

PEDRO FILIPE CARDOSO NUNES PAULINO CABRAL

**TAXA DE SUCESSO DA TULATROMICINA COM E SEM VACINAÇÃO NO
CONTROLO DE PEEIRA EM OVINOS**

Orientador: Prof^ª Doutora Ângela Dâmaso

**UNIVERSIDADE LUSÓFONA DE HUMANIDADES E TECNOLOGIAS
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

Lisboa

2019

PEDRO FILIPE CARDOSO NUNES PAULINO CABRAL

**TAXA DE SUCESSO DA TULATROMICINA COM E SEM VACINAÇÃO NO
CONTROLO DE PEEIRA EM OVINOS**

Dissertação defendida em prova pública na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias no dia 29 de Janeiro de 2019, perante o júri, nomeado por despacho nº 18/2019, de 24 de Janeiro de 2019 com a seguinte composição:

Presidente: Prof^a Doutora Laurentina Pedroso

Arguente: Prof. Doutor Carlos Bettencourt

Orientador: Prof^a Doutora Ângela Dâmaso

**UNIVERSIDADE LUSÓFONA DE HUMANIDADES E TECNOLOGIAS
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

Lisboa

2019

Epígrafe

At a higher altitude with flag
unfurled

We reached the dizzy heights of that
dreamed of world

Pink Floyd

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradecer à minha família por todo o apoio e pela oportunidade que me deram de lutar pelos meus sonhos, a eles lhes devo isso.

Aos meus amigos e companheiros de faculdade, sem eles era mais difícil.

À Irina pela paciência durante este longo percurso.

À Socivete por me ter acolhido tão bem, em especial ao Dr. Álvaro Lopes por todos os ensinamentos e amizade que me proporcionou ao longo do estágio.

À Gestivet, ao Dr. João Diogo pelo complemento que deu ao meu estágio e pela valia durante a recolha dos dados para o estudo.

À Zoetis, nomeadamente à Dr^a Marisa Bernardino, pela oportunidade que me deu de usar o Draxxin no âmbito deste estudo e por todo o apoio que me ofereceram durante o mesmo, bem como a liberdade de definição dos objectivos, dos métodos e na análise dos resultados.

A todos os produtores com quem lidei durante o estágio, em especial à exploração da qual retirei os dados para esta dissertação.

Agradecer ainda à Professora Dr.^a Ângela Dâmaso pelo empenho que demonstrou na orientação deste trabalho e à professora Raquel Matos pela ajuda com o tratamento estatístico dos dados.

Resumo

A peeira ou pododermatite infecciosa (PI) é uma doença infecciosa e altamente contagiosa nos ovinos. Afeta directamente o bem-estar animal e consequentemente origina quebras de produção que por sua vez implicam quebras elevadas a nível económico. Sabe-se que o manejo, a estação do ano e a prevenção são os três pilares fundamentais para o aparecimento desta doença, estes factores devem-se ter em conta em planos estratégicos de erradicação que já vêm sendo aplicados nos países do Norte da Europa.

Em rebanhos comerciais, a medicina de rebanho sobrepõe-se muitas vezes à medicina individual, muitas vezes negligenciando o indivíduo em prol do grupo, no entanto, no caso da PI pode haver reais benefícios no tratamento individual que a longo prazo podem trazer vantagens para as explorações podendo até culminar na erradicação da peeira.

Os objetivos deste estudo foram estudar a taxa de cura clínica da tulatromicina no controlo e erradicação da PI em ovinos com e sem vacinação contra peeira. Foram usados 129 animais adultos com sintomatologia de pododermatite infecciosa, divididos em dois grupos, de 52 e 77 animais sendo que a um dos grupos foi administrado tulatromicina e a outro grupo além da tulatromicina foi também administrada uma vacina comercial contra a peeira. O grupo que recebeu o tratamento somente com a tulatromicina teve taxas de cura clínica aos 28 dias na ordem dos 79% e o grupo que além da tulatromicina recebeu a vacina apresentou uma taxa de cura clínica na ordem dos 87%.

Este estudo permite concluir que esta substância química proporciona elevadas taxas de cura clínica, a rondar os 80%, em efetivos ovinos que foram previamente submetidos a tratamentos com outros antimicrobianos, mesmo quando a vacinação contra a peeira não é levada a cabo.

Palavras-chave: Peeira; Pododermatite infecciosa; Tulatromicina; Vacinação; Ovinos; Erradicação

Abstract

Footrot or infectious pododermatitis is an infectious and highly contagious disease in sheep. It directly affects animal welfare and consequently causes production failures which in turn imply high economic breaks. It is known that management, season and prevention are the three fundamental pillars for the onset of this disease, these factors must be taken into account in the strategic eradication plans that have already been applied in the countries of Northern Europe.

In commercial herds, group medicine often overlaps with individual medicine, often neglecting the individual in favor of the group, however, in the case of footrot there may be real benefits in individual treatment that in the long run can bring explorations and may even culminate in the eradication of this disease.

The objectives of this study were to study the clinical cure rate of tulathromycin in the control and eradication of footrot in sheep with and without vaccination against footrot. A total of 129 adult animals with infectious pododermatitis symptoms were divided into two groups of 52 and 77 animals, one of the groups being administered tulathromycin and another group in addition to tulathromycin, a commercial vaccine against footrot was also administered. The group that received only the treatment with tulathromycin had clinical cure rates at 28 days on the order of 79% and a group that received the vaccine in addition to tulathromycin had a clinical cure rate of 87%.

This study allows to conclude that this chemical provides high clinical curing rates, around 80%, in ovine herds that have previously been treated with other antimicrobials, even when the vaccination against footrot is not carried out.

Keywords: Footrot; Infectious Pododermatitis; Tulathromycin; Vaccination; Sheep; Eradication

1.1. Lista de abreviaturas

BEA	Bem-estar animal
CODD	Contagious ovine digital dermatitis
DIO	Dermatite interdigital ovina
IM	Intramuscular
MBB	Merino da Beira Baixa
PI	Pododermatite infecciosa
PCR	Polymerase chain reaction
RCM	Resumo das características do medicamento

Índice

Epígrafe	3
Agradecimentos	4
Resumo	5
Abstract.....	6
1.1. Lista de abreviaturas	7
1.2. Introdução	9
2. Revisão bibliográfica.....	10
2.1. Contexto socioeconómico da produção ovina	10
2.2. Bem-estar animal (BEA)	11
2.3. Sinais Clínicos de pododermatite infecciosa	12
2.4. Patogénese da pododermatite infecciosa	13
2.5. Diagnóstico de pododermatite infecciosa	15
2.6. O meio ambiente e a peeira	17
2.7. Prevenção de peeira	18
2.8. Aparamento de cascos	21
2.9. Tratamento da peeira	22
3. Material e Métodos.....	24
3.1. Caracterização da exploração e dos animais utilizados	24
3.2. Critérios de inclusão	25
3.3. Avaliação da claudicação	25
3.4. Amostragem e intervenções.....	26
3.5. Definição da taxa de cura clínica.....	27
3.6. Análise estatística	28
4. Resultados	29
4.1. Frequência de raças na amostra	29
4.2. Frequência e mudança de membros afectados	29
4.3. Frequência e evolução dos scores de claudicação no estudo.....	30
4.4. Taxas de cura aos 14 e 28 dias do estudo	30
4.5. Resumo dos resultados do estudo	31
5. Discussão.....	33
6. Conclusão	37
7. BIBLIOGRAFIA.....	38

1.2. Introdução

Este estudo foi realizado no decorrer do estágio curricular realizado no Distrito de Castelo Branco durante o período de seis meses consecutivos onde foi possível aplicar conhecimentos adquiridos no Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. O estágio teve uma incidência maior na clínica e reprodução de espécies pecuárias, nomeadamente bovinos, ovinos e caprinos, tendo ainda alguma casuística em equinos e suínos. Com o passar do tempo no estágio o autor deparou-se com inúmeros casos de claudicação nos efectivos das explorações de ovinos e era referido pelos produtores como natural ao ponto dizerem “se não queres ter peeira na exploração não podes ter ovinos”, ou seja, a peeira chegava a ser indissociável das ovelhas. Ao aprofundar o estudo de doenças podais em ovinos as taxas de perda económica para o produtor são alarmantes bem como o fraco bem-estar animal a que os animais estão sujeitos. Ao ser proposto pela Zoetis a realização deste estudo pode-se abrir a porta a mais uma ferramenta ao dispor dos Médicos Veterinários para prevenir e combater eficazmente a peeira.

2. Revisão bibliográfica

2.1. Contexto socioeconómico da produção ovina

A peeira ou pododermatite infecciosa - PI – é uma doença de rebanho que se encontra distribuída mundialmente nos países produtores de ovinos, permanecendo indemnes algumas regiões do globo semi-áridas ou áridas (Ferrer & Ramos, 2008). Em condições óptimas para o agente, a incidência da PI num rebanho pode chegar aos 75%, esta incidência pode-se evidenciar por uma ligeira claudicação ou em casos mais severos observar-se animais a locomoverem-se apoiando o peso ao nível do carpo. A peeira está associada à perda de condição corporal, diminuição da produção de lã e percentagens de mortalidade moderadas. Em estudos controlados foi possível observar que a redução do peso corporal atinge valores de 11% e a produção de velo pode sofrer uma redução de 8% em casos mais severos da doença. A entrada desta doença na exploração leva a uma alteração de rotina e acarreta custos de trabalho e materiais para o correcto tratamento que fazem da peeira uma das doenças mais dispendiosas em ovinos. (Radostits *et al.*, 2007)

Para se ter noção do impacto económico que a peeira representa negativamente numa exploração estima-se que na Alemanha, Suíça e Áustria o custo médio da peeira por ovelha ronde os 9,25€ e um estudo realizado na Suíça afirma que em algum momento da sua vida, 30% dos ovinos vão necessitar de realizar tratamento para peeira. Além disso, estima-se que, em rebanhos com peeira, os borregos demoram mais 31,9 dias a atingir o peso necessário para serem encaminhados para o matadouro quando comparados com rebanhos considerados livres de peeira (Asheim *et al.*, 2017).

No Reino Unido, estima-se que oito a 15% dos rebanhos de ovelhas tenham problemas de claudicação, sendo que, em 90% desses problemas, a principal causa seja a peeira. De acordo com Scott (2007), o valor de perda económica por ovelha com peeira é de seis libras, a acrescentar o facto da maior parte das perdas não se dever a tratamentos, mas sim a perdas de produção.

Ferrer & Ramos (2008) refere um estudo realizado pelo Real Colégio de Veterinários do Reino Unido em que se afirma que 47% das vezes que os ovinos claudicam a sua etiologia se deve a DI e 39% das vezes a sua causa é atribuída à PI.

Em Portugal, a região da Beira Interior apresenta-se como o 2º maior produtor de ovinos, logo atrás do Alentejo como pode ser consultado na [Tabela 1. Adaptado de \[www.ine.pt\]\(http://www.ine.pt\) - Efectivo ovino \(nº\) por localização geográfica \(Região Agrária\) e categoria \(efectivo ovino\) - 2017](#). O preço médio do borrego à data do estudo encontra-se entre os 3,75€ e os 4,50€ (www.sima.gpp.pt, 2018)

Localização Geográfica	Efectivo ovino (nº) por localização geográfica (Região agrária) ano de 2017
Portugal	2.225.000
Alentejo	1.276.000
Beira Interior	366.000
Beira litoral	239.000
Ribatejo e Oeste	149.000
Algarve	47.000
Açores	3.000
Madeira	3.000

[Tabela 1. Adaptado de \[www.ine.pt\]\(http://www.ine.pt\) - Efectivo ovino \(nº\) por localização geográfica \(Região Agrária\) e categoria \(efectivo ovino\) - 2017](#)

2.2. Bem-estar animal (BEA)

O facto de se prevenir as doenças ou tratá-las quando estas aparecem representa um passo significativo para o melhoramento do BEA (Benson & Rollin, 2004). A PI provoca claudicação severa e prolongada no tempo, assim sendo torna-se bastante dolorosa (Green & George, 2008). A peeira é actualmente encarada como um problema a nível internacional e a nível de BEA, em parte devido à investigação e à compreensão do grau de dor dos animais e por outro lado devido à pressão do público em geral que se tem interessado pela origem e qualidade dos produtos de origem animal que são consumidos. Assim sendo a PI é uma

doença que chama a atenção do público e tem sido visada pelos padrões internacionais de bem-estar animal (Hill et al., 2010). Sendo uma dermatite infecciosa, afecta negativamente o bem-estar animal (Clifton e Green, 2016), é altamente contagiosa e pode envolver a separação da úngula dos tecidos adjacentes (Hill et al., 2015). Os ovinos afectados podem inclusivamente pastar de joelhos, permanecer deitados por tempo excessivo, apresentar pirexia, anorexia, caquexia e estarem sujeitos a infestações de moscas e a infecções bacterianas secundárias (Smith, 2009), a ela está associada uma dor intensa resultante da inflamação das estruturas envolvidas (Ferrer & Ramos, 2008).

2.3. Sinais Clínicos de pododermatite infecciosa

Os sinais clínicos muitas vezes ocorrem após a introdução de novos animais no rebanho ou pela exposição ao *Dichelobacter nodosus* em solos que foram previamente ocupados por rebanhos infectados (Pugh, 2002).

A pododermatite infecciosa (PI) ou peeira distingue-se por uma inflamação exsudativa típica da zona interdigital, um cheiro de putrefacção característico, seguido de inflamação e posterior necrose dos tecidos epidermais do casco e, em estados mais severos, pode existir total descolamento das solas (Jiménez *et al.*, 2004). Normalmente as duas unhas do mesmo membro estão afectadas, podendo ocorrer num membro isolado ou em vários ao mesmo tempo. É comum observar-se no rebanho animais a pastar de joelhos, eventualmente prostrados em casos mais severos. Relativamente à sintomatologia sistémica, os animais apresentam muitas vezes pirexia, anorexia e caquexia (Smith, 2009).

Pode-se simplificar a caracterização das lesões de peeira em duas formas, uma mais suave e inicial, aparecendo uma ligeira inflamação da zona interdigital, ou uma forma mais severa, progredindo até à separação necrótica da úngula dos tecidos adjacentes (Frosth, 2018) Sabe-se que a existência de proteases aprV2 aumentam significativamente a probabilidade de lesões severas nas ovelhas afectadas com PI e que, por sua vez, a presença de proteases aprB2 está associada a uma peeira com lesões mais suaves (Fosth S. *et al.*, 2015).

A compreensão da anatomia é fundamental para o correcto entendimento do desenvolvimento e progressão de uma doença como a peeira (Ferrer & Ramos, 2008), como é

possível verificar-se na Figura 1. Anatomia da porção distal do membro de ovino, vista interna, corte sagital (Adaptado de Ferrer & Ramos, 2008)



- a - Metatarso
- b – Falange proximal
- c – Falange média
- d – Falange distal
- e – Sesamoide proximal
- f – Sesamoide distal
- g - Articulação metatarsofalângica
- h – Articulação interfalângica proximal
- i – Almofada digital
- j – Tendão flexor digital profundo
- k - Tendão flexor digital superficial
- l - Tendão extensor digital comum

Figura 1. Anatomia da porção distal do membro de ovino, vista interna, corte sagital (Adaptado de Ferrer & Ramos, 2008)

2.4. Patogénese da pododermatite infecciosa

Existem dois factores predisponentes ao aparecimento de PI em ovinos, o sobrecrescimento das ungas e a cor branca das mesmas (Pugh, 2002)

A PI transmite-se de duas formas, ou de ovelha para ovelha ou através do ambiente (Muzafar, 2015) e principia-se sempre na pele interdigital (Abbott e Lewis, 2015). A pele, local onde tem início a PI tem como função ser uma barreira protectora em relação ao meio ambiente, exercendo esta defesa maioritariamente através do seu pH ácido (Pugh, 2002). Estão estabelecidos três factores que determinam a severidade da pododermatite infecciosa numa exploração, a raça dos ovinos, o manejo e as condições ambientais (Frosth *et al.*, 2015).

Já a virulência da peeira depende da capacidade queratinolítica da estirpe sendo a produção de proteases termorresistentes característica das estirpes mais virulentas (Smith, 2009). Os estudos mais recentes demonstram que os factores de virulência do *D.nodosus* são as fímbrias tipo IV e proteases AprV2, apresentando-se como primordiais para a ocorrência de pododermatite infecciosa. (Clifton e Green, 2016).

Não é consensual qual o agente primário da peeira. Há autores que afirmam que o *Fusobacterium Necrophorum* é responsável pela maceração da pele interdigital permitindo assim a fixação do *Dichelobacter nodosus* que, por si só, não é capaz de ser patogénico numa úngula saudável (Dhungyel O. et al., 2014). Outros autores (Luci *et al.*, 2014; e Scott, 2007) postulam que um aumento de *Dichelobacter nodosus* na úngula é considerado primordial no aparecimento de dermatite interdigital (DI) e, sinergicamente com a presença do *Fusobacterium Necrophorum* desenvolve a doença.

O *Fusobacterium necrophorum* é comensal da flora oral, gastrointestinal e genitourinária dos animais e é um microorganismo Gram negativo, fusiforme e não esporulado (Ferrer & Ramos, 2008) Em relação ao *F. Necrophorum* conhecem-se duas estirpes do mesmo, o *F. necrophorum necrophorum* e o *F. necrophorum funduliforme* (Frosth S. *et al.*, 2015), sendo que Ferrer & Ramos (2008) acrescenta uma terceira, o *F. pseudonecrophorum*.

O *D. nodosus* é uma bactéria anaeróbica Gram negativa e tem a capacidade de sobreviver até sete dias no meio ambiente (Hodgkinson, 2010; Frosth S., 2015) ou eventualmente 10 a 14 dias (Scott, 2007; Dhungyel et al., (2014) e esta capacidade de sobrevivência no solo explica a virulência desta bactéria (Porta, 1974).

Para se entender a complexidade da peeira é importante referir que o *D. nodosus* pode apresentar-se em dez serogrupos diferentes, com dez antigénios hospedeiros diferentes e sem protecção cruzada, podendo ainda estar diferentes serogrupos presentes na mesma úngula (Clifton e Green, 2016). A rapidez de contágio entre animais faz da PI uma doença com elevada patogenicidade, sendo comum encontrar no rebanho animais com diferentes estágios da doença, desde DI até animais com a locomoção severamente afectada (Smith, 2009).

Um dos factores que mais contribui para a elevada prevalência deve-se ao facto de se apostar mais vezes no tratamento do que na prevenção (Abbott e Lewis, 2005), o qual será abordado mais adiante neste trabalho.

2.5. Diagnóstico de pododermatite infecciosa

Para dar início à inspecção da úngula a pessoa que efectua o exame deve colocar luvas entre cada animal de modo a tentar maximizar a biossegurança (Ferrer & Ramos 2008). A inspecção visual das úngulas é um método eficaz de confirmação de peeira e deve ser realizada de forma sistemática, de modo a encontrar alterações anatómicas que possam indicar a presença da doença nos seus estadios iniciais. O maneiio correcto implica a utilização de luvas descartáveis, regularmente trocadas a fim de evitar a propagação dos agentes para os animais subsequentes. Para a correcta visualização de eventuais lesões, a úngula deve ser limpa com água e/ou com um objecto designado para esse efeito. Após essa acção, existem dois locais a ter em grande atenção, a zona interdigital e a pele que se localiza imediatamente acima da banda coronária. Estas zonas devem encontrar-se relativamente secas. Há ainda outros pontos a ter em conta, nomeadamente o tamanho das oito unhas do animal (deve ser regular) e o da muralha (deve ter mais cinco centímetros que a zona côncava da úngula). Estes aspectos devem também ser considerados aquando do aparamento do casco (Scott, 2007).

Durante o corte e observação das úngulas podem-se encontrar outras lesões que causam claudicação nos ovinos além da peeira e que devem ser distinguidas pelo operador. O corte deve ser feito com cuidado a fim de evitar sangramentos ou aparamento excessivo que possa levar a patologias por eventuais pressões na porção mais mole da sola (Hodgkinson, 2010; Scott, 2018). A anatomia deve ser mantida aquando da exploração dos cascos como se apresenta na [Figura 2](#). Esquema da região plantar de ovino (Adaptado de Pugh, 2002)

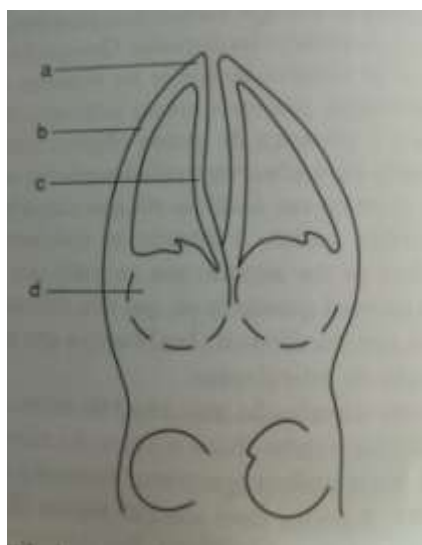


Figura 2. Esquema da região plantar de ovino (Adaptado de Pugh, 2002). **Legenda:** a) unha; b) parede externa da pata; c) parede interna do casco; d) esporão

O diagnóstico definitivo de peeira deve passar pela detecção de *Dichelobacter nodosus* em material recolhido das lesões, podendo-se confirmar por microscopia, cultura e PCR. (Frosth, 2012) A distinção entre peeira virulenta e peeira benigna associada respectivamente às proteases aprV2 e aprB2 pode ser realizada através da técnica de PCR (Frosth *et al.*, 2015). Em relação à recolha de zaragatoas da zona afectada para sua posterior cultura anaeróbica, Smith (2009) considera que devido ao facto de nessa zona se encontrar uma panóplia de bactérias além do *D. nodosus* este método apresenta-se muitas vezes infrutífero. Relativamente à visualização microscópica de *D. nodosus* não é consensual a visualização e correlação do tipo de colónia visualizada e o tipo de virulência que esta apresenta (Smith, 2009). Existe a possibilidade de realização de testes serológicos, apresentando-se como um meio auxiliar na identificação de animais portadores, o teor de anticorpos aparece elevado durante um período de tempo reduzido e assim sendo não se pode dizer que é um método confiável (Pugh, 2002).

Existem diversos factores que podem estar associados à claudicação em ovinos nomeadamente fracturas, miopatias, osteomielite, artrite, roturas de ligamentos e tendões (Radostits *et al.*, 2007). Os factores genéticos/individuais referem-se ao peso dos animais, conformação, sexo e idade. Factores nutricionais incluem desequilíbrios alimentares, doenças metabólicas e tóxicos. Bactérias e vírus fazem parte da lista de factores infecciosos e manejo/Sistemas de Produção incluem as instalações, solos, higiene, climatologia, deslocações e stress (Ferrer & Ramos, 2008). Assim sendo, reconhecer os diagnósticos diferenciais de peeira é um passo importante no exame clínico de forma a tratar os casos clínicos e prevenir o surgimento de novos casos. Podem-se considerar como diagnósticos diferenciais as seguintes patologias:

2.5.1. DIO – Dermatite interdigital ovina

Condição que tende a ocorrer mais em animais jovens, dado que o seu sistema imunitário não se encontra na plenitude das suas funções e a sua pele na zona interdigital é mais sensível quando comparada com animais adultos (Ferrer & Ramos, 2008).

Após a maceração dos tecidos, normalmente por acção de condições de humidade continuadas no tempo o *Fusobacterium necrophorum* estabelece infecção resultando na Dermatite Interdigital – DI (Abbott e Lewis, 2015).

2.5.2. CODD - *Contagious ovine digital dermatitis*

Dermatite digital contagiosa ovina é referida como um problema de bem-estar animal actualmente presente no Reino Unido, causando claudicação severa e descolamento da sola (Phytian, 2016). Muitos autores defendem que o agente infeccioso *Treponema spp.* aparece sempre associado a esta doença (Frosth, 2015; Phytian, 2016; Smith, 2009). As lesões são muito semelhantes às lesões de pododermatite infecciosa, no entanto respondem mal aos tratamentos tradicionais para a PI (Smith, 2009). Todavia, se se analisar com atenção existem diferenças entre as lesões de CODD e PI e não se pode descurar a realização do diagnóstico através da observação clínica da aparência das lesões (Phytian, 2016). Não existe uma metodologia padrão para a classificação das lesões em casos de CODD (Angell *et al.*, 2015).

2.6. O meio ambiente e a peeira

Surtos de peeira estão geralmente associados a condições quentes e húmidas ou seja, ocorrem geralmente durante o fim da Primavera e o início do Verão para ovinos a campo. Em relação aos ovinos estabulados, estes surtos podem surgir durante todo o ano (Radostits *et al.*, 2007). Deve-se ter em conta que a pele interdigital em condições normais é resistente por si só a infecções bacterianas e a sua susceptibilidade fica comprometida se em condições húmidas durante longos períodos de tempo levando à sua maceração (Abbott e Lewis, 2015).

A sobrevivência do *D. nodosus* no meio ambiente depende sempre das condições de humidade e temperatura do solo e, em média, não sobrevive numa dose infecciosa por mais de 15 dias. No entanto, em solos argilosos, o *D. nodosus* prolifera melhor com a temperatura mais baixa (5°C em comparação com 25°C), podendo atingir os 40 dias de sobrevivência com células patogénicas viáveis. Assim sendo, pensar empiricamente que os solos se encontram livres de *D. nodosus* com capacidade patogénica após períodos de 14 dias sem animais, pode colocar os ovinos em risco de novas infecções (Mufazar, 2015).

Existem países com estações do ano marcadas em que se confia na altura seca para actuar com tentativas de erradicação sendo esses os períodos de menor transmissão, noutros países em que a humidade é um factor a ter em conta todo o ano é normal confiar-se nas baixas temperaturas do Inverno, que em teoria diminuem a sobrevivência e transmissão do

D. nodosus, para se desenvolverem programas de erradicação, no entanto está provado que baixas temperaturas, nomeadamente 5°C aumentam a sobrevivência da bactéria no solo especialmente se no solo existirem resíduos resultantes de aparamento das úngulas (Cederlöf *et al.*, 2015).

Se se adicionar ao solo pó resultante do corte das úngulas o *D. nodosus* pode resistir no solo por mais 24 dias, para além dos 15 dias previstos (Muzafar, 2015). Existem autores que referem que o *D. nodosus* tem a capacidade de sobreviver no meio ambiente entre 4 a 14 dias, no entanto se for deixado nesse meio ambiente o produto resultante do corte das úngulas o tempo de sobrevivência pode chegar às 6 semanas (Cederlöf *et al.*, 2015)

2.7. Prevenção de peeira

Scott (2007) afirma que, para a peeira se propagar, são necessárias condições de calor e humidade. Assim sendo e se possível, devemos contrariar/minimizar essas condições, bem como tentar não inserir novos animais no rebanho, mantendo uma exploração fechada. Se for mesmo necessário a entrada de animais na exploração, o ideal será adquirir de explorações conhecidas e preferir animais jovens a animais adultos já que estes tendem a ser animais portadores crónicos de peeira.

O método preventivo até então mais utilizado passa pelo corte funcional rotineiro dos cascos e passagem nos pedilúvios. No entanto esta medida parece estar associada a maior prevalência de peeira, ao passo que a administração de antibioterapia quer tópica quer sistémica, aos animais com claudicação reduz significativamente a prevalência de doença nos rebanhos, segundo estudos mais recentes (Laven, 2017). A prevenção da peeira só é possível se conjugados com um bom manejo do rebanho e muitas vezes os pedilúvios estão directamente associados a más práticas na exploração, como o excessivo aparamento das úngulas e atraso no tratamento de animais com claudicação (Winter *et al.*, 2015). Em 2018, Scott refere os pedilúvios como sendo fulcrais na prevenção da peeira e no tratamento da dermatite interdigital, não especificando quais as melhores fórmulas, afirmando que não existem estudos científicos, até à data, com os quais se possa eleger uma formulação.

Os pedilúvios são essenciais para a prevenção de DI, especialmente em casos de explorações em que o manejo permite que após a passagem no pedilúvio os ovinos sejam

encaminhados para locais onde não tenham estado animais pelo menos nas duas últimas semanas (Winter e Green, 2017) e assim sendo a exploração aparece associada a uma baixa prevalência de claudicação (Winter *et al.*, 2015). Os três produtos mais usados nos pedilúvios são a formalina, sulfato de zinco e sulfato de cobre. Cada um acarreta as suas vantagens e desvantagens. Relativamente à formalina, já foi muito popular, mas considera-se como sendo irritante quer para os animais quer para as pessoas, além do facto de ser carcinogénica (Winter, 2011), factores que tornam a sua comercialização proibida em Portugal. As concentrações podem atingir no máximo os 3% e causam endurecimento das úngulas e consequentes fissuras, se usado repetidamente (Winter, 2011; Scott, 2018). O sulfato de zinco não é irritante o que por si só é uma vantagem, mas regra geral é dispendioso. A concentração recomendada é de aproximadamente 10%. O sulfato de cobre, numa concentração de 5%, apresenta bons resultados, mas tem que se ter o cuidado com a susceptibilidade dos ovinos à intoxicação por cobre. A maioria dos programas de controlo de peeira aconselha, no mínimo, uma passagem por semana, durante pelo menos três semanas no pedilúvio (Winter, 2011).

Se o pedilúvio for usado como tratamento da PI aumenta a prevalência de claudicação no rebanho, isto acontece devido ao facto dos produtos comumente usados apresentarem uma acção tópica e assim sendo não penetram no interior da úngula, no entanto, a sua acção superficial pode ser uma boa forma de tratamento da DI (Winter *et al.*, 2015).

A imunidade inata ao *Dichelobacter nodosus* por parte dos ovinos é reduzida (Bhardwaj *et al.*, 2013) e já no ano de 1974 era descrita a vacinação contra a peeira, indicando que se podia atingir resultados positivos na sua prevenção, não descurando ainda assim o correcto maneo. Considerando o facto de a exposição prévia dos animais aos agentes da peeira não lhes conferir uma imunidade significativa, recomenda-se o uso de vacinação com o objectivo de evitar futuramente a contaminação ambiental e por sua vez o reaparecimento da doença. É aconselhável a vacinação seguida de revacinação entre quatro a seis semanas após a primovacinação, se ainda existir uma grande persistência de peeira no rebanho. É ainda recomendado vacinar os animais sempre que se conjuguem condições de maneo ao aparecimento de peeira ou alterações climatéricas favoráveis ao desenvolvimento da doença. Se estes factores não ocorrerem, os animais devem ser vacinados num período máximo de 6 em 6 meses (Porta, 1974; Scott, 2018). Existem vantagens e desvantagens associadas ao uso da vacinação, podendo enumerar-se como vantagens a protecção em pouco tempo após administração, e ser favorável para ovelhas com PI crónica, como desvantagens a curta

duração da imunidade, doze semanas, e o custo da vacina associado ao trabalho assumem um papel menos aliciente (Ferrer & Ramos, 2008). A vacinação dos animais tende a ser mais eficaz como medida de controlo da PI se for realizada, se possível, durante o período seco, anteriormente ao período mais crítico de transmissão da doença (Smith, 2009).

A implementação de um programa de erradicação da peeira tem melhores resultados se a incidência da doença for igual ou inferior a 5%. Sendo que se reportam múltiplos serogrupos em rebanhos de todo o mundo o ideal seria as vacinas conterem antigénios representativos de todos os serogrupos. No entanto, a grande parte das vacinas polivalentes comerciais contém somente 9, de A a I e conferem uma protecção até dez semanas. Já em relação a vacinas monovalentes ou bivalentes a duração da protecção pode ultrapassar as 16 semanas. A explicação encontrada para a diminuição da protecção em vacinas polivalentes comparando com vacinas mono/bivalentes prende-se com fenómenos de competição antigénica. (Dhungyel *et al.*, 2014; Winter, 2011). No entanto, se tiver de se optar por uma vacina que incorpora um a dois serogrupos e uma vacina multivalente deve-se ter em conta que as primeiras apresentam mais eficácia (Bhardwaj *et al.*, 2013) já que o sistema imune dos ovinos responde inadequadamente se as vacinas forem formuladas com mais do que dois serogrupos (Hill *et al.*, 2010). Na ausência de vacinação, ovelhas previamente infectadas e que recuperaram aparentam ser tão susceptíveis como ovelhas que nunca foram infectadas (Abbott e Lewis, 2015). A vacinação pode então ser vista como tendo uma dupla função, terapêutica, reduzindo a prevalência de PI e profilática, reduzindo a transmissão (Hill *et al.*, 2010).

Um aspecto que Ferrer & Ramos (2008) enaltece é o facto da correcta limpeza e manutenção das camas se apresentar como um procedimento fundamental na prevenção de patologias podais nos ovinos, sendo que após a retirada do material da cama deve-se proceder à aplicação de desinfectante como o superfosfato de cal na relação de 80g/m², o que faz aumentar o pH do meio e por sua vez diminui a carga bacteriana.

Pode-se considerar prevenção a retirada do rebanho de animais com lesões de modo a tentar evitar ou pelo menos abrandar a propagação da doença pelos animais sãos, mesmo sabendo que este procedimento muitas vezes se torna inviável devido ao aumento da logística necessária, deve-se ainda esperar no mínimo 2 semanas entre a retirada de um rebanho que contém animais com lesões e um rebanho sem a presença de PI (Smith, 2009; Pugh, 2002)

2.8. Aparamento de cascos

O aparamento das unhas aparece associado a um aumento da prevalência de claudicação de um rebanho e este factor deve-se maioritariamente ao facto de existir uma taxa significativa de sangramentos durante este processo. Assim sendo se o corte for feito cuidadosamente sem atingir o tecido irrigado o corte das unhas não aparece associado a claudicação, no entanto isto não quer dizer que esse mesmo corte seja benéfico (Winter *et al.*, 2015). O aparamento das úngulas não deve ser considerado tratamento nem método preventivo aquando da aplicação de programas de controlo da peeira (Abbott e Lewis, 2005; Scott, 2018). Só se deve proceder ao seu desbaste em casos de claudicação sem causa aparente, tentando aparar o sobrecrecimento, em busca de eventuais abscessos ou doença da linha branca. O corte deve ser ponderado tendo em conta que não deve ser realizado se o córium estiver exposto ou a sangrar e, assim, não se deve também deixar no fim do procedimento (Scott, 2018). Existe ainda uma dificuldade de persuasão dos produtores para não se realizar o aparamento dos cascos e, muitas vezes, essa questão prende-se com o facto de alguns veterinários serem ainda relutantes às novas abordagens ao tratamento da peeira, que passam mesmo por não aparar as úngulas. (Laven, 2017). Como geralmente associado à PI ocorre crescimento excessivo dos cascos e muitas vezes em formas irregulares tende-se a querer cortar as úngulas, no entanto deve-se ter em conta que estas alterações são o resultado e não a causa da peeira (Abbott e Lewis, 2005)

Se realmente for imperativo o corte das úngulas este deve ser realizado afastado dos outros animais, a desinfecção do material deve preceder sempre o corte de cada úngula de modo a reduzir a transmissão iatrogénica e esperar pela altura mais seca do ano quando o *D. nodosus* se encontra mais latente para realizar este procedimento (Smith, 2009). Analisando os prós e contras o aparamento dos cascos como rotina está desaconselhado e assim sendo deve ser evitado no maneio dos rebanhos (Winter *et al.*, 2015; Smith, 2009) .

2.9. Tratamento da peeira

Considera-se a DI o estado mais precoce da PI. Nessa fase, geralmente, o diagnóstico precoce, associado ao uso de spray de oxitetraciclina na zona afectada, é suficiente para a recuperação dos animais (Winter, 2011), especialmente de casos individuais (Scott, 2018).

Como analgesia pode-se administrar flunixinina-meglumina, mas em relação ao tratamento não existe menor tempo de recuperação com esta administração (Smith, 2009).

Tratamentos com recurso a antibioterapia podem atingir taxas de cura superiores a 85% mesmo em lesões severas de PI com taxas de prevalência elevadas no rebanho (Abbott e Lewis, 2005). Os tratamentos com recurso à antibioterapia sistémica apresentam o inconveniente de implicarem intervalos de segurança longos (Winter, 2011), deve-se ter em conta que para o tratamento ser efectivo os animais devem permanecer em sítios secos após a administração do antibiótico escolhido e lembrar ainda que após a excreção do antibiótico do corpo o animal fica sujeito a recidivas (Abbott e Lewis, 2005). Relativamente aos anaeróbios Gram negativos tem-se vindo a verificar uma alteração da sua susceptibilidade aos antimicrobianos existentes, as resistências aos beta-lactâmicos têm aumentado, sendo que na Europa Central 30% dos isolados de fusobacteriais são produtores de beta lactamases. (Jiménez et al., 2004).

Para Scott (2018), o tratamento de eleição da peeira seria o uso de oxitetraciclina de longa acção na dose de 10mg/kg de peso vivo IM. A aplicação deste antibiótico deveria ser acompanhada pela limpeza e remoção de detritos da zona interdigital, e colocação de spray antibacteriano, sendo conveniente os ovinos tratados serem isolados dos restantes. É expectável que os ovinos atinjam a recuperação total, quer da claudicação, quer das lesões num prazo máximo de 10 dias. O autor refere ainda que existem relatos do uso de tilmicosina em casos de peeira em estados mais avançados e com melhores resultados do que com o uso de oxitetraciclina, no entanto levanta a preocupação quanto ao uso rotineiro de macrólidos nas espécies pecuárias. Relativamente a pédilúvios, o autor defende que estes não devem ser encarados como tratamento da peeira, a não ser em casos que se encontrem em estadios muito iniciais, podendo nestes casos limitar o progresso da peeira.

A vacinação dos ovinos sintomáticos pode ser encarada como um tratamento da peeira já que normalmente estes apresentam melhorias após as vacinações (Winter, 2011).

Está demonstrado que, em ovinos afectados pela peeira, os seus níveis séricos de selénio são baixos em comparação com animais não afectados, além disso sabe-se que a suplementação com selénio é benéfica quando associada com outros métodos de controlo e tratamento da PI, aumentando a resposta imunitária dos animais afectados (Dhungyel. et al., 2014; Smith, 2009).

A tulatromicina é aprovada e usada em muitos países como tratamento de doenças respiratórias em vacas e coadjuvante em tratamentos de linfadenite caseosa de pequenos ruminantes. Em Portugal, desde novembro de 2016, a utilização desta molécula está aprovada na espécie ovina, com dose e IS definidos (2,5 mg/kg; IS carne e vísceras: 16 dias). Quando administrada numa única dose de 2.5 mg/kg subcutâneamente no pescoço, em ovelhas não prenhas, a média de concentração máxima plasmática é de 3598.2 ng/ml, sendo que aos 96 minutos já se observa essa mesma concentração. (Washburn *et al.*, 2014).

Com isso, os objectivos deste estudo foram avaliar a taxa de cura clínica da tulatromicina, com ou sem uso concomitante de vacinação contra a peeira, de forma a estudar esta recente ferramenta como opção no controlo desta doença.

3. Material e Métodos

3.1. Caracterização da exploração e dos animais utilizados

Para a realização deste estudo foram utilizados 129 animais adultos, resultantes de cruzamentos de merino da Beira Baixa com outras raças com aptidão de produção de carne além de MBB puros registados no livro genealógico da raça. Os animais foram seleccionados de uma única exploração localizada numa zona de regadio do concelho de Idanha-a-Nova, a qual apresenta, aproximadamente, 2900 animais adultos, classificação sanitária B4 Indemne, com um núcleo de 400 merinos da Beira Baixa, registados no livro genealógico, sendo os restantes cruzamentos de raças com aptidão de carne.

A exploração funciona em regime extensivo, com pastagens que variam de 15 a 100 hectares, perfazendo um total de 1200 hectares.

A peeira (ou pododermatite infecciosa; PI) está presente nos animais da exploração há três anos, tendo-se já realizado 3 tentativas claras de erradicação, sem sucesso, nomeadamente o aparamento de cascos quer como prevenção, quer como tratamento e o uso de antibioterapia com recurso a oxitetraciclina em todo o efectivo reprodutor. Foi ainda tentado um programa vacinal de acordo com a bula do Footvax antes da altura crítica da Peeira, com resultados inconclusivos.

Sendo que a exploração opera em regime extensivo, o maneio dos animais não é tão assíduo com seria de esperar numa exploração semi-intensiva ou intensiva. Posto isto, os animais são vistos todos os dias no campo enquanto rebanho e levados à manga somente se se considerar necessário. Aproximadamente uma vez por mês fazem-se contagens dos animais dos rebanhos, consoante a época do ano e retiram-se ou colocam-se os machos aproveitando a sazonalidade e o efeito macho como factores principal da reprodução dos ovinos.

Os ovinos em estudo costumam passar mensalmente numa solução de, sulfato de cobre e sulfato de zinco, não havendo uma regra para a concentração da solução no pedilúvio. Esporadicamente é realizado o aparamento das unhas de ovelhas que apresentem claudicação com sinais de peeira, procedimento após o qual é usual a aplicação de um spray de oxitetraciclina. Todas estas acções não ocorrem num local designado para o efeito, sendo realizadas na manga que serve todos os animais da exploração.

3.2. Critérios de inclusão

Os 129 animais foram selecionados com base na conjugação dos seguintes critérios:

- Animais adultos
- Animais com claudicação
- Animais com sintomatologia de peeira
- Animais sem descolamento severo das solas

Os animais pré-selecionados pelo pessoal que não apresentassem estes critérios de seleção foram direcionados para outros parques de manejo, como o animal da Figura 3. Exemplo de animal não englobado no estudo devido à extensão da necrose e ao severo descolamento das solas (foto do autor).



Figura 3. Exemplo de animal não englobado no estudo devido à extensão da necrose e ao severo descolamento das solas (foto do autor)

3.3. Avaliação da claudicação

No estudo, os ovinos foram avaliados segundo uma escala elaborada pela Universidade de Liverpool – *Locomotion Scoring in Sheep* - varia entre 0 e 3. Esta avaliação consistiu em movimentar os animais para parques e por sua vez para uma manga onde se avaliou individualmente cada animal de acordo com a escala da Tabela 2: Score de locomoção (*Locomotion Score*) desenvolvido pela Universidade de Liverpool.

Tabela 2: Score de locomoção (*Locomotion Score*) desenvolvido pela Universidade de Liverpool

0-Normal	Sustenta o peso uniformemente em todos os quatro membros e caminha com um ritmo uniforme
1-Suave claudicação	Passos não uniformes, não sendo claro qual o membro/membros afectados
2-Claudicação moderada	Passos não uniformes, passada possivelmente encurtada, o membro/membros podem ser identificados
3-Claudicação severa	Mobilidade severamente comprometida, muitas vezes deixa de andar ou chega mesmo a deitar-se com desconforto óbvio. O membro afectado, ou membros são claramente identificados e podem mesmo estar recolhidos quer quando o animal está em locomoção ou em estação

3.4. Amostragem e intervenções

A exploração foi visitada três vezes (dia 1, 14 e 28) para a recolha de dados que permitissem a realização do estudo.

No dia 1 foram formados dois grupos de animais, a partir do grupo de animais pré-seleccionados pelo pessoal da exploração, com base na identificação de animais coxos. Os animais foram depois divididos em dois grupos, A e B, de 52 e 77 animais, respectivamente.

No grupo A, procedeu-se à administração do antimicrobiano tulatromicina (Draxxin, Zoetis), na dose de 1ml/40 kg IM (RCM; Draxxin, Zoetis). No grupo B, além de administrada tulatromicina na mesma dose do grupo A, os animais foram ainda vacinados com uma vacina polivalente (Footvax, MSD) contra PI, na dose de 1ml por animal SC na tábua do pescoço, entre 5 a 7 cm atrás da orelha. Esta vacina produz uma imunidade ativa nos ovinos contra a bactéria *Dichelobacter nodosus*, com estirpes inactivadas A, B1, B2, C, D, E, F, G, H, I. (RCM; Footvax).

Os resumos das características dos medicamentos Draxxin e Footvax podem ser encontrados em https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2016/20161109136017/anx_136017_pt.pdf e https://www.msds-animal-health.pt/Binaries/Footvax_RCM_27Jan14_tcm61-162303.pdf, respectivamente.

No dia 1, foram registados os seguintes dados: número dos animais com sintomatologia de PI, avaliação do seu grau de claudicação, quais os membros afectados, descolamento das solas e cheiro. Nos dias 14 e 28, foi novamente feita a avaliação do grau de claudicação dos animais e inspeção dos cascos, bem como a presença de descolamento das solas e o cheiro, tendo-se registado a presença ou ausência de lesões activas e ainda quais os membros afectados no dia 28 para posterior comparação com o dia 1.

Os animais foram encaminhados para os locais de avaliação no próprio dia, por pessoas que habitualmente lidam com os mesmos, e a intervenção foi o mais breve e concisa possível quer na visualização do grau de claudicação, avaliação das úngulas e administração de produtos medicamentosos. É de frisar que o estudo não apresenta um grupo de controlo já que a exploração estava a ser alvo de uma tentativa de erradicação e o facto de manter animais por tratar seria um risco para futuras recidivas e um problema de bem-estar animal, devido a ser uma doença dolorosa e detrimental da saúde animal. No entanto, por motivos logísticos, os animais tratados permaneceram nos mesmos grupos de origem durante o período do estudo.

3.5. Definição da taxa de cura clínica

Os 129 animais foram reavaliados aos dias 14 e 28 após os respectivos tratamentos e a avaliação foi efectuada utilizando a mesma escala de locomoção – *Locomotion Score in Sheep* – usada no dia 1. As taxas de cura clínica ao dia 14 e ao dia 28 foram calculadas com base nas seguintes fórmulas:

Taxa de cura clínica ao dia 14:

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de animais com grau de claudicação } \geq 2 \text{ no dia 1} - \text{N}^{\circ} \text{ de animais com grau de claudicação } \geq 2 \text{ no dia 14}}{\text{N}^{\circ} \text{ de animais com grau de claudicação } \geq 2 \text{ no dia 1}}$$

Taxa de cura clínica ao dia 28:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de animais com grau de claudicação } \geq 2 \text{ no dia 1} - \text{N}^\circ \text{ de animais com grau de claudicação } \geq 2 \text{ no dia 28}}{\text{N}^\circ \text{ de animais com grau de claudicação } \geq 2 \text{ no dia 1}}$$

3.6. Análise estatística

Os dados recolhidos foram geridos no Microsoft Excel 2010 para depois serem exportados para o programa estatístico SPSS v20.

Análise descritiva incluiu frequências absolutas e relativas do número de animais de cada raça, do número de membros afetados no dia inicial e final do estudo, e do número de animais que apresentavam claudicação.

Análise estatística inferencial consistiu dos seguintes testes:

- teste de homogeneidade do chi-quadrado para estudar diferenças na frequência de animais com claudicação entre as duas raças em cada grupo de estudo;
- teste de Mann-Whitney para comparar a frequência de animais com claudicação em um, dois ou três membros entre grupos, no início do estudo;
- teste exato de Fisher para compreender a relação entre a mudança dos membros afetados aos dias 1 e 28 do estudo;
- teste de homogeneidade do chi-quadrado para comparar as frequências de claudicação aos 14 e 28 dias entre os dois grupos em estudo.

Foi utilizado um nível de significância de 95%.

A taxa de cura clínica aos dias 14 e 28 foi calculada com base na fórmula apresentada acima, contudo não foram efectuados testes de curvas de sobrevivência para os grupos, com teste de *log rank* de comparação entre os dois grupos devido à complexidade destes testes.

4. Resultados

4.1. Frequência de raças na amostra

Apenas ovinos adultos foram registados para efeitos do estudo, no grupo A em 52 animais, 19 (37%) eram Merino da Beira Baixa (MBB) registados no livro genológico da raça, sendo que animais cruzados perfazem o resto da amostra deste grupo.

No grupo A, dos 14 que apresentavam claudicação no dia 14, 6 (42,9%) eram MBB e 8 (57,1%) eram animais cruzados. No mesmo grupo, dos 11 animais que claudicavam no dia 28, 3 (27,3%) eram MBB e 8 (72,7%) eram animais cruzados.

O teste de homogeneidade do chi-quadrado revelou que não há diferenças significativas entre as duas raças no grupo A, para os dias 14 e 28 ($p = 0,566$ e $p = 0,726$, respectivamente).

No grupo B em 77 animais apenas 2 (3%) eram MBB registados no livro genológico da raça, assim sendo devido à heterogeneidade deste grupo não foi possível observar se a raça teve efeito no resultado do tratamento quando comparados ambos os grupos.

4.2. Frequência e mudança de membros afectados

Quer aos dias 1, 14 e 28 todos os animais com lesões relativas a PI apresentavam cheiro característico e descolamento ligeiro a moderado das solas.

No grupo A, ao dia 1, 32 (61,5%) animais apresentavam sintomatologia de PI em um membro, 17 (32,7%) apresentavam lesões em dois membros e 3 (5,7%) apresentavam lesões em três membros. No grupo B, 52 (67,5%) apresentaram sintomatologia de PI num só membro, 19 (24,7%) tinham dois membros afectados, 5 (6,5%) tinham três membros afectados e 1 (1,3%) apresentavam lesões nos quatro membros. O teste de Mann-Whitney revelou que não há diferenças significativas entre os dois grupos ($p = 0,582$).

Relativamente à mudança de membro afectado ao dia 28, 5,8% (3 em 52) e 3,9% (3 em 77) no grupo A e no grupo B, respectivamente, apresentaram mudanças dos membros dos

quais claudicavam no dia 1. O teste exato de Fisher revelou que não há diferenças significativas entre os dois grupos de animais ($p = 0,685$).

4.3. Frequência e evolução dos scores de claudicação no estudo

A Tabela 3 apresenta as frequências de claudicação dos grupos A e B, aos dias 1, 14 e 28 do estudo. Como é possível observar, ao dia 14 dias do estudo, o grupo A possui 14 (26,9%) dos 52 animais apresentando claudicação e sintomatologia de PI. No grupo B, dos 77 animais, 23 (29,3%) apresentavam claudicação e sintomatologia de PI. O teste de homogeneidade do chi-quadrado demonstrou que não existe diferença significativa entre os grupos ($p = 0,717$).

Ao dia 28, verifica-se que no grupo A, dos 52 animais inicialmente estudados, 11 (21,1%) apresentavam claudicação e sintomatologia de PI. No grupo B, dos 77 animais inicialmente estudados, 10 (12,9 %) apresentavam claudicação e sintomatologia de PI. Não existe diferença significativa entre os grupos ($p = 0,218$).

Tabela 3: Frequências absolutas e relativas de claudicação dos animais do grupo A (tratados com tulatromicina) e dos animais do grupo B (tratados com associação de tulatromicina e vacina polivalente)

	Grupo A		Grupo B	
	N	%	N	%
Dia 1	52	100%	77	100%
Dia 14	14	26,9%	23	29,8%
Dia 28	11	21,1%	10	12,9%

4.4. Taxas de cura aos 14 e 28 dias do estudo

Como é possível observar na Tabela 4: Taxa de cura clínica aos dias 14 e 28 ,a taxa de cura clínica do grupo A aos 14 e 28 dias é 73% e 79%, respectivamente. No grupo B registaram-se taxas de cura clínica de 70% aos 14 dias e de 87% aos 28 dias.

Aos 14 dias, o tratamento de tulatromicina parece ter uma ligeira vantagem, com 73% dos animais que atingiram cura clínica contra 70% no grupo B. Já aos 28 dias, a aparente vantagem recai mais claramente sobre o grupo B, com 87% de animais que atingiram a cura clínica contra 79% no grupo A.

Devido ao facto de não se terem efectuado testes estatísticos, não é possível avaliar se esta diferença é significativa.

Tabela 4: Taxa de cura clínica aos dias 14 e 28 do estudo

Taxa de cura clínica	Grupo A	Grupo B
Ao dia 14	73%	70%
Ao dia 28	79%	87%

4.5. Resumo dos resultados do estudo

Como é possível observar na Tabela 5, não foram detectadas diferenças significativas entre as duas raças (no grupo A, apenas) relativamente a frequência de claudicação nos dias 14 e 28 do estudo. Igualmente, não foi possível estabelecer diferenças significativas os dois grupos nas variáveis respeitantes ao número de membros afectados no dia 1, ao número de animais com mudança de membros afectados ao dia 28, e as frequências de claudicação aos dias 14 e 28 do estudo.

Tabela 5: Resumo da comparação das variáveis estudadas entre os grupos A e B (MBB=Merinos da Beira Baixa; N=numero de animais; M=membro(s); N.E.=teste nao efectuado)

Variáveis do estudo	Grupo A	Grupo B	p value
Frequência de claudicação ao dia 14: MBB <i>versus</i> ovinos cruzados; N (%)	6 (42,9%) <i>versus</i> 8 (57,1%)	N.E.	0,566 (Grupo A)
Frequência de claudicação ao dia 28 entre MBB e ovinos cruzados; N (%)	3 (27,3%) <i>versus</i> 8 (72,7%)	N.E.	0,726 (Grupo A)
Número de membros afectados ao dia 1; N	1M: 32 (61,5%) 2M: 17 (32,7%) 3M: 3 (5,7%) 4M: 0	1M: 52 (67,5%) 2M: 19 (24,7%) 3M: 5 (6,5%) 4M: 1 (1,3%)	0,582

Número de animais com mudança de membro afectado ao dia 28; N	3 (5,8%)	3 (3,9%)	0,685
Frequência de claudicação ao dia 14; N (%)	14 (26,9%)	23 (29,8%)	0,717
Frequência de claudicação ao dia 28; N (%)	11 (21,1%)	10 (12,9%)	0,218
Taxa de cura clinica ao dia 14; %	73%	70%	N.E.
Taxa de cura clinica ao dia 28; %	79%	87%	N.E.

5. Discussão

Seleccção de animais

A seleccção dos animais, feita pela visualização de animais com claudicação por pessoas não treinadas e emocionalmente envolvidas com os animais permite erros de amostragem (bias), o que pode ter levado a que vários animais com claudicações mais suaves, de grau 1 não tenham sido englobados no estudo, como se verificou nos resultados, tendo só animais de grau 2 na escala de Liverpool. Esta limitação do estudo é reconhecida, porém atenuada por ambos os grupos terem sido criados com base nos mesmos critérios de seleccção.

A ausência de um grupo de controlo no estudo é uma limitação relevante. No entanto, a exigência deontológica de práticas de ética e bem-estar animal não permitiu deixar animais sem tratamento. De qualquer forma, os objectivos dos estudos foram ainda assim atingidos, pois foi conseguida a comparação entre os animais que foram tratados somente com antibiótico e os que foram tratados com antibióticos e vacinação. Sem grupo controlo é possível que as taxas de cura observadas poderiam ter ocorrido naturalmente e independentemente dos tratamentos utilizados, porém tal é pouco provável, pois a pododermatite infecciosa é uma doença muito contagiosa, de difícil regressão, e especificamente nesta exploração, de forte persistência no rebanho. Também o facto de se terem usado pedilúvios na exploração em associação com os tratamentos pode ter influenciado o resultado das taxas de cura, visto que a sua utilização em conjunto com a administração de tulatromicina está descrita como benéfico em animais em estado inicial de PI (Winter et al., 2015). Mas, mais uma vez, a utilização de pedilúvios era algo já implementado antes do estudo, logo o autor é da opinião que apenas serviram como coadjuvante aos tratamentos e não como um tratamento por si só. Desde aí, a assumpção de que os tratamentos tiveram efeito na taxa de cura é aceitável.

Frequência de raças

Os ovinos merinos geralmente apresentam mais susceptibilidade à PI (Ferrer & Ramos, 2008; Pugh, 2002), no entanto, a nível de tratamento neste estudo não se encontraram

diferenças significativas entre os animais MBB e cruzados. O facto de num dos grupos não se encontrar número suficiente de MBB para se poder realizar uma comparação com o grupo de animais cruzados pode dever-se à maior susceptibilidade que esta raça apresenta e por essa razão, estar sujeita a taxas de refugo elevadas que não permitiram englobar um número suficiente de animais desta raça no grupo B.

Frequência e mudança de membros afetados

O facto de não existir diferença significativa entre os grupos na frequência de membros afetados revela que os grupos criados eram homogéneos, o que suporta o grau de confiança nos efeitos dos tratamentos quando feita a comparação entre as taxas de cura clínica entre os dois grupos.

A observação de que três animais de cada grupo, sem diferença significativa entre grupos, registaram mudança do membro afetado entre o dia 1 e o dia 28 revela que, nestes animais, o tratamento utilizado não preveniu uma potencial nova infeção entre o dia 1 e 28 ou não tratou uma infeção já existente e não detectada ao dia 1. Este resultado pode estar associado a vários factores: fraca identificação de claudicação ou lesões no dia 1; elevada patogenicidade do agente infeccioso que preveniu uma resposta eficiência aos tratamentos; estado de saúde debilitado dos animais (dado não recolhido, logo não analisado), o que levou a fracas respostas aos tratamentos; ou falha na administração dos tratamentos, por parte dos operadores.

Taxas de cura clínica

Strobel *et al.* (2014) reporta num estudo conduzido na Alemanha uma taxa de cura clínica de 93,7% aos 21 dias após administração parenteral de gamitromicina na dose de 6mg/kg PV em ovinos previamente diagnosticados com peeira, e de 79,3% em ovinos tratados com oxitetraciclina administrada também por via parenteral na dose de 20mg/kg PV. O antibiótico gamitromicina é igualmente um macrólido aprovado para o tratamento de PI em ovinos. Quando comparado com outros estudos realizados no âmbito do tratamento da PI os resultados obtidos ficam um pouco aquém dos mesmos, sendo que para a tulatromicina a taxa

de cura clínica aos 28 dias se fixou nos 78,8% e para os animais aos quais além da tulatromicina foi administrado ainda a vacina a taxa de cura clínica foi de 87%. Estes resultados podem ter sido influenciados pelas condições de manejo estabelecidas durante o estudo, e as quais não se diferenciaram das condições prévias ao estudo. Estas condições não estavam sob o controlo dos investigadores e incluíram a manutenção dos animais nos grupos de origem e nos mesmos pastos húmidos onde haviam permanecido antes do tratamento. Strobel *et al.* (2014) afirma ainda que aquando da visualização dos animais aos 21 dias após as administrações medicamentosas, uma segunda administração do tratamento foi efectuada aos ovinos que ainda apresentavam claudicação, permitindo assim obter uma taxa de cura clínica de 99% para a gamitromicina, aos 42 dias após a administração do primeiro tratamento.

A diferença das taxas de cura clínica observadas aos dias 14, com ligeira aparente vantagem para o grupo A (73% *versus* 70% no grupo B) é provável de ser não significativa. Aos 28 dias, a clara aparente vantagem para o grupo B aos 28 dias, pode ser explicada da seguinte forma: ou a diferença entre 79% e 87% não é significativa, ou a combinação de antibiótico e vacina polivalente traz vantagens duas semanas após tratamento, devido ao período de desenvolvimento de resposta imunitária em resposta ao processo de vacinação. Duas semanas é o período recomendado pelo laboratório produtor da vacina, como o período mínimo para obter uma resposta imunológica completa por parte do animal.

A carência de testes de curvas de sobrevivência para os grupos, e de testes de *log rank* de comparação entre os dois grupos é reconhecida pelo autor, pois apesar das diferenças encontradas entre os grupos, não é possível afirmar a significância dessa diferença. O reconhecimento desta limitação do estudo serviu como exercício de aprendizagem do método científico para o autor aquando do desenvolvimento de estudos científicos desta natureza.

Relevância do estudo de campo

O estudo foi realizado num rebanho a campo e espelha a realidade *in loco* das explorações. O manejo de muitas explorações em extensivo é geralmente feito de forma tradicional, e mudanças de hábitos são por vezes difíceis de implementar. O papel do médico

veterinário inclui alertar e educar produtores, de forma a que práticas de manejo se alterem e reflectam cada vez mais o progresso da ciência e conhecimento no que diz respeito às melhores práticas de bem-estar animal e eficiência de produção. No entanto, estas mudanças de hábitos podem levar algum tempo a estabelecerem-se e o bem-estar animal deve sobrepor-se em todas as instâncias. É por esta razão que soluções de rápida acção têm o seu lugar na clinica veterinária do presente, como é o caso do uso do antibiótico tulatromicina neste rebanho.

O controlo e a erradicação podem ser conseguidos principalmente se for possível interromper de modo eficaz o período de transmissão da PI, ainda assim deve-se ter em mente que o custo de medicação e o gasto em mão de obra vão ser elevados. Um dos primordiais factores que contribui em grande escala para a erradicação da PI é o facto da precoce visualização dos sinais clínicos associados à doença e o isolamento dos animais assinalados. Alguns autores ainda indicam o abate sanitário dos animais com lesões associadas à PI como um dos melhores métodos de atingir a erradicação da doença num rebanho (Smith, 2009).

Tulatromicina é um antibiótico macrólido, aprovado para o tratamento de pododermatite infecciosa dos ovinos associada com a estirpe virulenta de *Dichelobacter nodosus*. Esta molécula é de uso exclusivo em medicina veterinária e logo não é utilizada em medicina humana. De qualquer forma, devido a mecanismos de desenvolvimento de resistência comuns a vários antibióticos, esta molécula deve ser utilizada de forma racional e selectiva, de forma a minimizar o potencial de desenvolvimento de resistências a outros antibióticos, de uso veterinário e medicinal humano.

Este estudo serviu assim para identificar dificuldades de implementação de medidas de controlo para a peira em explorações de manejo tradicional e para demonstrar que o uso de tratamento sistémico com tulatromicina é uma alternativa viável em situações em que o bem-estar animal está ameaçado e são necessárias medidas de implementação rápida e eficaz.

6. Conclusão

Com este estudo pretendeu-se estudar a potencialidade do uso de tulatromicina aplicada ao tratamento de PI em ovinos, usando animais em regime extensivo. Tentou-se ao máximo não alterar a rotina e o normal manejo dos animais para que os elementos recolhidos fossem os mais fidedignos possíveis com a realidade da produção ovina na exploração.

O impacto económico que esta doença reflete na produção ovina deve ser discutido com os produtores na tentativa de, em conjunto com os Médicos Veterinários que dão apoio às suas explorações, se possa trabalhar para o controlo e tentativa de erradicação da Pododermatite infecciosa.

A erradicação da PI pode ser de difícil execução num grande número de explorações dado a dificuldade de manejo que acarreta estabelecer um programa de erradicação específico para a peeira e a patogenicidade do *D. Nodosus*. Torna-se ainda mais difícil em terrenos que se encontram húmidos durante grande parte do ano. Com base nos resultados obtidos o uso da tulatromicina provou-se satisfatório ao ser usado no tratamento da peeira, estabelecendo-se assim como mais uma ferramenta disponível no controlo desta doença. Pode-se tornar relevante em efectivos em que as infecções são causadas por estirpes não incluídas na vacina polivalente.

Este estudo deixa em aberto a continuação do estudo da peeira nos rebanhos de ovinos com vista a um possível programa de controlo e/ou erradicação da PI em Portugal, como aliás já ocorre em alguns países do norte da Europa. Ficou ainda demonstrada a dificuldade que se tem na recolha de dados sem ser em ambientes controlados e em que as pessoas envolvidas neste processo têm de actuar sem perturbar o normal funcionamento das explorações.

De futuro seria interessante aprofundar este trabalho, com a recolha de amostras podais no dia da administração dos fármacos e no último dia de visualização dos animais, de modo a padronizar as estirpes que circulam na exploração e perceber se se mantêm nas úngulas após o tratamento, bem como a medição das concentrações séricas da tulatromicina e eventualmente se uma segunda administração do antibiótico iria ter uma diferença significativa na percentagem da taxa de cura clínica.

7. BIBLIOGRAFIA

Abbott K. A., Lewis C. J. (2015). Current approaches to the management of ovine footrot

Angell J. W., 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

Bhardwaj V., Dhungyel O., de Silva K., Whittington R. J. (2014) Investigation of immunity in sheep following footrot infection and vaccination

Benson G. J.; Rollin B. E. (2004). The Well-Being of Farm Animals Challenges and solutions. Blackwell Publishing, 1ª edição

Cederlöf S. E., Hansen T., Klaas C., Angen Ø. (2013) An evaluation of the ability of *Dichelobacter nodosus* to survive in the soil

Clifton R., Green L. (2016). Pathogenesis of ovine footrot disease: a complex picture

Ferrer, M. L. & Ramos, J. J. (2008). Las cojeras en el Ganado ovino – Clínica y prevención. SERVET S. L.

Frosth S., König U., Nyman A., Pringle M., Aspán A. (2015). Characterisation of *Dichelobacter nodosus* and detection of *Fusobacterium necrophorum* and *Treponema* spp. in sheep with different clinical manifestations of footrot

Frosth, S., Slettemeås, J. S., Jørgensen, H. J., Angen, Ø., Aspán, A. (2018). Development and comparison of a real-time PCR assay for detection of *Dichelobacter nodosus* with culturing and conventional PCR: harmonisation between three laboratories

Green L. E.; George T. R. N. (2008). Assessment of current knowledge of footrot in sheep with particular reference to *Dichelobacter nodosus* and implications for elimination or control strategies for sheep in Great Britain

Hill A.E., Dhungyel O.P., Whittington R.J. (2010). Diagnostic sampling strategies for virulent ovine footrot: Stimulating detection of *Dichelobacter nodosus* serogroups for bivalent vaccine formulation

Hodgkinson O. (2010). The importance of feet examination in sheep health management

Jiménez R., Píriz S., Mateos E., Vadillo S. (2014). Minimum Inhibitory Concentrations for 25 Selected Antimicrobial Agents against *Dichelobacter nodosus* and *Fusobacterium* Strains Isolated from Footrot in Sheep of Portugal and Spain

Laven R.A. (2017). Untangling best practice for controlling footrot in sheep – The Veterinary Journal

Leif Jarle Asheim, Petter Hopp, Gry M. Grøneng, Ola Nafstad, Agnar Hegrenes, Synnøve Vatn (2017). A financial cost-benefit analysis of eradicating virulent footrot

Luci A. Witcomb, Laura E. Green, Jasmeet Kaler, Atiya Ul-Hassan, Leo A. Calvo-Bado, Graham F. Medley, Rose Grogono-Thomas, Elizabeth M.H. Wellingtona, (2014). A longitudinal study of the role of *Dichelobacter nodosus* and *Fusobacterium necrophorum* load in initiation and severity of footrot in sheep

Muzfar M., Green L. E., Calvo-Bado L. A., Tichauer E., King H., James P., Wellington E. M. H. (2015). Survival of the ovine footrot pathogen *Dichelobacter nodosus* in different soils

Om Dhungyel, James Hunter, Richard Whittington. (2014) Footrot vaccines and vaccination

Phytian C. J., Cripps P.J., Grove-White D., Michalopoulou E., Duncan J.S. (2016). Inter-observer agreement for clinical examinations of foot lesions of sheep

Porta A.L. (1974). *La patologia ovina en imagenes* (1ª edição, Ediciones GEA), 169-174

Pugh D. G. (2002). *Sheep & Goat Medicine*. SAUNDERS ELSEVIER, 1ª edição

Radostits, O.M., Gay. C. C., Hinchcliff K.W., Constable P. D., (2007). *VETERINARY MEDICINE – A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats*. SAUNDERS ELSEVIER, 10ª edição

Scott P.R. (2007). *Sheep Medicine* (MANSON PUBLISHING) 201-206

Scott P.R. (2018). Lameness in sheep – Interdigital dermatitis (Scald) and Footrot

Smith B. P. (2009) Large Animal Internal Medicine (4ª edição, Mosby-Elsevier)
1236-1239

Strobel H., Lauseker M., Forbes A. B. (2014) Targeted antibiotic treatment of lame sheep with footrot using either oxytetracycline or gamithromycin

Winter A.C. (2011) Treatment and Control of Hoof Disorders in Sheep and Goats

Washburn K., Fajt V.R., Coetzee J.F., Rice S., Wulf L.W., Washburn S. (2014).
Pharmacokinetics of tulathromycin in nonpregnant adult ewes

Winter J.R., Green L.E. (2017) Cost-benefit analysis of management practices for ewe lame with footrot

Winter J. R., Kaler J., Ferguson E., KilBride A. L. (2015). Changes in prevalence of, and risk factors for, lameness in random samples of English sheep flocks: 2004-2013

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000545&contexto=bd&selTab=tab2 , 17-07-2018, 19h12

<http://sima.gpp.pt/sima/default/index?tm=8> , 09-10-2018, 19h35

ANEXOS

ANEXO 1 – Folha de campo usada na recolha de dados

Utilização de Draxxin no tratamento de casos de peeira em ovinos

Exploração: _____				Data do diagnóstico: ___/___/___								
Localidade: _____				Data da 1ª obs. (dia 14): ___/___/___								
Médico Veterinário: _____				Data da 2ª obs. (dia 28): ___/___/___								
CrITÉRIOS de inclusão: Animais em estádios iniciais da doença (sem descolamento extenso das solas): ✓ Claudicação de grau 1 ou superior ✓ 1 ou mais membros afectados								Preenchimento dos dados: Grau de claudicação: 1-3 (escala de Liverpool) Membros afectados: AE, AD, PE, PD Dermatite interdigital: AE, AD, PE, PD Cheiro: S/N Solas descoladas: NÃO, AE, AD, PE, PD Claudica: S/N - indicar membro Lesões activas: NÃO, C (cheiro), E (exsudado)				
Notas: _____												
Registo das observações												
				Dia do tratamento (Dia 0)				Dia 14		Dia 28		
ID do animal	Idade	Peso	Dose de Draxxin	Grau de Claudicação	Membros afectados	Dermatite Interdigital	Cheiro?	Solas descoladas	Claudica?	Lesões activas	Claudica?	Lesões activas