Itaqui	400	80	I, II, III	C + PD + ATB
10	Itaqui	455	50	I, II	C + ATB
11	S. Livramento	970	50	I	C + PD + ATB
12	S. Livramento	4000	22	III	C + PD + ATB
13	S. Livramento	1700	20	II	C
14	S. Livramento	1200	120	III	C
15	Uruguaiana	170	20	II	C + PD + ATB
16	Uruguaiana	880	352	I, II, III	C + PD + ATB
17	Maçambará	400	40	III	ATB
18	Alegrete	78	3	II	ATB
19	Alegrete	600	30	I, II, III	PD + ATB
20	Barra do Quaraí	280	20	II	C + PD
21	Uruguaiana	200	20	I, II, III	C + ATB

^aSantana do Livramento. (I) leve, (II) moderado, (III) acentuado; (C) casqueamento, (PD) pedilúvio, (ATB) antibiótico.



Fig.1. Observa-se alta lotação de ovinos sob pastagens cultivadas em irrigação por pivô. O solo apresenta áreas irregulares que, com o funcionamento do pivô, tornam-se alagadiças.



Fig.2. Ovino com membro pélvico direito flexionado e suspenso sem entrar em contato com o solo, decorrente de lesão podal acentuada.



Fig.3. Observa-se um ovino apoiado sobre as articulações cárpicas, na tentativa de se alimentar sem o contato dos cascos com o solo em detrimento a dor intensa.



Fig.4. Nota-se crescimento exacerbado e irregular da ceratina dura da pinça e da face abaxial dos cascos do membro pélvico de um ovino



Fig.5. Região distal do membro torácico de um ovino com dermatite interdigital e alopecia dessa região.



Fig.6. Observa-se proliferação irregular de tecido de granulação e dermatite no espaço interdigital.



Fig.7. Membro pélvico com alopecia, hiperemia e necrose da pele interdigital com acometimento da banda coronária do casco.



Fig.8. Região distal do membro torácico de um ovino. Observa-se lesão severa com necrose que se estende até a região de falange proximal e miíase. Nota-se acentuada deformidade do membro e dos cascos.

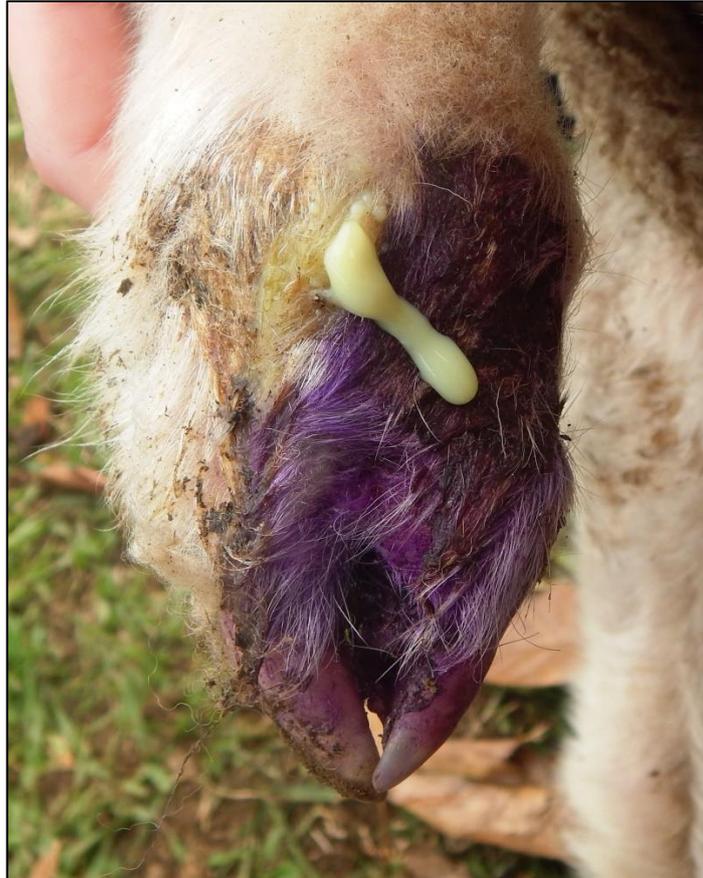


Fig.9. Face dorsal da falange média de um ovino com lesão supurativa e necrótica interdigital.

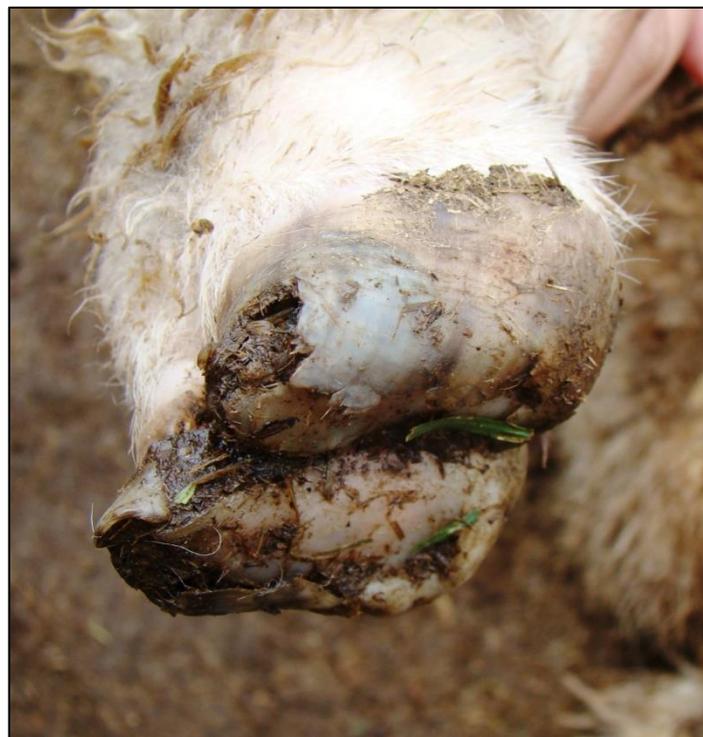


Fig.10. Dígitos de um ovino com descolamento do casco tanto na região axial como abaxial sem lesão prévia da pele interdigital.



Fig.11. Região distal do membro torácico de um ovino. Nota-se na face lateral do membro úlcera da banda coronária e descolamento leve da região abaxial do casco.



Fig.12. Região distal do membro pélvico de um ovino com lesão crônica caracterizada por perda da arquitetura das lâminas do casco, dermatite crostosa e tumefação do membro.

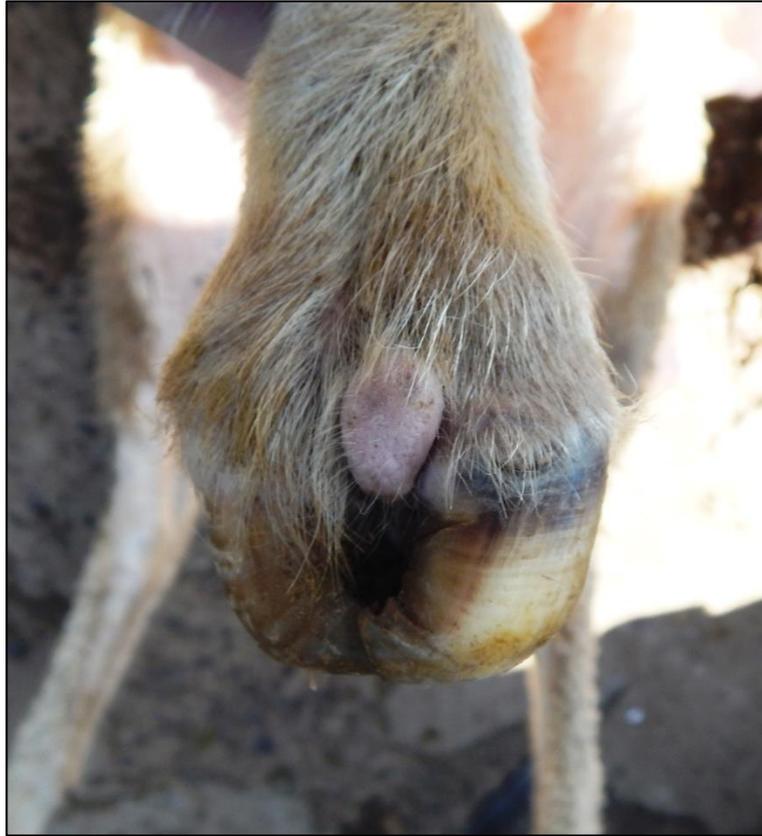


Fig.13. Região distal do membro torácico de um ovino. Nota-se hiperplasia interdigital e deformidade do crescimento da pinça dos cascos.

5.2 Capítulo 2

5.2.1 Alterações macroscópicas de dígitos de ovinos com *Footrot*

Durante o período do estudo, foram visitadas 27 propriedades rurais criadoras de ovinos localizadas em diferentes municípios da região. Das 27 propriedades, 21 registraram a ocorrência de *Footrot*. Foram observados surtos da doença em propriedades dos municípios de Uruguaiana (7), Santana do Livramento (6), Itaqui (4), Alegrete (2), Maçambará (1) e Barra do Quaraí (1). Os rebanhos de ovinos das 21 propriedades, sem distinção de sexo, raça e idade totalizaram 16.990 animais, dos quais 1.700 (aproximadamente 10%) ovinos apresentavam algum grau de claudicação decorrente de lesões podais. Após a inspeção dos membros dos ovinos realizou-se o registro fotográfico e as lesões macroscópicas foram classificadas quanto ao grau de intensidade.

Foram classificadas como **GRAU 1** os ovinos que apresentaram lesões leves (+) e focais na pele interdigital. Estas eram caracterizadas por variados graus de avermelhamento e alopecia do interdígito (Figura 8), porém nessa fase não notou-se acometimento da parede do casco.



FIGURA 8 - Cascos de ovino. A - Observa-se área focal de alopecia e leve avermelhamento da pele interdigital com acúmulo de matéria orgânica na sola. B – Nota-se lesão branda no espaço interdigital com alopecia focal.

Nos ovinos com dígitos com **GRAU 2** as lesões eram moderadas (++) e focalmente extensas na pele interdigital, bem como comprometimento da região de perióplo e da região axial da parede do casco também foram detectados. Foram observadas dermatite interdigital profunda com úlceras e pús, edema e alopecia, necrose focal do perióplo e da região axial (Figura 9).



FIGURA 9 – Face dorsal do casco de ovinos. A – observa-se necrose focalmente extensa do interdígito e acentuado avermelhamento com ulceração focal da região do perióplo e destruição leve da parede da região axial, além disso, nota-se edema e alopecia da pele dorsal. B – Há dermatite interdigital profunda com pús e tumefação da região distal do membro.

Classificadas como **GRAU 3**, foram as lesões digitais que se enquadraram no grau acentuado (+++) tinham distribuição focalmente extensa na pele interdigital e dorsal, região abaxial e axial da parede do casco. Nesses casos foi observada também acentuada necrose interdigital com pus e por vezes miíase. Essas alterações se estendiam desde a face palmar/plantar até a face dorsal, assim como também ocorreu necrose da região axial da parede do casco que podia ser observada avançando em direção à região abaxial do dígito. Nesse grau nota-se que a parede do casco começa a se descolar dos tecidos moles e há odor fétido (Figura 10).

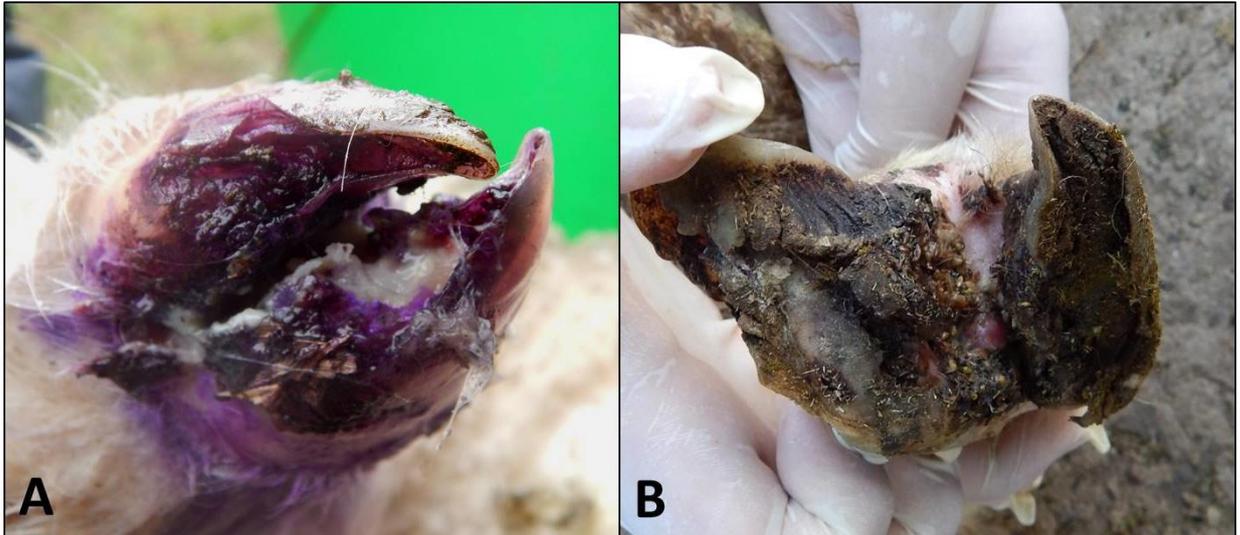


FIGURA 10 – Face solar do casco de ovinos. A – O dígito apresenta necrose acentuada e focalmente extensa da pele interdigital e região axial do casco e pus. B – Nota-se o acúmulo de matéria orgânica em meio à lesão. Observa-se na região axial descolamento moderado da parede que se estende em direção ao teto dorsal, nota-se também dermatite da pele interdigital.

No **GRAU 4**, foram observadas alterações classificadas como graves com perdas teciduais (++++). Os dígitos desses ovinos apresentaram lesões na pele interdigital que se estendiam até a banda coronária, parede do casco e 3ª falange em casos mais graves. Foi observada necrose acentuada da pele interdigital com perda de tecido mole da região e infecção acentuada por bactérias e larvas de moscas (miíase). Podia ser observada ainda acentuada tumefação da região distal do membro e alopecia. Nesses casos o casco apresentava ainda necrose e descolamento total do estojo córneo (Figura 11). Na maioria dos casos uma ou ambas falanges distais estavam expostas e fragmentadas ou não foram observadas em decorrência da acentuada lise óssea. Em todos os casos verificou-se acentuado odor pútrido.



FIGURA 11 - Face dorsal da região distal dos membros de ovinos. A – Nota-se lesão grave com acentuada perda tecidual e deformidade dos dígitos do casco, tumefação, avermelhamento, desprendimento da parede do casco e

inúmeras larvas de moscas (miíase). B – O casco apresenta aumento de volume na porção distal, destruição dos dígitos e proliferação de tecido de granulação na região da banda coronária e interdígito.

Já o **GRAU 5** pode ser caracterizado por quadro de dermatite grave com fibrose e extensa perda óssea, podendo ser observado já a cicatrização (++++). Nesses casos os ovinos apresentavam dígitos com deformidades, alopecia extensa, crostas, encurtamento e tumefação da porção distal dos membros, por vezes com ausência da 3ª falange e das demais estruturas que compõe o casco (Figura 12).



FIGURA 12 – Face dorsal da região distal do membro de ovinos. A – Nota-se grave deformidade do membro com ausência da 3ª falange, tumefação e alopecia, lesões na fase de cicatrização. B – Há dermatite crostosa com aumento de volume da porção distal e encurtamento dos dígitos.

5.2.2 Características radiográficas dos diferentes graus de pododermatite infecciosa dos ovinos

A partir da classificação macroscópica, 20 membros de ovinos com lesões podais foram submetidos à avaliação radiográfica para classifica-los quanto ao acometimento ósseo em cada grau. Nos dígitos **Grau 1** e **Grau 2** não foram observadas alterações ósseas, porém no **Grau 2** na região da pinça e sola apresentavam pequenas partes radiolucente sendo áreas de lise da parede do casco (Figura 13).

Já no **Grau 3** há em algumas imagens se observa discreta esclerose óssea, irregularidade do perióstio, e discreto remodelamento ósseo das terceiras falanges. Também se notam áreas radiolucente de lise da parede do casco (Figura 14).

Nos casos classificados como **Grau 4** e **Grau 5**, quando as falanges estão presentes, as lesões radiográficas caracterizam-se como graves, com osteomielite em praticamente todas as falanges, caracterizada por osteólise da região, por vezes lise total das falanges distais e medias, exostose e fraturas patológicas. Observou-se também somente osteíte de em algumas falanges média e distal, além de osteólise de sesamoides e por vezes luxações falangeanas devido à infecção articular e às alterações anatômicas decorrente das lesões podais (Figura 15,16).



FIGURA 13 - Imagem radiográfica da porção distal do membro de um ovino na projeção médio-lateral oblíqua. No grau 2 nota-se que há lise da parede do casco caracterizada por uma área radiolucente na região de sola e pinça (setas).

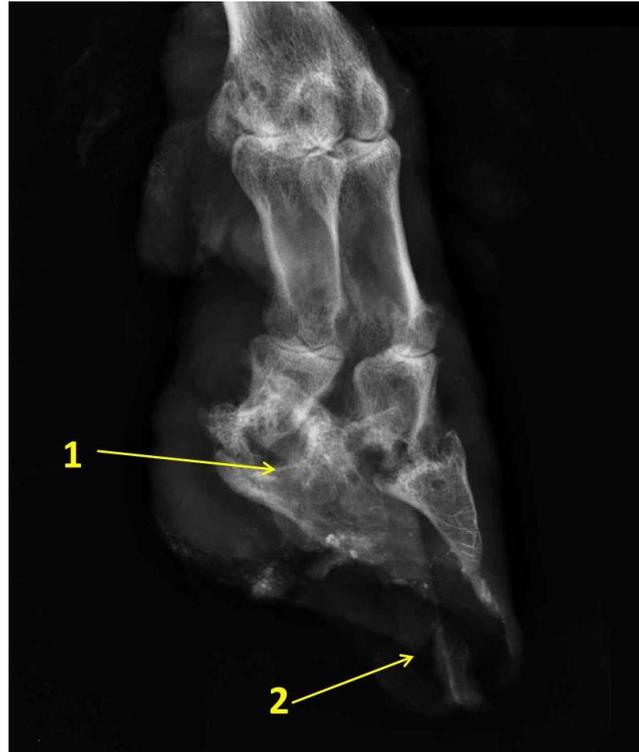


FIGURA 14 - Imagem radiográfica da porção distal do membro de um ovino na projeção látero-medial oblíqua. No grau 3 as alterações radiográficas são discretas, são elas: esclerose óssea da articulação interfalângica distal (1), remodelamento ósseo da terceira falange, irregularidade do perióstio e área de destruição do estojo córneo marcada por uma região radiolúcida na pinça do casco (2).

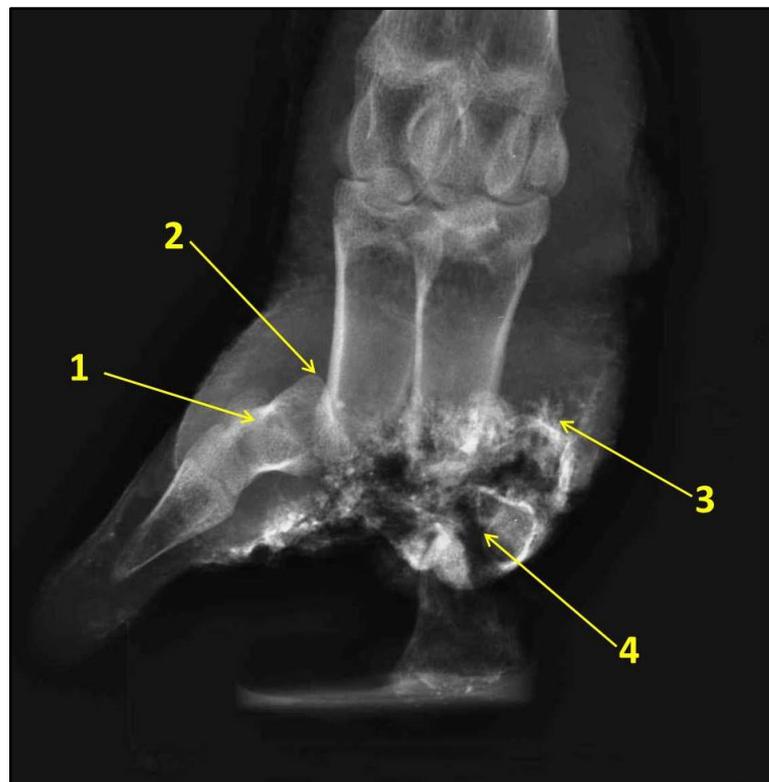


FIGURA 15 - Imagem radiográfica da porção distal do membro de um ovino na projeção látero-medial oblíqua. No grau 4 as alterações foram classificadas como graves, observando osteíte da falange média (1), luxação da articulação interfalângica proximal (2), exostose (3) e fragmentos ósseos das falanges proximal, média e distal e do sesamoide (4).



FIGURA 16 - Imagem radiográfica da porção distal do membro de um ovino na projeção dorso-palmar. No grau 5 nota-se que há lise total das falanges média e distal (1) restando apenas o sesamóide (*) nessa região.

5.2.3 Aspectos microscópicos do *Footrot*

Após a classificação macroscópica e radiográfica, 40 dígitos que incluíram parede do casco, córions, falange distal e pele interdigital e dorsal, foram avaliados microscopicamente e classificados, quanto às severidades das lesões. No **GRAU 1** as alterações restringiram-se ao córion laminar e a pele interdigital e caracterizaram-se por coronite linfoplasmocitária perivascular que variou entre discreta e leve (Figura 17a). Na epiderme da pele interdigital observou-se hiperqueratose ortoceratótica leve, em alguns casos foi observado vacuolização citoplasmática leve de ceratinócitos. A derme apresentou hiperqueratose infundibular multifocal leve, hiperemia difusa leve e discreto infiltrado inflamatório linfoplasmocitário disperso na derme superficial (Figura 17b).

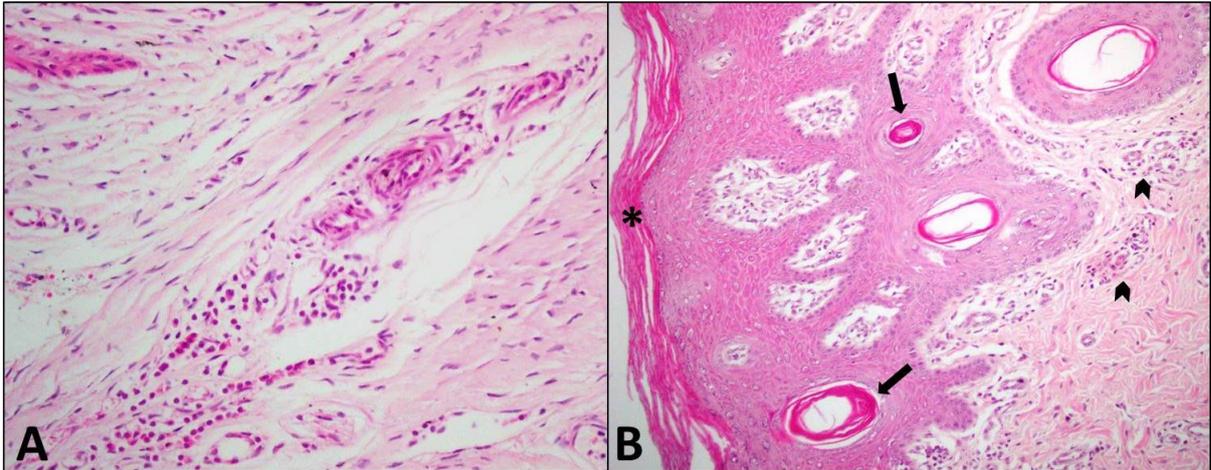


FIGURA 17 - Casco de ovino. A – Observa-se córion laminar com discreto infiltrado inflamatório linfoplasmocitário perivascular. HE. Obj. 20x. B – Na pele interdigital há hiperqueratose ortoceratótica leve (*) e hiperqueratose infundibular multifocal leve (seta), nota-se também discreta dermatite linfoplasmocitária disperso na derme superficial (cabeça de seta). HE. Obj. 10x.

No **GRAU 2** o dígito apresentava acometimento do estrato laminar, córion, região coronária e pele interdigital e dorsal. As lâminas do estrato laminar apresentaram assimetria e ceratinização abrupta e individual dos ceratinócitos, que podia ser observada ao longo de toda estrutura (Figura 18a,b). Notou-se no córion, congestão e hiperemia difusa leve com vasos sanguíneos dilatados, coronite linfoplasmocitária difusa que variou de leve a moderada associada a alguns neutrófilos. Em diferentes seções foi observada neovascularização. Na maioria dos casos foram observados na região coronária área focal de necrose de ceratinócitos com infiltrado neutrofílico e miríades de bactérias em meio à fibrina e crostas (úlceras). Em resposta a essas úlceras podia ser observada uma fina camada de reepitelização (Figura 18c) e tecido de granulação com infiltrado linfoplasmocitários difuso moderado e células de Mott. Nas seções de pele interdigital e dorsal as lesões foram bastante semelhantes, caracterizadas por hiperqueratose ortoceratótica moderada, infiltrado linfoplasmocitário difuso moderado, congestão e hiperemia moderada. Além disso, observaram-se áreas focais de necrose com infiltrado neutrofílico e miríades bacterianas em meio à fibrina e crostas (úlceras) (Figura 18d). Na derme mais profunda dos dígitos de alguns ovinos notou-se área focalmente extensa de infiltrado eosinofílico circundado por tecido conjuntivo e macrófagos epitelioides (granuloma).

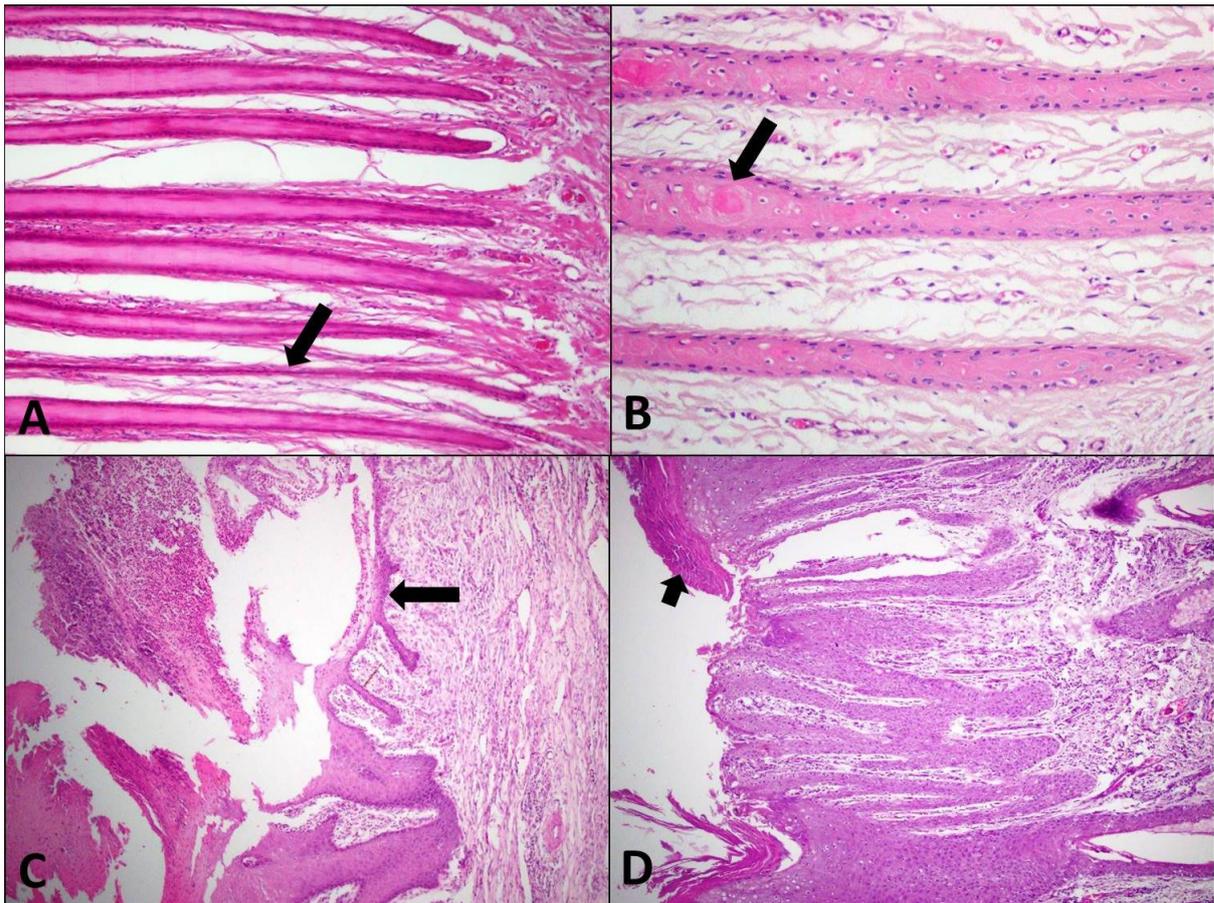


FIGURA 18 - Casco de ovino. A – No estrato laminar há assimetria e acentuado adelgaçamento das lâminas epidérmicas (seta). HE. Obj. 40x. B – Nota-se ceratinização individual e abrupta dos ceratinócitos (disqueratose) ao longo das lâminas (seta). HE. Obj. 40x. C - Observa-se na região coronária úlcera focalmente extensa com crostas, fibrina e acentuado infiltrado neutrofilico, também nota-se uma fina camada de reepitelização da epiderme (seta). HE. Obj.10x. D – Na pele interdigital se observa uma úlcera focal, além disso, hiperqueratose ortoceratótica moderada (seta) e infiltrado inflamatório linfoplasmocitário e neutrofilico difuso moderado. HE. Obj. 10x.

Nos dígitos categorizados no **GRAU 3**, foram observadas lesões no estrato laminar, córion, região coronária, osso e pele interdigital. As lâminas epidérmicas apresentaram lesões acentuadas como, assimetria, encurtamento e fusão (Figura 19a). Além disso, foi possível observar papilas que se originavam da lâmina basal em direção ao córion laminar com posterior fusão, bem como ceratinização abrupta e individual dos ceratinócitos (Figura 19b). A região coronária apresentou em alguns casos áreas focalmente extensas de necrose com intenso infiltrado neutrofilico que se estende até próximo ao periósteo da 3^o falange e miríades bacterianas em meio à fibrina e crostas (úlceras). Ainda se observou adelgaçamento acentuado (atrofia) da epiderme dessa região com diminuição na quantidade de papilas dérmicas. Notou-se também hiperqueratose moderada com focos de disqueratose e agregados bacterianos em meio a essa ceratina (Figura 19c). No córion há acentuado infiltrado linfoplasmocitário difuso e algumas células de Mott. Nesse grau, a 3^o falange apresentou

reação periosteal moderada e foram observados focos de irregularidade na superfície do periosteio que por vezes proliferava em direção ao córion (Figura 19d). Na pele interdigital foi observado hiperqueratose ortoceratótica moderada, úlcera focal e infiltrado inflamatório linfoplasmocitário difuso acentuado.

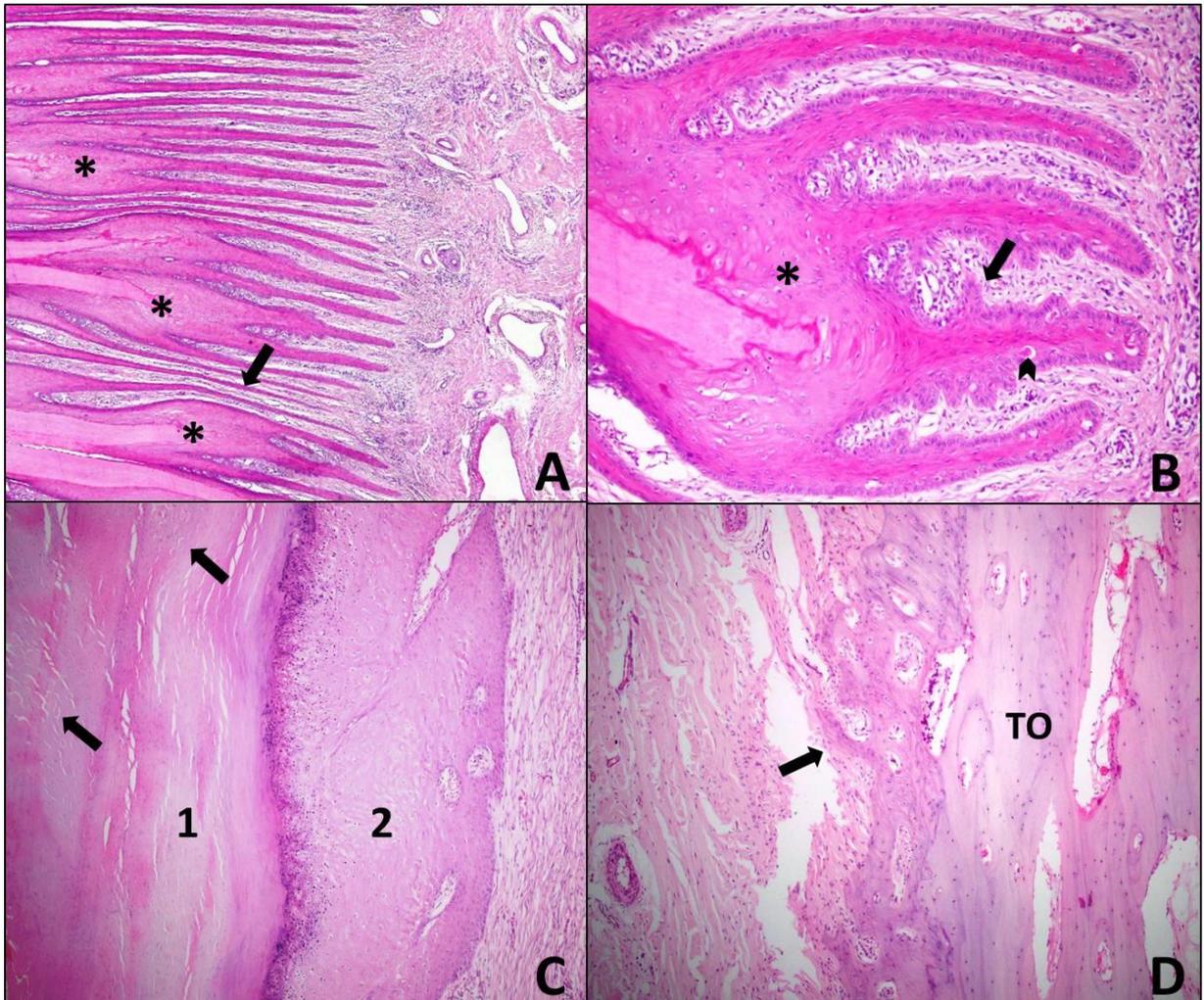


FIGURA 19 - Casco de ovinos. A – Observa-se que as lâminas epidérmicas do estrato laminar estão assimétricas e acentuadamente delgadas (seta), há fusão e encurtamento (*), ainda é possível visualizar corionite linfoplasmocitária difusa moderada. HE. Obj. 10x. B – As lâminas estão fusionadas e encurtadas (*), na sua estrutura projetam-se papilas da lâmina basal em direção ao córion papilar que estão fusionando-se entre si (seta). Nota-se ao longo das lâminas disceratoose (cabeça de seta). HE. Obj. 20x. C – Observa-se na região coronária hiperqueratose ortoceratótica moderada (1) com focos de disceratoose (seta). O estrato espinhoso apresenta-se acentuadamente atrófico com diminuição na quantidade de papilas dérmicas dessa região (2). HE. Obj. 10x. D – No osso da 3º falange (TO) a lesão se caracterizou por moderada irregularidade da superfície do periosteio que projeta-se em direção ao córion coronário (seta). HE. Obj. 10x.

Os dígitos com lesões categorizadas no **GRAU 4** foram observadas alterações acentuadas em todas as estruturas que compõem o casco, quando essas estavam presentes. No estrato laminar notou-se que as papilas epidérmicas apresentavam-se acentuadamente delgadas e encurtadas. Na região coronária havia ausência do estrato granuloso e os vasos

sanguíneos das papilas dérmicas encontravam-se dilatados e repletos de neutrófilos. No córion se observou acentuado infiltrado inflamatório misto multifocal, caracterizado por linfócitos, plasmócitos, macrófagos e neutrófilos, há vasos dilatados e repletos de neutrófilos, também foi observado arterite neutrofílica e trombos (Figura 20a,b). No osso foi possível observar reação periosteal acentuada e focos de irregularidade na superfície do periósteo que proliferava em direção ao córion, além disso, havia infiltrado inflamatório linfoplasmocitário e neutrofílico no periósteo (periosteite) e osteoblastos ativos (Figura 21). Não foi possível avaliar a pele por ausência do tecido nas regiões propostas no estudo.

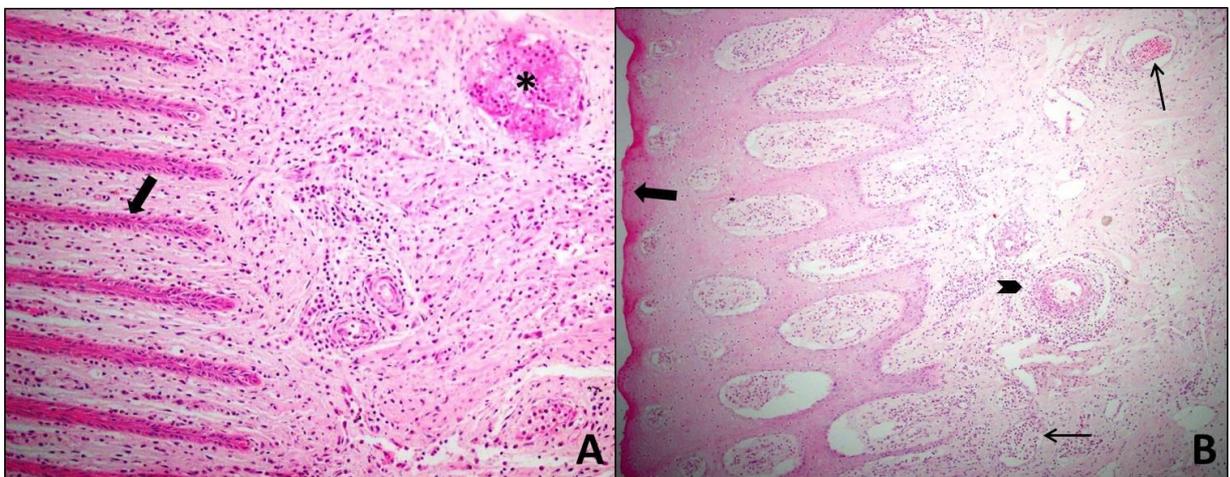


FIGURA 20 - Casco de ovinos. A - No estrato laminar nota-se que as papilas epidérmicas estão acentuadamente delgadas e encurtadas (seta). No córion há acentuado infiltrado inflamatório misto multifocal e trombos (*). HE. Obj. 20x. B - Na região coronária o estrato granuloso esta ausente (seta), os vasos sanguíneos estão dilatados e repletos de neutrófilos (seta fina) e há arterite neutrofílica (cabeça de seta). HE. 10x.

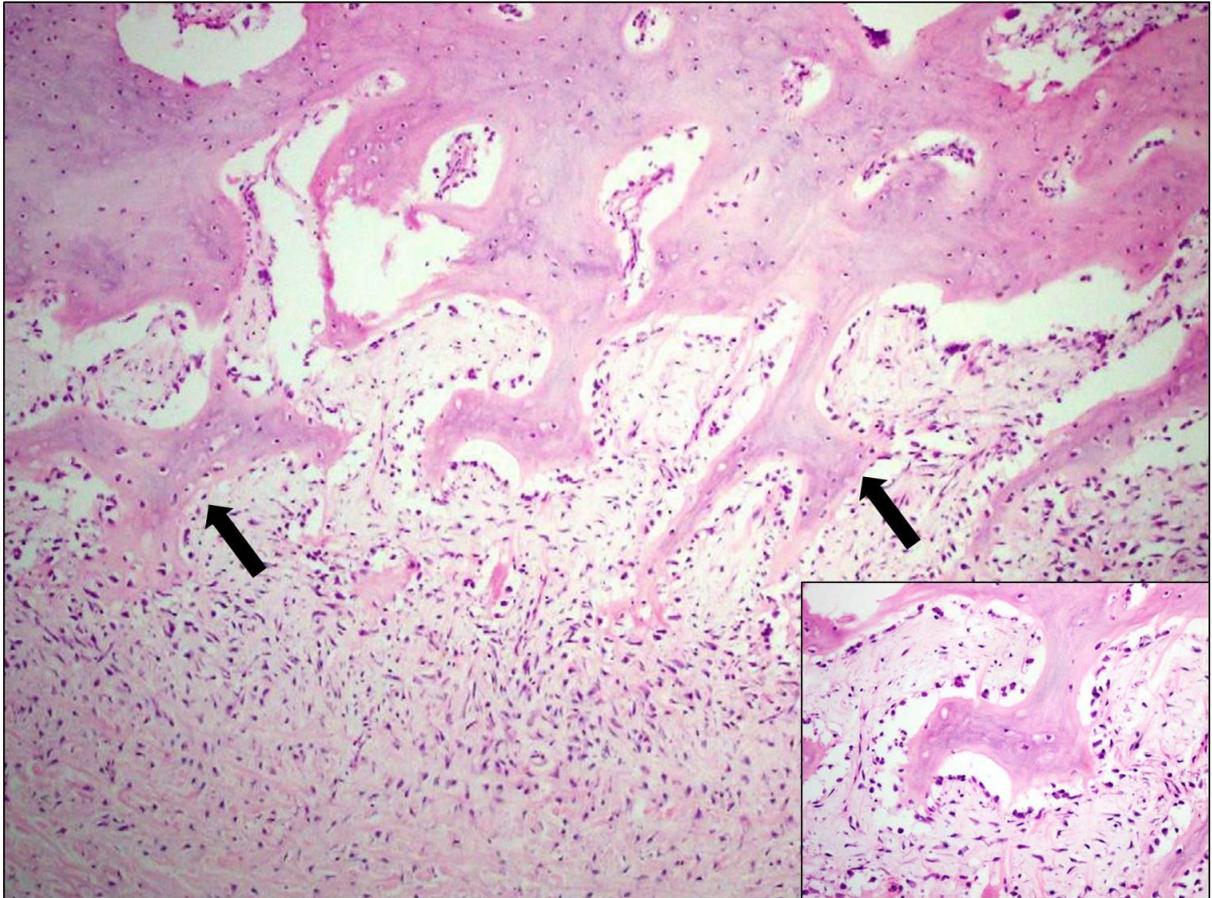


FIGURA 21 - Osso da 3ª falange do casco de ovino. Observa-se que há proliferação e irregularidade acentuadas do perióstio que se projetam em direção ao córion (setas). Apresenta também infiltrado inflamatório linfoplasmocitário e neutrofílico em torno do perióstio (periosteite). HE. Obj. 20x. No detalhe podem ser observados inúmeros osteoblastos ativos circundando a trabécula óssea. HE. Obj. 40x.

Com relação ao **GRAU 5**, só foi possível avaliar o osso da falange distal, pois as demais estruturas estavam ausentes. Observaram-se áreas multifocais da superfície do perióstio acentuadamente irregular e com proliferações ósseas acentuadas em direção ao córion. Havia também áreas de descontinuidade do córtex ósseo e intensa neoformação de trabéculas ósseas com proliferação acentuada difusa de osteoclastos e osteoblastos. A falange apresentou ainda, infiltrado inflamatório neutrofílico difuso acentuado, que invadia a medula óssea (osteomielite) e moderada quantidade de linfócitos e plasmócitos (Figura 22a,b).

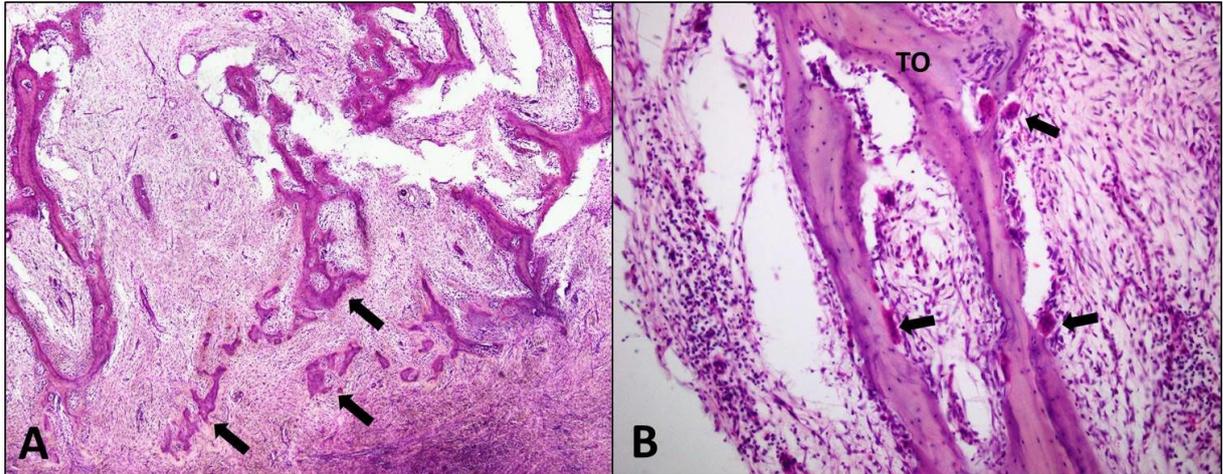


FIGURA 22 - Osso da 3ª falange do casco de ovino. A - Observaram-se áreas multifocais acentuadas de proliferações ósseas em direção ao córion e áreas de descontinuidade do córtex ósseo com intensa neoformação de trabéculas ósseas (setas). Há infiltrado inflamatório neutrofílico difuso acentuado, que invade a medula óssea (osteomielite). HE. Obj. 10x. B – Nota-se acentuada remodelação óssea e proliferação difusa acentuada de osteoclastos (setas) e osteoblastos. HE. Obj. 20x.

TABELA 1 - Classificação dos graus de *Footrot* através da interpretação macroscópica, radiográfica e microscópica.

GRADUAÇÃO	INTERPRETAÇÃO MORFOLÓGICA			
	Macroscopia	Radiografia	Microscopia	Diagnóstico
Grau 1	Dermatite focal leve interdigital;	—	Dermatite e coronite linfoplasmocitária discreta;	Dermatite interdigital leve;
Grau 2	Dermatite necrótica purulenta interdigital e axial;	—	Assimetria laminar e disqueratose; dermatite ulcerativa;	Dermatite necrotizante com leve acometimento do casco;
Grau 3	Dermatite necrótica purulenta com descolamento do estojo córneo;	Discreta esclerose óssea e irregularidade do perióstio; (osteíte)	Assimetria acentuada de lâminas com fusão; atrofia da região coronária; Reação periosteal moderada;	Dermatite acentuada com descolamento parcial da parede do casco;
Grau 4	Deformidade do dígito com perda tecidual acentuada e miíase;	Osteólise; exostose; luxação; (osteomielite)	Lâminas epidérmicas acentuadamente delgadas e encurtadas; coronite multifocal mista com trombos e arterite; periosteite;	Dermatite grave com deformidades do membro; “podridão do casco”
Grau 5	Ausência de estruturas com deformidade grave do casco em cicatrização;	Osteólise; exostose; luxação; (Osteomielite)	Osteomielite com acentuada remodelação e neoformação óssea;	Cascos deformados em cicatrização;

6 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O presente estudo foi desenvolvido em duas etapas e teve como base a avaliação epidemiológica e clinicopatológica de casos de lesões podais em ovinos na mesorregião Sudoeste Rio-grandense. Segundo produtores, esses casos veem ocorrendo nos ovinos da região há décadas e se intensificaram nos últimos dez anos. Foram avaliados surtos, casos individuais e casos em que a doença era recorrente na propriedade.

Na primeira etapa do trabalho (Artigo 1) foram descritas as principais características ambientais e de manejo que proporcionaram a maior ocorrência de lesões podais que causavam claudicação nos ovinos. Foi observado nesse estudo que os fatores ambientais são essenciais para propiciar um maior aparecimento de lesões nos cascos dos ovinos. A maior parte dos criadores relataram grande ocorrência de surtos de “manqueira” nas épocas chuvosas e quentes do ano que correspondem à primavera e outono. Sabe-se que quando os índices pluviométricos estão altos as condições de umidade do solo favorecem a desvitalização do espaço interdigital dos ovinos e acúmulo de matéria orgânica, tornando-o susceptível a traumas e infecção por agentes causadores de dermatites podais (Abbott & Lewis, 2005; Radostits et al., 2010; Aguiar, 2011; Smith et al., 2014; Witcomb et al., 2014).

Além do período de maior intensidade de chuvas ser mais propício para o aparecimento de lesões nos dígitos, aspectos particulares do manejo foram cruciais para o aparecimento da doença, nesse sentido ressalta-se a utilização da irrigação das pastagens cultivadas com pivô central, que favorecem o aparecimento de lesões podais nos ovinos. Esse tipo de manejo foi observado em uma propriedade desse estudo onde os animais eram mantidos por um longo período na área irrigada em um microambiente com solo mais úmido e cultivares em desenvolvimento durante todo o ano. Esses dados são semelhantes aos obtidos por Aguiar et al. (2011) que também observaram surtos em propriedades nas quais os animais eram mantido em piquete com sistema de irrigação e falha no escoamento de água.

Notou-se que na maioria das propriedades o acometimento de ovinos com claudicação abrangia em torno de 10% do rebanho, o que sugere tratar-se de uma enfermidade infecciosa e contagiosa de importância para sanidade e bom desempenho do rebanho e causada por bactérias resistentes ao solo e que se disseminam rapidamente entre os ovinos.

Os criadores relataram que essa doença é conhecida há muitos anos e que acometia os rebanhos durante todos os anos, causando grandes perdas econômicas, pois os ovinos apresentavam apatia e dificuldades de locomoção. Na maioria dos casos esses animais eram

tratados individualmente e em grande parte as propriedades não apresentavam medidas de profilaxia e controle adequadas.

A avaliação macroscópica das lesões podais foi realizada em ovinos nas diferentes cidades da região, na tentativa de diferenciar os tipos de doenças que estavam acometendo esses rebanhos. Na maioria dos casos foram observadas lesões podais especialmente na região interdigital e no casco dos ovinos. Os dígitos apresentaram hiperemia e alopecia da pele interdigital em casos mais brandos e necrose do interdígito com lesões profundas e necrose da região axial até destruição da falange distal e deformidades dos dígitos com posterior desprendimento dos cascos e odor pútrido, lesões essas morfológicamente compatíveis com o que é descrito para *Footrot* (Egerton & Roberts, 1969; Abbott & Lewis, 2005; Winter, 2008). Todos os achados epidemiológicos e macroscópicos foram compatíveis com pododermatite interdigital dos ovinos (Winter, 2004; Ribeiro, 2007; Aguiar, 2011; Foddai et al., 2012).

Durante o estudo, alguns casos que não se tratavam de *Footrot* foram facilmente diferenciados. Esses corresponderam a lesões caracterizadas por crescimento exacerbado do estojo córneo dos cascos, proliferação de tecido de granulação, hiperplasia interdigital, abscesso de pé e úlcera da banda coronária. Essas doenças, incluindo ainda doença da linha branca e úlceras de sola acometem a região distal dos membros dos ovinos e cursam com claudicação, no entanto são enfermidades não infecciosas que ocorrem esporadicamente e individualmente nos animais, e são clinicamente classificadas como diagnósticos diferenciais para outras doenças podais com caráter infeccioso, especialmente para o *Footrot* (Hill et al., 1997; Tadich & Hernández, 2000; Nicoletti, 2004; Winter, 2004; Amstel & Shearer, 2006; Christodoulopoulos, 2009; Aguiar, 2011; Gargano et al., 2013).

A principal enfermidade podal com caráter infeccioso que acomete rebanhos de pequenos ruminantes no Brasil é a pododermatite infecciosa seguida de dermatite interdigital e abscesso de pé, em menor escala (Costa et al., 1978; Rodrigues et al., 2001; Cavalcanti et al., 2004; Ribeiro, 2007; Riet-Correa, 2007a; Rodrigues, 2010; Aguiar et al., 2011; Gargano et al., 2013; Silveira et al., 2015 dados não publicados).

Pododermatite infecciosa dos ovinos (*Footrot*) é causada pela infecção pela bactéria *Dichelobacter nodosus* em associação com *Fusobacterium necrophorum* e caracteriza-se por causar claudicação em graus que variam de leve a severa em um grande número de animais no rebanho (Egerton & Roberts, 1969; Winter, 2004). As lesões se iniciam no interdígito até causarem necrose da pele e descolamento total do estojo córneo, desencadeando deformidades dos dígitos, o que leva os ovinos a tornarem-se improdutivos e disseminadores da doença (Egerton & Roberts, 1969; Abbott & Lewis, 2005; Winter 2008).

Segundo aos dados da literatura a dermatite interdigital ocorre devido à contaminação por *F. necrophorum* e cursa com claudicação mais aguda nos ovinos, com lesões discretas e leve dermatite interdigital (Parsonson et al., 1967; Riet-Correa, 2007b; Winter, 2008), porém sua diferenciação com o *Footrot* torna-se difícil por ambas apresentarem epidemiologia e morfologia fortemente semelhante e com mesmo agente etiológico envolvido (*F. necrophorum*). Essas duas condições devem ser diferenciadas do abscesso de pé por essa última tratar-se de uma lesão purulenta na articulação interfalagiana distal devido à infecção pelo *F. necrophorum* em associação com *Trueperella pyogenes* (Riet-Correa, 2007a).

Há uma doença que ainda não foi descrita no Brasil, mas atualmente é relatada como a principal enfermidade podal dos ovinos no Reino Unido, conhecida como dermatite digital contagiosa (COOD) (Duncan et al., 2014; Angell et al., 2015a). Essa deve ser levada em consideração devido a sua semelhança morfológica com o *Footrot*, e também por possuir algumas características epidemiológicas e clinicopatológicas similares. Segundo alguns trabalhos, COOD é causada por espécies de *Treponema* e desencadeia claudicação severa de grande número de ovinos nos rebanhos. Caracteriza-se por ser uma enfermidade com início na banda coronária, com dermatite leve e ulcerações que progridem até o descolamento da parede dorsal do casco com necrose e deformação do dígito e ainda pode se observar dano ósseo da falange distal (Moore et al., 2005b; Angell et al. 2014; Angell et al., 2015a) características essas semelhantes ao *Footrot* (Egerton & Roberts, 1969; Abbott & Lewis, 2005; Winter, 2008). Recentemente, um estudo em Uppsala na Suécia, demonstrou que foram isolados exemplares de *Treponema* em casos de *Footrot* (Frosth et al., 2015), dificultando o diagnóstico das doenças em doenças distintas e sugerindo que os casos de COOD pode tratar-se na realidade de casos de *Footrot* em diferentes estágios de acometimento dos dígitos.

Na segunda etapa do trabalho foram avaliados os vários padrões de lesões dos casos de *Footrot* observados macroscopicamente nos ovinos na primeira etapa do trabalho. Notou-se que ocorreram lesões de diferentes intensidades, porém, todas elas com características de *Footrot* (Egerton & Roberts, 1969; Bendigo, 2007; Ribeiro, 2007; Winter, 2008). A partir dessa avaliação, e baseando-se em trabalhos macroscópicos desenvolvidos anteriormente (Bendigo, 2007), foi possível classificar a doença em cinco graus de severidade que variaram de 1 (lesões leves) a 5 (lesões graves). A padronização microscópica auxiliou na definição da extensão da lesão e a avaliação radiográfica permitiu visualizar a intensidade do acometimento ósseo e de tecidos moles adjacentes nos diferentes graus.

Os graus 1 e 2 caracterizaram-se por dermatite interdigital leve, com avermelhamento, necrose e alopecia do interdígito, lesões essas compatíveis com infecção por *F. necrophorum*

e cepas não virulentas de *D. nosodus*. Clinicamente a claudicação desses ovinos foi leve e quase imperceptível, semelhante ao que se descreve para *Footrot* benigno (Abbott & Lewis, 2005; Ribeiro, 2007; Winter, 2008; Radostits et al., 2010), porém morfológicamente essas alterações também são observadas em “Scald”, doença causada apenas pela infecção pelo *F. necrophorum* (Riet-Correa, 2007b; Winter, 2008). Alguns autores sugerem que o diagnóstico diferencial seja realizado com base na avaliação microbiológica que sejam livres de infecção por *Dichelobacter nodosus* por se tratar de uma enfermidade muito semelhante ao *Footrot* benigno (Riet-Correa, 2007b), embora, na maioria dos casos o *D. nodosus* esteja presente. No entanto, Moore et al. (2005a), afirma que o estabelecimento do diagnóstico correto da doença é confuso, pois *D. nodosus* foi isolado de inúmeros dígitos diagnosticados com “Scald”, independentemente da severidade das lesões e que dessa forma sugere, através da macroscopia, microscopia e etiologia que a dermatite interdigital dos ovinos (Scald) é uma forma mais leve da pododermatite infecciosa dos ovinos (*Footrot*).

Os graus 3 e 4 foram classificados pela severidade das lesões, onde há necrose grave e destruição do dígito com osteíte podal, lesões clássicas de pododermatite infecciosa dos ovinos, caracterizadas por “podridão dos cascos” (Egerton & Roberts, 1969; Bendigo, 2007). A avaliação radiográfica confirmou que os ovinos com lesões a partir do grau 3 já apresentam inflamação óssea e em casos mais graves perda óssea, o que aumenta a chance desses animais a progredirem para perdas teciduais com consequentes claudicação e recidivas. Essas alterações são causadas pela infecção pelo *D. nodosus* de alta virulência, patógeno que destrói a parede do casco (Rodrigues, 2010; Kennan et al., 2011). Nesses casos as lesões podais são compatíveis com o que se define por *Footrot* virulento (Abbott & Lewis, 2005; Ribeiro, 2007; Winter, 2008; Radostits et al., 2010; Rodrigues, 2010; Carvalho et al., 2012).

A COOD também foi caracterizada macroscopicamente em graus, no entanto, os próprios autores, ao classificarem morfológicamente as lesões, citam a dificuldade de diferenciar as lesões de COOD das lesões de *Footrot* (Angell et al., 2015a), e sugerem que para esse grau (3 e 4) a diferenciação entre as doenças seja apenas obtida através de exames microbiológicos. Em contraponto a essa proposição, *Treponema* spp. já foi isolada de cascos de ovinos com *Footrot* e de ovinos sadios, considerando que este agente parece não ter associação com a doença (Frosth et al., 2015). No presente estudo as alterações radiográficas nos dígitos com lesões de *Footrot* (graus 3, 4 e 5) mais graves foram similares às alterações descritas para COOD (Angell et al., 2015a).

Microscopicamente notou-se que a partir dos graus 3 e 4 de *Footrot* há laminite grave, que progride para descolamento da parede do casco, em consequência do acentuado infiltrado

inflamatório e trombos que desencadeiam gangrena da porção distal desses membros, explicando as graves lesões que muitas vezes não respondem aos tratamentos aplicados. Angell et al., (2015b) também observou que a avaliação histopatológica de casos de ovinos com COOD foram fundamentais para esclarecer condutas terapêuticas e semelhantes as observadas no presente trabalho. Nesses casos as lesões foram mais acentuadas nos graus 3, 4 e 5.

Além da avaliação microscópica das alterações de casco realizou-se a técnica de imunohistoquímica, através dessa foi possível observar marcação para espécies de *Treponema*, sugerindo ser a bactéria causadora da doença denominada COOD (Angel et al., 2015b). Entretanto, deve-se ressaltar que *Treponema* pode ser isolada de diferentes lesões de casco, inclusive de membros acometidos por *Footrot*, pois trata-se de uma espiroqueta oportunista e comensal do solo (Tortora et al., 2005; Quinn et al., 2007; Frosth et al., 2015). Esses dados mais uma vez sugerem que as lesões observadas em ambos os estudos são compatíveis com uma única enfermidade, *Footrot*.

No grau 5, tanto o *Footrot* como a chamada COOD, culminam em deformidade e cicatrização da porção distal do membro com acentuada perda tecidual. Dessa forma, macroscopicamente, COOD e *Footrot* não são passíveis de diferenciação.

Os trabalhos que caracterizam o *Footrot* com base na microbiologia, clínica médica e na morfologia das lesões não convergem inteiramente em diversos aspectos dos seus conceitos, o que dificulta a classificação do *Footrot*. Conforme observado nesse trabalho acredita-se que a maioria das lesões podais apresentadas pelos ovinos aponta para diferentes estágios de evolução de *Footrot*. Visando facilitar a compreensão conceitual dessa condição em ovinos sugerimos que seja aventada a possibilidade de o termo “*Footrot*” representar uma condição polifásica e multifatorial, causada por *D. nodosus* e/ou *F. necroforum*, com presença ou não de *Treponema*, que tenha início em uma lesão interdigital e induza a claudicação sem acometimento da articulação. Sugere-se ainda que o *Footrot* seja caracterizado clinicamente e morfologicamente em benigno (1) e maligno (2). Propõe-se que a forma **benigna** corresponda a uma lesão leve com bom prognóstico e que morfologicamente apresente uma lesão inflamatória interdigital, que abrange os graus 1 e 2. Já a forma **maligna** seja caracterizada por uma lesão interdigital profunda com necrose e perda da integridade da pele, que pode evoluir para lesões nos cascos e possível acometimento ósseo, podendo haver piora do prognóstico e em alguns casos gerando deformidades dos dígitos, graus 3, 4 e 5.

Foi observado no estudo, que a maioria das propriedades não realizavam métodos preventivos para as dermatites podais. Atualmente, sabe-se que os principais meios de

controle e prevenção para *Footrot* correspondem a práticas de casqueamento, pedilúvios, eliminação de casos crônicos, inspeção periódica dos animais introduzidos no rebanho, uso de piquetes livres do *D. nodosus* (14 dias sem trânsito animal), bem como antibioticoterapia, quando indicado, e através de programas e estratégias de vacinação (Rodrigues, 2010; Dhungyel et al., 2014). Entretanto, os produtores ressaltavam a dificuldade de quando realizar cada manejo para que medidas tanto profiláticas quanto de tratamento possam ser mais adequadas.

A partir da classificação em graus de *Footrot* foi possível separá-los através da macroscopia em *Footrot* benigno e maligno, facilitando o entendimento das medidas que devem ser adotadas, com intuito de limitar a propagação da doença e evitar a evolução das lesões nos cascos acometidos. Sabe-se que as práticas de casqueamento regular dos ovinos corrigem o crescimento anormal e minimizam o acúmulo de matéria orgânica no local, o que torna o casco e o interdígito menos pré-dispostos a dermatites e contaminação por *D. nodosus*, além disso, facilita a ação de substâncias bactericidas nos cascos que já apresentarem lesões interdigitais brandas (Abbott & Lewis, 2005; Aguiar, 2011).

Sugere-se de forma ainda preliminar como tratamento de maior eficácia para os graus 1 e 2 o casqueamento combinado com o tratamento tópico via pedilúvio (Abbott & Lewis, 2005). No grau 3 já se tem um processo inflamatório mais acentuado com lesões ósseas, no entanto o prognóstico só é favorável se esses ovinos forem mantidos isolados em piquetes enfermaria sem contato com os demais animais do rebanho, pois já há cepas altamente virulentas instaladas na lesão. Para esse grau o tratamento deve ser individual e com antibioticoterapia ou soluções bactericidas em pedilúvio, sendo essa a forma mais eficaz e viável de combater a doença (Hoise, 2004). Os graus 4 e 5, são graus com prognóstico desfavorável, os animais devem ser descartados, pois estão apenas na condição de disseminadores da doença, esses animais tendem a ser improdutivos e recidivantes.

O único método curativo de *Footrot* é o uso de vacinação, porém a maior efetividade se dá quando combinada com os outros métodos de tratamento, como pedilúvio, antibioticoterapia e descarte dos ovinos com graus 4 e 5. Estes métodos diminuem os riscos de transmissão e disseminação da doença no rebanho, fazendo com que a cura dos animais acometidos seja acelerada (Abbott & Lewis, 2005; Bennet & Hickford, 2011; Dhungyel et al., 2013).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A primeira etapa do trabalho levantou a situação dos rebanhos de ovinos na Mesorregião Sudoeste Rio-grandense referente a diferentes lesões podais, mais especificamente sobre a pododermatite infecciosa dos ovinos (*Footrot*). O estudo mostrou que *Footrot* é uma enfermidade frequente na região e, além disso, revelou que embora a doença seja conhecida e de notificação obrigatória ainda é negligenciada pela cadeia produtora.

A segunda etapa do estudo permitiu caracterizar em diferentes graus de severidade das lesões de *Footrot*, assim se recomendou condutas terapêuticas e profiláticas para cada um desses graus, com o intuito de limitar a propagação da doença e evitar a evolução das lesões nos cascos acometidos.

O trabalho mostra que os dados sobre as lesões podais em ruminantes encontrados na literatura atual são extremamente confusos. Há diversas doenças podais infecciosas descritas como diagnóstico diferenciais entre si, no entanto as semelhanças epidemiológicas, clínicas, macroscópicas, radiográficas e microscópicas entre elas apontam apenas para uma única síndrome. Dessa forma sugerimos a possibilidade de unificar Scald, COOD e Pododermatite infecciosa numa única síndrome podal dos ovinos.

8 REFERÊNCIAS

- ABBOTT, K.A.; LEWIS, C.J. Current approaches to the management of ovine *footrot*. **The Veterinary Journal**, v.169, p.28-41, 2005.
- AGUIAR, G. M. N. Doenças podais em caprinos e ovinos no semiárido Paraibano. 74p. **Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Campina Grande**, Patos, PB, 2011.
- AGUIAR, G.M.N.; SIMÕES, S.V.D.; SILVA, T.R.; ASSIS, A.C.O.; MEDEIROS, J.M.A.; GARINO JUNIOR, F.; RIET-CORREA, F. *Foot rot* and other foot diseases of goat and sheep in the semiarid region of northeastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, n.10, p.879-884, 2011.
- AMSTEL, S.R.V.; SHEARER, J.K. Review of Pododermatitis Circumscripta (Ulceration of the Sole) in Dairy Cows. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.20, p.805–811, 2006.
- ANGELL, J.W.; BLUNDELL, R.; GROVE-WHITE, D. H.; DUNCAN, J.S. Clinical and radiographic features of contagious ovine digital dermatitis and a novel lesion grading system. **Veterinary Record**, v.176, p.1-9, 2015a.
- ANGELL, J.W.; CROSBY-DURRANI, H.E.; DUNCAN, J.S.; CARTER, S.D.; BLUNDELL, R. Histopathological characterization of the lesions of contagious ovine digital dermatitis and immunolabelling of Treponema-like organisms. **Journal of Comparative Pathology**, v.153, p.212-226, 2015b.
- ANGELL, J.W., DUNCAN, J.S., CARTER, S.D., GROVE-WHITE, D.H. Farmer reported prevalence and factors associated with contagious ovine digital dermatitis in Wales: A questionnaire of 511 sheep farmers. **Preventive Veterinary Medicine**, v.113, p.132-138, 2014.
- ASHDOWN, R.R.; DONE, S.H.; **Atlas Colorido de Anatomia Veterinária, Os Ruminantes**. v.1. Manole:Barueri. Cap.7, 7.1-7.22pp., 2003.
- BACHA JUNIOR, W.J.; BACHA, L.M. **Atlas Colorido de Histologia Veterinária**. 2ªed. Roca:São Paulo. 457p., 2003.
- BANKS, W.J. **Histologia Veterinária Aplicada**. 2ªed. Manole:São Paulo. 656p., 1991.
- BENDIGO, T.G. *Footrot* in sheep: diseases facts, diagnosis, treatment, prevention and damage control, benign *footrot*. **Agriculture Notes**. State of Victoria, Department of Primary Industries USA. 2007.
- BENNETT, G; HICKFORD, J.; ZHOU, H.; LAPORTE, J.; GIBBS, J. Detection of *Fusobacterium necrophorum* and *Dichelobacter nodosus* in lame cattle on dairy farms in New Zealand. **Research in Veterinary Science**, v.87, p.413–415, 2009a.

BENNETT, G.; LOENEN, A.V.; ZHOU, H.; SEDCOLE, R.; HICKFORD, J. The detection of *Dichelobacter nodosus* and *Fusobacterium necrophorum* from footrot lesions in New Zealand goats. **Anaerobe**, v.15, p.117, 2009b.

BENNETT, G.N.; HICKFORD, J.G.H. Ovine *footrot*: New approaches to an old disease. **Veterinary Microbiology**, v.148, p.1-7, 2011.

BRASIL. Decreto lei nº 186, de 25 de setembro de 2013. **Diário oficial da União**. Brasília, DF. 25 set. 2013. Seção 1, parte 1, p.47.

CARVALHO, V.S.; ARAÚJO, B.R.; VASCONCELOS, T.C.; CHIMINAZZO, C.; NETO, A.O.C.; AYRES, M.C.C.; GUIMARÃES, J.E.; COSTA, J.N. Evolução clínica e avaliação de parâmetros leucocitários e de proteínas de fase aguda na pododermatite infecciosa ovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n.12, p.1289-1296, 2012.

CAVALCANTI, A.S.R.; AGUIAR, G.M.N.; AYRES, M.C.C. Frequência da pododermatite em ovinos criados na microrregião dos Tabuleiros Costeiros no Estado da Bahia. In: XXXI Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2004, São Luis. **Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**. São Luis, Maranhão, 2004.

CHRISTODOULOPOULOS, G. Foot lameness in dairy goat. **Research in Veterinary Science**, v.86, p.281-284, 2009.

COSTA, R.R.; CARVALHO, A.G.; FICHTNER, S. Pododermatite contagiosa em ovinos e caprinos no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.8, n.1, p.121-126, 1978.

DHUNGYEL, O.P.; HUNTER, J.; WHITTINGTON, R. *Footrot* vaccines and vaccination. **Vaccine**, v.32, p.3139-3146, 2014.

DHUNGYEL, O.P.; LEHMANN, D.R.; WHITTINGTON, R.J. Pilot trials in Australia on eradication of *footrot* by flock specific vaccination. **Veterinary Microbiology**, v.132, p.364-371, 2008.

DHUNGYEL, O.P.; SCHILLER, N.; EPPLESTON, J.; LEHMANN, D.; NILON, P.; EWERS, A.; WHITTINGTON, R. Outbreak-specific monovalent/bivalent vaccination to control and eradicate virulent ovine *footrot*. **Vaccine**, v.31, p.1701-1706, 2013.

DYCE, S.W. Tratado de Anatomia Veterinária. 4ªed. Elsevier:Rio de Janeiro. Cap.30, 728-741pp., 2010.

DUNCAN, J.S.; ANGELL, J.W.; CARTER, S.D.; EVANS, N.J.; SULLIVAN, L.E.; GROVE-WHITE, D.H. Contagious ovine digital dermatitis: An emerging disease. **The Veterinary Journal**, v.201, p.265-268, 2014.

EGERTON, J.R.; GHIMIRE, S.C.; DHUNGYEL, O.P.; SHRESTHA, H.K.; JOSHI, H.D.; JOSHI, B.R.; ABBOTT, K.A.; KRISTO, C. Eradication of virulent *footrot* from sheep and goats in an endemic area of Nepal and an evaluation of specific vaccination. **Veterinary records**, v.151, p.290-295, 2002.

EGERTON, J.R.; ROBERTS, D.S. The aetiology and pathogenesis of ovine *footrot* 1. A

histological study of the bacterial invasion. **Journal Comparative Pathology**, v.79, p.207-215, 1969.

EMERY, D.L.; STEWART, D.J.; CLARK, B. L. The comparative susceptibility of five breeds of sheep to *foot-rot*. **Australian Veterinary Journal**, v.61, n.3, p.85-88, 1984.

FODDAI, A.; GREEN, L.E.; MASON, S.A.; KALER, J. Evaluating observer agreement of scoring systems for foot integrity and *footrot* lesions in sheep. **BMC Veterinary Research**, v.8, n.65, p.1-8, 2012.

FROSTH, S.; KÖNIG, U.; NYMAN, A.K.; PRINGLE, M.; ASPAN, A. Characterisation of *Dichelobacter nodosus* and detection of *Fusobacterium necrophorum* and *Treponema* spp. in sheep with different clinical manifestations of *footrot*. **Veterinary Microbiology**, v.179, p.82-90, 2015.

GARGANO, R.G.; BENESI, F.J.; BIRGEL JUNIOR, E.H.; LIBERA, A.M.M.P.D.; GREGORY, L.; SUCUPIRA, M.C.A.; ORTOLANI, E.L.; GOMES, V.; POGLIANI, F.C. Estudo retrospectivo das afecções locomotoras em ruminantes atendidos na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo entre 2000 e 2012. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.50, n.4, p.286-293, 2013.

GHIMIRE, S.C.; EGERTON, J.R.; DHUNGYEL, O.P. Transmission of virulent *footrot* between sheep and goats. **Australian Veterinary Journal**, v.77, n.7, p.450-453, 1999.

GHIMIRE, S.C.; WHITTINGTON, R.J.; DHUNGYEL, O.P.; JOSHI, H.D.; EGERTON, J.R. Diagnosis of *footrot*: application of ELISA tests for response to antigens of *Dichelobacter nodosus*. **Veterinary Microbiology**, n.87, p.237-251, 2002.

GREEN, L.E.; WASSINK, G.J.; GROGONO-THOMAS, R.; MOORE, L.J.; MEDLEY, G.F. Looking after the individual to reduce disease in the flock: A binomial mixed effects model investigating the impact of individual sheep management of *footrot* and interdigital dermatitis in a prospective longitudinal study on one farm. **Preventive Veterinary Medicine**, v.78, n.2, p.172-178, 2007.

GURUNG, R.B.; DHUNGYEL, O.P.; TSHERING, P.; EGERTON, J.R. The use of an autogenous *Dichelobacter nodosus* vaccine to eliminate clinical signs of virulent *footrot* in a sheep flock in Bhutan. **The Veterinary Journal**, v.172, p.356-363, 2006.

HILL, N.P.; MURPHY, P.E.; NELSON, A.J.; MOUTTOTOU, N.; GREEN, L.E.; MORGAN, K.L. Lameness and foot lesions in adult British dairy goats. **The Veterinary Record**, v.141, p.412-416, 1997.

HODGKINSON, O. The importance of feet examination in sheep health management. **Small Ruminant Research**, v.92, p.67-71, 2010.

HOISE, B. *Footrot* and lameness in sheep. **The Veterinary Record**, v.154, p.37-38, 2004.

KALER, J.; DANIELS, S.L.S.; WRIGHT, J.L.; GREEN, L.E. Randomized clinical trial of long-acting oxitetracycline, foot trimming, and flunexine meglumine on time of recovery in

sheep with *footrot*. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.24, n.2, p.420-425, 2010.

KENNAN, R.M.; HAN, X.; PORTER, C.J.; ROOD, J.I. The pathogenesis of ovine *footrot*. **Veterinary Microbiology**, v.153, p.59-66, 2011.

LANGWORTH, B.F. *Fusobacterium necrophorum*: Characteristic and role as an animal pathogen. **Bacteriological Reviews**. v.1, n.2, p.373-370, 1977.

MOORE, L.J.; WASSINK, G.J.; GREEN, L.E.; GROGONO-THOMAS, R. The detection and characterization of *Dichelobacter nodosus* from cases of ovine *footrot* in England and Wales. **Veterinary Microbiology**, v.108, p.57-67, 2005a.

MOORE, L.J.; WOODWARD, M.J.; GROGONO-THOMAS, R. The occurrence of treponemes in contagious ovine digital dermatitis and the characterisation of associated *Dichelobacter nodosus*. **Veterinary Microbiology**, v.111, p.199-209, 2005b.

NICOLETTI, J.L.M. **Manual de Podologia Bovina**. 1ªed. Manole:São Paulo. 130p., 2004.

PARSONSON, I.M. Ovine Interdigital Dermatitis. **Journal Comparative Pathology**, v.77, p.309-313, 1967.

PÍRIZ, S.; VALLE, J.; HURTADO, M.A.; MATEOS, E.M.; VADILLO, S. Elastolytic activity of *Bacteroides nodosus* isolated from sheep and goat with *foot rot*. **Journal of Clinical Microbiology**, v.29, n.9, p.2079-2081, 1991.

POLLITT, C. Clinical anatomy and physiology of the normal equine foot. **Equine Veterinary Education**, v.4, n.5, p.219-224, 1992.

_____. **Update on the anatomy of the inner hoof wall**. Disponível em: <<http://www.equipodiatry.com/update.pdf>> Acesso em: 18 jan. 2016.

QUINN, P.J.; MARKEY, M.E.; CARTER, M.E.; DONNELLY, W.J.; LEONARD, F.C. **Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas**. Porto Alegre:Artmed. 512pp., 2007.

RAADSMA, H.W.; EGERTON, J.R. A review of *footrot* in sheep: Aetiology, risk factors and control methods. **Livestock Science**, v.156, p.106-114, 2013.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9ª ed. Guanabara Koogan:Rio de Janeiro. Cap.20, 850-915pp., 2010.

RESSE, S.; BUDRAS, K.D.; MULLING, C.; BRAGULLA, H.; KONIG, H.E. Tegumento comum. In: KONIG, E.; LIEBICH, H.G. **Anatomia dos Animais Domésticos: texto e atlas colorido**. 4ªed. Porto Alegre:Artmed. Cap.18, 629-680pp., 2011.

RIBEIRO, L.A.O. *Footrot* dos ovinos. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; LEMOS, R.A.A.; BORGES, J.R.J. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3ª ed. v1. São Paulo:Varela. Cap.3, 295-305pp., 2007.

RIET-CORREA, F. Abscesso de pé. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; LEMOS, R.A.A.; BORGES, J.R.J. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3ª ed. v1. São Paulo:Varela. Cap.3, 199-201pp., 2007a.

_____. Dermatite interdigital em ovinos. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; LEMOS, R.A.A.; BORGES, J.R.J. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3ª ed. v1. São Paulo:Varela. Cap.3, 278-280pp., 2007b.

RODRIGUES, C.A.; LUVIZOTTO, M.C.R.; ALVES, A.L.G; TEODORO, P.H.M.; GREGÓRIO, E.A. Digital dermatitis of the accessory digits of dairy cows. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.3, p.246-248, 2010.

RODRIGUES, C.A.; MENDES, L.C.N.; PEIRÓ, J.R.; FEITOSA, F.L.F. Ocorrência de um surto de “*footrot*” em um rebanho de ovinos na região de Araçatuba, SP, Brasil. **Revista de Educação Continuada**, v.4, n.3, p.12-19, 2001.

RODRIGUES, P.R.C. Controle do *Footrot* em rebanho ovino no estado do Rio Grande do Sul: uso de vacina autógena e resposta sorológica. 83p. **Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, RS, 2010.

SILVEIRA, C.S.; MOREIRA, R.M.; DAMBORIARENA, P.A.; ANJOS, B.L. Surto de Pododermatite Infecciosa em ovinos mantidos em pastagens irrigadas por pivô. In: XLIII Jornadas Uruguayas de Buiatría “Dr. Recaredo Ugarte”, 2015, Paysandú. **Anais da XLIII Jornadas Uruguayas de Buiatría “Dr. Recaredo Ugarte”**. Paysandú:Centro Médico Veterinário de Paysandú, 2015. p.275-277.

SMITH, E.M.; GREEN, O.D.; CALVO-BADO, L.A.; WITCOMB, L.A.; GROGONOTHOMAS, R.; RUSSELL, C.L.; BROWN, J.C.; MEDLEY, G.F.; KILBRIDE, A.L.; WELLINGTON, E.M.; GREEN, L.E. Dynamics and impact of *footrot* and climate on hoof horn length in 50 ewes from one farm over a period of 10 months. **The Veterinary Journal**, v.201, n.3, p.295-301, 2014.

SOUZA, C.A.I.; SCARCELLI, E. Agressão por microrganismos da microbiota endógena. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.67, n.2, p.275-281, 2000.

STEWART, D.J. The role of various antigenic fractions of *Bacterioides nodosus*, in eliciting protection against *foot-rot* in vaccinated sheep. **Research in Veterinary Science**, v.24, p.14-19, 1978.

STUMP, J.E. Anatomy of the normal equine foot, including microscopic features of the laminar region. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.151, p. 1588-1598, 1967.

SULLIVAN, L.E.; CLEGG, S.R.; ANGELL, J.W.; NEWBROOK, K.; BLOWEY, R.W.; CARTER, S.D.; BELL, J.; DUNCAN, J.S.; GROVE-WHITE, D.H.; MURRAY, R.D.; EVANSA, N.J. High-Level Association of Bovine Digital Dermatitis *Treponema* spp. with Contagious Ovine Digital Dermatitis Lesions and Presence of *Fusobacterium necrophorum* and *Dichelobacter nodosus*. **Journal of Clinical Microbiology**, v.53, p.1628-1638, 2015.

TADICH, N.; HERNÁNDEZ, M. Prevalencia de lesiones podales en ovinos de 25 explotaciones familiares de la provincia de Valdivia, Chile. **Archivos de Medicina Veterinária**, v.32, n.1, 2000.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 8^aed. Artmed:Porto Alegre. Cap.11, 304-333pp., 2005.

WANI, S.A.; SAMANTA, I. Current understanding of the aetiology and laboratory diagnosis of *footrot*. **The Veterinary Journal**, v.171, p.421-428, 2006.

WASSINK, G.J.; GEORGE, T.R.N.; KALER, J.; GREEN, L.E. *Footrot* and interdigital dermatitis in sheep: Farmer satisfaction with current management, their ideal management and sources used to adopt new strategies. **Preventive Veterinary Medicine**, v.96, p.65-73, 2010.

WINTER, A. C. Lameness in sheep 2. Treatment and control. **In Practice**, v.26, p.130-139, 2004.

_____. Lameness in sheep. **Small Ruminant Research**, v.76, p.58-63, 2008.

WINTER, A.C.; ARSENO, G. Diagnosis of white line lesions in sheep. **In Practice**, v.31, p.17-21, 2009.

WITCOMB, L. A.; GREEN, L.E.; KALER, J.; UL-HASSAN, A.; CALVO-BADO, L.A.; MEDLEY, G.F.; GROGONO-THOMAS, R.; WELLINGTON, E.M.H. A longitudinal study of the role of *Dichelobacter nodosus* and *Fusobacterium necrophorum* load in initiation and severity of *footrot* in sheep. **Preventive Veterinary Medicine**, v.115, p.48-55, 2014.

ZHOU, H.; BENNETT, G.; HICKFORD, J.G.H. Variation in *Fusobacterium necrophorum* strains present on the hooves of *footrot* infected sheep, goats and cattle. **Veterinary Microbiology**, v.135, p. 363-367, 2009.

ZHOU, H.; HICKFORD, J.G.H. Extensive diversity in New Zealand *Dichelobacter nodosus* strains from infected sheep and goat. **Veterinary Microbiology**, v.71, p.113-123, 2000.

ANEXO 1 – Questionário aplicado nas propriedades rurais.

QUESTIONÁRIO

Dados da Propriedade

Proprietário:

Propriedade:

1- Município:

UF:

Fone:

email:

Veterinário:

Endereço:

Fone:

email:

Data da visita: / /

Dados do Rebanho

2- Espécie:

3- Raça:

4- Categoria:

5- Idade:

6- Sexo:

7- Total de animais da propriedade:

8- Total de animais doentes:

9- Total de animais recuperados:

10- Total de animais mortos:

11- Época do ano:

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ

12- Manejo: () extensivo () semi-confinado () confinado

13- Primeira vez que ocorre o problema? () Sim () Não

14- Em diferentes piquetes? () Sim () Não

15- Histórico nos vizinhos? () Sim () Não

16- Na região? () Sim () Não

17- Houve tratamento? () Sim () Não

18- Qual? 18.1 () Casqueamento

18.2 () Pedilúvio

18.2.1 () Sulfato de Zinco

18.2.2 () Sulfato de Cobre

18.2.3 () Formol 10%

18.2.4 () Antibiótico – qual: _____

19- Obteve resposta? () Sim () Não

20- Qual é a alimentação?

21- Local de fornecimento de água?

22- Há suplementação mineral? () Sim () Não

23- Vacinação? () Sim () Não

23.1 () Foot rot

23.2 () Clostridioses

23.3 () outras _____

24- Vermifugação? () Sim () Não

25- Destino das carcaças?

25.1 () Queimar

25.2 () enterrar

25.3 () deixar no campo

25.4 () levar para “cemitério”

26- Ocorrência de outras doenças? () Sim () Não 26.1 Qual(s)? _____

27- Outras espécies afetadas? () Sim () Não 27.1- Qual? _____

Dados Clínicos

28- Claudicação: () grave () moderada () leve

Obs.:

29- Houve diminuição da produção? () Sim () Não

29.1- Qual? 29.1.1 () Reprodutiva

29.1.2 () Produtiva

29.1.2.1 () Peso

05 – 10 kg	10 – 20 kg	20 – 30 kg	30 – 40 kg

29.1.2.2 () Lã

30- Lesões em cascos: () grave () moderada () leve

Obs.:

31- Odor: () sim () não

Obs.:

32- Mífase: () sim () não

Obs.:

33- O animal permanece com lesões nos dígitos: () sim () não

Obs.:

34- Tipo de campo: () Várzea () Coxilha () Planície () Pedregoso

Destino

() Biópsia

() Necropsia

Registro fotográfico

Animal 1 Foto N° _____ a _____

Animal 2 Foto N° _____ a _____

Animal 3 Foto N° _____ a _____

Animal 4 Foto N° _____ a _____

Animal 5 Foto N° _____ a _____

Entrevistador

Entrevistado

, de

de 20 15.