

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

U LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



IDENTIFICAÇÃO DE FATORES DE RISCO PARA CLAUDICAÇÃO EM VACAS LEITEIRAS DA
ILHA TERCEIRA

CATARINA MARIA DA SILVA COELHO

ORIENTADOR:
Dr. João Fernandes Fagundes da Silva

COORIENTADOR:
Doutor George Thomas Stilwell

2023

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



IDENTIFICAÇÃO DE FATORES DE RISCO PARA CLAUDICAÇÃO EM VACAS LEITEIRAS DA
ILHA TERCEIRA

CATARINA MARIA DA SILVA COELHO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JÚRI

PRESIDENTE:

Doutor Rui José Branquinho de Bessa

ORIENTADOR:

Dr. João Fernandes Fagundes da Silva

VOGAIS:

Doutor George Thomas Stilwell

Doutor José Ricardo Dias Bexiga

COORIENTADOR:

Doutor George Thomas Stilwell

2023

DECLARAÇÃO RELATIVA ÀS CONDIÇÕES DE REPRODUÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Nome: Catarina Maria da Silva Coelho

Título da Tese ou Dissertação: Identificação de fatores de risco para claudicação em vacas leiteiras da ilha Terceira

Ano de conclusão (indicar o da data da realização das provas públicas): 2023

Designação do curso de

Mestrado ou de

Doutoramento: Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Área científica em que melhor se enquadra (assinale uma):

- Clínica Produção Animal e Segurança Alimentar
 Morfologia e Função Sanidade Animal

Declaro sobre compromisso de honra que a tese ou dissertação agora entregue corresponde à que foi aprovada pelo júri constituído pela Faculdade de Medicina Veterinária da ULISBOA.

Declaro que concedo à Faculdade de Medicina Veterinária e aos seus agentes uma licença não-exclusiva para arquivar e tornar acessível, nomeadamente através do seu repositório institucional, nas condições abaixo indicadas, a minha tese ou dissertação, no todo ou em parte, em suporte digital.

Declaro que autorizo a Faculdade de Medicina Veterinária a arquivar mais de uma cópia da tese ou dissertação e a, sem alterar o seu conteúdo, converter o documento entregue, para qualquer formato de ficheiro, meio ou suporte, para efeitos de preservação e acesso.

Retenho todos os direitos de autor relativos à tese ou dissertação, e o direito de a usar em trabalhos futuros (como artigos ou livros).

Concordo que a minha tese ou dissertação seja colocada no repositório da Faculdade de Medicina Veterinária com o seguinte estatuto (assinale um):

- Disponibilização imediata do conjunto do trabalho para acesso mundial;
- Disponibilização do conjunto do trabalho para acesso exclusivo na Faculdade de Medicina Veterinária durante o período de 6 meses, 12 meses, sendo que após o tempo assinalado autorizo o acesso mundial*;

* Indique o motivo do embargo (OBRIGATÓRIO)

Nos exemplares das dissertações de mestrado ou teses de doutoramento entregues para a prestação de provas na Universidade e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito na Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa deve constar uma das seguintes declarações (incluir apenas uma das três):

- É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
- É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE/TRABALHO (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
- DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE/TRABALHO.

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, 27 de julho de 2023

(indicar aqui a data da realização das provas públicas)

Assinatura: Catarina Maria da Silva Coelho

Agradecimentos

Primeiro de tudo, e antes de mais, quero agradecer do fundo do coração aos meus pais, Maria dos Santos e José Duarte, por todo o amor, carinho, sacrifício e preocupação. Aos meus irmãos, Filipe e Tiago, pelo amor, pela partilha, pelo companheirismo e pelas aprendizagens. Aos quatro, por me terem proporcionado um lar, onde nunca me faltou nada, e por me terem apoiado incondicionalmente nas minhas escolhas, sem nunca duvidar do meu potencial. Encontrei, em cada um de vós, as bases que me serviram de alicerces para construir o meu futuro.

Ao Professor Doutor George Stilwell, que aceitou orientar-me e prestar todo o auxílio necessário para a elaboração desta dissertação. Por me motivar a trabalhar neste tema, que agora também me é querido, e pelos ensinamentos que transmitiu.

Ao Dr. João Fagundes, pela oportunidade de estagiar consigo. Também por todas as aprendizagens e os conselhos. Por me mostrar no que consiste um bom Médico Veterinário e por me motivar a fazer mais e melhor. Foi um privilégio aprender consigo.

Agradeço também, com muito carinho, à Rita, à Carolina, à Jordana e à Ferraz. Pela amizade, pelas memórias, pelo apoio e pela força que me deram ao longo destes anos. Mesmo longe, estiveram sempre perto. Por serem prova de que a amizade verdadeira existe.

Às minhas colegas de faculdade, *roomies* e amigas, Bia e Mariana. Obrigado por todos os conselhos, pelas festas, pelas noites de estudo e trabalhos de grupo e por tornarem a vida em Lisboa mais leve e divertida.

À Natália e à Renata, colegas e amigas de faculdade. Por toda a ajuda e os bons momentos que me proporcionaram durante o 5º ano. A todos os meus colegas de faculdade, quer na Terceira, quer em Lisboa.

A toda a equipa veterinária da UNICOL e às restantes pessoas que trabalham nesta secção. Pelos momentos de convívio que me proporcionaram durante o estágio. Desejo-vos todo o sucesso, a nível pessoal e profissional. Ao Fábio, que tanto me ajudou e aconselhou, tornando possível a elaboração do estudo que conduziu à minha dissertação de mestrado. Quero ainda agradecer à Mel, colega estagiária e amiga. Pela amizade, pelos conselhos, pelas festas e pela alegria que trouxeste para a minha vida, quando mais precisei.

Finalmente, quero também agradecer ao Professor Henrique Rosa. Não só pelos ensinamentos, como também pela calma e confiança que me transmitiu durante a minha análise estatística.

Identificação de fatores de risco para claudicação em vacas leiteiras da ilha Terceira

Resumo

A claudicação é a terceira maior causa de prejuízo económico em vacarias de leite, uma vez que conduz à diminuição do desempenho produtivo e reprodutivo dos animais e, além disso, constitui um grande problema em termos de bem-estar animal.

O presente trabalho baseia-se num estudo observacional transversal analítico, que pretende averiguar a prevalência de claudicação em explorações leiteiras em regime de pastoreio da ilha Terceira e identificar os fatores de risco que conduzem ao seu desenvolvimento neste tipo de sistema. Para o efeito, foram selecionadas 15 explorações leiteiras da ilha Terceira, uma em regime de semi-estabulação e as restantes 14 em regime de pastoreio. A população-alvo do estudo foram vacas adultas e novilhas gestantes, entre os 24 e os 30 meses de idade. A recolha dos dados foi efetuada sob a forma de um inquérito aplicado aos produtores e da avaliação da locomoção dos animais. Foram ainda solicitados os registos do programa *Hoof Supervisor*, referentes ao período de janeiro a dezembro de 2022, que contêm informações acerca das lesões podais mais prevalentes nas explorações estudadas.

A análise dos dados permitiu identificar 13 fatores de risco para claudicação: número de animais do efetivo leiteiro e de reposição ($p < 0,001$, IC=95%); incorporação de biotina no concentrado ($p = 0,012$, IC=95%); tempo de pastoreio ($p = 0,006$, IC=95%); existência de parque de alimentação ($p = 0,002$, IC=95%); piso de cimento no parque de alimentação ($p = 0,002$, IC=95%); tempo de permanência no parque de alimentação ($p = 0,039$, IC=95%); existência de parque de espera ($p < 0,001$, IC=95%); piso de cimento no parque de espera ($p < 0,001$, IC=95%); tipo de ordenha ($p = 0,004$, IC=95%); tempo médio de cada ordenha ($p = 0,019$, IC=95%); número de percursos diários entre a pastagem e a ordenha ($p = 0,002$, IC=95%); duração média dos percursos diários ($p < 0,001$, IC=95%); distância média dos percursos diários ($p < 0,001$, IC=95%).

As doenças podais mais prevalentes nas explorações estudadas foram: doença da linha branca, sola fina e abcesso subsolar. A prevalência média de claudicação foi de 21,1%. Os fatores de risco identificados incidem sobre o manejo e as infraestruturas da exploração, nomeadamente os parques de alimentação e de espera, o tipo de ordenha e os percursos diários entre a pastagem e a ordenha. Este estudo permitiu concluir que existe uma necessidade de melhoria no manejo, bem como na postura dos produtores face à claudicação de vacas leiteiras.

Palavras-chave: Fator de risco; Claudicação; Vaca leiteira; Pastoreio; Terceira

Identification of risk factors for lameness in dairy cows of Terceira island

Abstract

Lameness is the third biggest cause of economic loss in dairy herds, as it leads to a decrease in animal productivity and reproductive performance and, in addition, it constitutes a major problem in terms of animal welfare.

The present work is based on an analytical cross-sectional observational study which aims to investigate the prevalence of lameness in grazing dairy herds of Terceira island and to identify the risk factors that lead to its development in this type of system. In order to fulfil this purpose, 15 dairy herds from Terceira island were selected, one in semi-housing regime and the remaining 14 in a pasture-based regime. The target population of the study were adult cows and pregnant heifers, between 24 and 30 months old. Data collection was carried out in the form of a questionnaire applied to producers and the assessment of animal locomotion. Records from the Hoof Supervisor program referring to the period from January to December 2022 containing information about the most prevalent hoof injuries in the dairies of this study were also requested.

The data analysis was able to identify 13 risk factors for lameness: herd size ($p < 0,001$, 95% CI); incorporation of biotin in the concentrate ($p = 0,012$, 95% CI); grazing time ($p = 0,006$, 95% CI); existence of a feeding pen ($p = 0,002$, 95% CI); concrete floor in the feeding pen ($p = 0,002$, 95% CI); time spent in the feeding pen ($p = 0,039$, 95% CI); existence of collecting yard before the milking parlour waiting area ($p < 0,001$, 95% CI); concrete floor in the collecting yard ($p < 0,001$, 95% CI); type of milking ($p = 0,004$, 95% CI); mean duration of each milking ($p = 0,019$, 95% CI); number of daily commutes between pasture and milking ($p = 0,002$, 95% CI); mean duration of the daily commutes ($p < 0,001$, 95% CI); mean distance of the daily commutes ($p < 0,001$, 95% CI).

The most prevalent hoof disorders in the studied herds were: white line disease, thin sole and subsolar abscess. The mean lameness prevalence was 21,1%. The risk factors identified focus on management and the infrastructures associated with the farm, specifically feeding pens and collecting yards, type of milking and commutes between pasture and milking. This study led to the conclusion that there is a need for improvement in management, as well as in the attitude of producers towards dairy cow lameness.

Keywords: Risk factor; Lameness; Dairy cow; Pasture-based; Terceira

Índice

Agradecimentos	iii
Resumo.....	iv
Abstract.....	v
Lista de Figuras.....	viii
Lista de Tabelas.....	x
Lista de Abreviaturas.....	xi
1. Introdução	1
2. Relatório de Estágio	2
3. Revisão de Literatura	5
3.1. Os Açores.....	5
3.2. O sistema de produção de leite açoriano.....	6
3.3. Introdução à patologia podal.....	7
3.3.1. Revisão da anatomia	7
3.3.2. Claudicação.....	10
3.3.3. Principais doenças podais	11
3.3.4. Fatores de risco para o desenvolvimento de claudicação.....	17
3.3.5. Sistemas de classificação da locomoção.....	19
3.3.6. Prevenção e controlo da patologia podal	20
3.3.6.1. Pedilúvio	20
3.3.6.2. Aparagem funcional das úngulas	22
3.4. Patologia podal em sistemas de pastoreio.....	23
3.4.1. Patologia podal nos Açores	24
3.4.2. Prevalência de claudicação em sistemas de pastoreio.....	24
3.5. Objetivos do estudo	25
4. Material e Métodos.....	26

4.1. Desenho de estudo.....	26
4.2. Instrumentos de recolha de dados.....	27
4.2.1. Formulário de Consentimento Informado.....	27
4.2.2. Inquérito para Caracterização da Exploração	28
4.2.3. Classificação da locomoção	30
4.2.4. O <i>software Hoof Supervisor</i>	31
4.3. Métodos de análise estatística.....	32
4.3.1. Classificação de variáveis.....	32
4.3.2. Escolha do <i>software</i> e testes realizados	32
5. Resultados	35
5.1. Respostas aos inquéritos aplicados.....	35
5.2. Prevalência de claudicação	42
5.3. Registos do <i>software Hoof Supervisor</i>	43
5.4. Identificação de fatores de risco	44
6. Discussão	58
7. Conclusão	68
8. Bibliografia	69
Anexos	74

Lista de Figuras

Figura 1. Representação da estrutura da parede, da sola e da linha branca (adaptado de Blowey 2015)

Figura 2. Regiões da úngula dos bovinos (adaptado de *Supervisor Systems*TM)

Figura 3. Modelo de pedilúvio proposto pelo Wisconsin Blueprint (adaptado de Cook 2011)

Figura 4. Percentagem e tipo de lesões presentes em 12 explorações estudadas

Figura 5. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função do número de animais do efetivo (leiteiro e de reposição)

Figura 6. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função da produção média diária por vaca (L/vaca/dia)

Figura 7. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função da quantidade de concentrado fornecida (kg/vaca/dia)

Figura 8. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da incorporação de biotina no concentrado

Figura 9. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função da quantidade de silagem de milho fornecida (kg/vaca/dia)

Figura 10. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função da quantidade de feno silagem fornecida (kg/vaca/dia)

Figura 11. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função do tempo de pastoreio (horas/dia)

Figura 12. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da existência de parque de alimentação

Figura 13. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da existência de piso de cimento no parque de alimentação

Figura 14. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função do tempo de permanência no parque de alimentação (minutos/dia)

Figura 15. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da existência de parque de espera

Figura 16. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da existência de piso de cimento no parque de espera

Figura 17. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função do tempo de permanência no parque de espera (minutos/dia)

Figura 18. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função do tipo de ordenha

Figura 19. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função do tempo de médio de ordenha (minutos)

Figura 20. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função do número de percursos diários entre a pastagem e a ordenha

Figura 21. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da existência de piso de bagacina nos percursos/mudas

Figura 22. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da duração média dos percursos diários (minutos), organizada em duas classes

Figura 23. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da distância média dos percursos diários (metros), organizada em três classes

Figura 24. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da existência de troços do percurso em mau estado de conservação

Figura 25. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da utilização de objetos durante os percursos/mudas

Figura 26. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função do tempo que o produtor demorava a chamar o serviço de Podologia (dias)

Lista de Tabelas

Tabela 1. Número de animais do efetivo (leiteiro e de reposição), produção média diária e constituição da alimentação dos animais das explorações estudadas

Tabela 2. Tipo, tempo em pastoreio e características dos parques de alimentação e de espera das explorações estudadas

Tabela 3. Caracterização do modo de ordenha das explorações estudadas

Tabela 4. Dados relativos aos percursos diários entre a pastagem e a ordenha

Tabela 5. Dados relativos às mudas e tempo de rotação entre parcelas

Tabela 6. Questões relativas ao manejo das explorações estudadas

Tabela 7. Dados relativos à rotina de utilização e de limpeza do pedilúvio de duas explorações estudadas

Tabela 8. Dados relativos à aparagem das úngulas dos animais das explorações estudadas

Tabela 9. Estudo de perceção: medidas tomadas pelos produtores, aquando da deteção de um animal a claudicar e impacto económico que um animal claudicante tem na exploração

Tabela 10. Classificação da locomoção e prevalência de claudicação nas explorações estudadas

Tabela 11. Valor de p e coeficiente de correlação (R) de Pearson da relação entre os diversos fatores e a percentagem de claudicação observada em cada uma das explorações estudadas

Lista de Abreviaturas

km	Quilómetro
mm	Milímetro
ha	Hectare
s.d.	Data desconhecida
cm	Centímetro
%	Percentagem
h	Hora
L	Litro
kg	Quilograma
mg	Miligrama
m	Metro
min	Minuto
IC	Intervalo de confiança
CI	<i>Confidence interval</i>
p	Valor de estatística de teste
n	Dimensão da amostra
€	Euro

1. Introdução

O presente trabalho consiste numa dissertação realizada no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa. O estudo que originou esta dissertação foi realizado na ilha Terceira e teve como objetivos caracterizar o sistema de produção de leite açoriano, estudar a prevalência de claudicação nas explorações de pastoreio e por fim, identificar e compreender os fatores de risco para o desenvolvimento de claudicação em vacas leiteiras em regime de pastoreio.

Este documento inicia-se com um relatório de estágio, no qual são descritas as atividades desenvolvidas durante este período, seguido de uma revisão de literatura, que pretende enquadrar o tema em estudo e dar conhecimento do que se sabe atualmente sobre o assunto. Posto isto, descrevem-se os materiais e métodos utilizados, bem como os resultados obtidos, seguidos da discussão destes e, finalmente, são mencionadas as conclusões do estudo.

A evolução da indústria leiteira conduziu a uma série de alterações no maneio e nas infraestruturas das explorações, de forma a cumprir as exigências produtivas deste setor. A claudicação é uma das maiores causas de prejuízo económico e de diminuição do bem-estar animal, contudo a grande maioria dos produtores açorianos pode não possuir esta noção. Foi precisamente este o aspeto que motivou a realização do presente trabalho. Com ele, pretende-se sensibilizar o leitor para a importância e a mais-valia que estas informações nos trazem, tanto a nível médico, contribuindo para um maior nível de bem-estar animal e uma melhor saúde individual e da população, como também a nível produtivo, prevenindo as perdas económicas que a claudicação acarreta.

2. Relatório de Estágio

No âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, a autora realizou o seu Estágio Curricular na UNICOL – Cooperativa Agrícola, C.R.L., localizada na ilha Terceira, Açores, sob a orientação do Dr. João Fagundes. O estágio decorreu desde o dia 12 de setembro de 2022 até ao dia 16 de dezembro de 2022 e teve como tema “Clínica e Cirurgia de Espécies Pecuárias”. Durante este período, houve também a oportunidade de recolher os dados necessários para a elaboração da presente dissertação de mestrado.

A UNICOL integra uma equipa de sete Médicos Veterinários que prestam assistência às várias explorações da ilha Terceira e da ilha Graciosa, tanto na área da Clínica, como noutras áreas, nomeadamente Reprodução, Produção Animal e Sanidade Animal. Para além da equipa veterinária, esta cooperativa também integra mais duas equipas: uma de Inseminação Artificial e Transferência de Embriões e uma de Podologia.

Durante o período de estágio, a autora acompanhou maioritariamente a rotina do Dr. João Fagundes. Também acompanhou, uma vez por semana, o trabalho de um dos técnicos de Podologia da UNICOL, que auxiliou na recolha de dados para o estudo em questão. Ainda surgiu a oportunidade de acompanhar, ocasionalmente, o Dr. Mário Silveira e o Dr. Bruno Mendes nas suas idas às explorações para resolução de casos clínicos, controlos reprodutivos e profilaxia sanitária. No Anexo 1 é possível observar um resumo da casuística e das atividades que foram desenvolvidas durante o estágio.

As afeções mais frequentemente observadas em vitelos foram as do aparelho respiratório – pneumonia viral/bacteriana – e do aparelho digestivo – diarreia neonatal. Em vacas adultas, a mamite e a hipocalcemia foram os casos mais frequentes.

Entre os dias 5 e 12 de outubro foram acompanhados vários casos suspeitos de intoxicação por quicuío (*Cenchrus clandestinus*), também conhecido por grama australiana ou gramão. Procedeu-se ao exame físico de vários animais afetados, à colheita de sangue para hemograma e análises bioquímicas, à necropsia dos animais vitimados, ao envio de amostras de órgãos para análise histopatológica e à colheita de amostras de pastagens de quicuío onde se encontravam os animais aquando da demonstração dos sinais clínicos e/ou morte.

Os dados recolhidos, bem como os resultados obtidos nas análises efetuadas, possibilitaram a escrita de um artigo intitulado *Intoxication by Kikuyu grass (Cenchrus clandestinus) of dairy cows in Terceira Island, Azores*, que aguarda publicação em revista. Apesar da ausência de um diagnóstico definitivo, este assunto tem relevância, por ser o primeiro surto descrito em Portugal, até à data. Durante o período de estágio, a autora teve ainda a oportunidade de apresentar este tema, numa sessão de palestras curtas que decorreu

no dia 22 de novembro, com o intuito de alertar os produtores para a ocorrência deste surto, descrever o quadro clínico observado e transmitir medidas de prevenção para evitar esta intoxicação. A autora apresentou, também, este tema sob a forma de comunicação oral, intitulada “Intoxicação por quicuio (*Cenchrus clandestinus*) – Surto na ilha Terceira, Açores”, no 10º Encontro de Formação da Ordem dos Médicos Veterinários, que decorreu nos dias 14, 15 e 16 de abril de 2023, no Centro de Congressos de Lisboa.

Para além dos vários casos clínicos acompanhados, a autora realizou descornas em vitelos e caprinos, presenciou abates de emergência ou eutanásias – com posterior colheita de tronco cerebral para rastreio de Encefalopatia Espongiforme Bovina nos animais com idade igual ou superior a 4 anos –, cirurgias – entre elas a cesariana, a exenteração ocular e a piloro-omentopexia – e ainda profilaxia sanitária numa manada de 105 bovinos de leite.

As visitas para controlo reprodutivo nos períodos pós-parto, gestação e pré-secagem foram bastante frequentes ao longo do estágio. Este controlo reprodutivo foi feito com o recurso à ecografia transretal do aparelho reprodutor, com o ecógrafo *Easi-Scan:Go*® da IMV Imaging Ltd. Foi possível observar o exame ecográfico em tempo real, através da aplicação *IMV Go Scan*, para telemóvel. Durante estas visitas, a autora teve a oportunidade de treinar a técnica de palpação transretal e realizar terapêutica hormonal para anestro tipo II e III e ainda suplementação mineral e vitamínica para anestro tipo I.

Uma vez por semana, procedeu-se à colheita de erva de 4 setores da ilha Terceira, para contagem de esporos do fungo *Pithomyces chartarum*, contribuindo assim para o Sistema de Alerta *Pithomyces chartarum* (AIRCentre – SAPc). Este programa divide a ilha Terceira em vários setores, cada um com 1 km² de área, e pretende monitorizar o fungo e informar os produtores e os Médicos Veterinários para os valores das contagens de esporos nas pastagens da ilha Terceira. O nível de alerta de cada setor pode ser seguido através de uma aplicação para telemóvel que permite saber quando se deve iniciar a introdução de zinco na alimentação dos animais e quando se pode suspender essa aplicação. A incorporação do zinco é uma ferramenta de prevenção da pitomicotoxicose.

Durante as visitas de Podologia, a autora consolidou os seus conhecimentos sobre patologia podal, aprendeu a identificar as lesões existentes e qual o tratamento que deve ser feito em cada caso. Aprendeu sobre as rotinas de manejo que visam tratar/prevenir a patologia podal nas explorações, nomeadamente a aparagem funcional ou curativa e a utilização de pedilúvio. Observou também o técnico Podólogo a realizar os dois tipos de aparagens e como deve ser feita cada uma delas. Adicionalmente, a autora realizou inquéritos a 15 produtores, para recolher os dados necessários para o estudo em questão, e ainda aprendeu a avaliar a locomoção dos animais, classificando-os numa escala de 0 a 3.

Os problemas podais mais frequentemente observados foram: abcesso subsolar, doença da linha branca e sola fina. A autora concluiu que existe um risco muito grande para a saúde podal, se se somar o elevado grau de humidade, típico do clima açoriano, e o mau estado de conservação dos caminhos que percorrem os animais para mudar de pastos ou nas viagens entre a pastagem e o local de ordenha. Também refletiu sobre as consequências que estes aspetos do sistema de produção em pastoreio podem trazer, tanto ao nível da saúde animal, como ao nível do bem-estar animal. Contudo, importa realçar que se constatou uma maior prevalência de claudicação em explorações com infraestruturas a elas associadas (ex.: sala de ordenha, parque de alimentação), do que em explorações cujos animais estavam em regime de pastoreio, com máquina de ordenha móvel.

Ao longo do estágio, a autora não só pôs em prática, como também desenvolveu novos conhecimentos de contenção física e química, de diagnóstico e de terapêutica. A participação na discussão de casos permitiu desenvolver o pensamento clínico e ponderar as várias abordagens possíveis, desde um tratamento médico conservador, a um tratamento cirúrgico, conforme o prognóstico da doença e as possibilidades do produtor. A autora ganhou destreza e confiança ao praticar os procedimentos mais simples e básicos na rotina de um Médico Veterinário de Espécies Pecuárias, como por exemplo, administração parenteral de um medicamento, administração oral de bolos minerais com aplicador, colheita de sangue da veia coccígea, etc.

Ao longo destes meses, a autora apercebeu-se da importância da relação Produtor-Médico Veterinário e do impacto que esta tem na adesão do produtor ao tratamento preconizado e às indicações dadas pelo clínico. O estabelecimento de uma relação baseada no respeito, na confiança e na comunicação deve ser prioridade. Este estágio permitiu desenvolver algumas dessas habilidades tão necessárias à profissão e conhecer melhor a linguagem e os termos utilizados na gíria. Ao contactar com a realidade do sistema de produção açoriano, foi possível consolidar conhecimentos sobre rotina e maneio da exploração e ainda refletir sobre o papel do Médico Veterinário como agente de Saúde Pública, que deve ter sempre presente conhecimentos de epidemiologia e de medicina das populações.

Em suma, a autora pode afirmar, com toda a certeza, que este estágio foi uma experiência bastante completa, interessante e proveitosa. Considera que, para quem deseja, no futuro, trabalhar na área das Espécies Pecuárias, a UNICOL é uma “paragem obrigatória” durante o seu percurso académico, para que possa ter a oportunidade de contactar com aquilo que é a realidade de um Médico Veterinário de campo e desenvolver as competências técnico-científicas e sociais exigidas pela profissão.

3. Revisão de Literatura

3.1. Os Açores

O arquipélago dos Açores é constituído por nove ilhas de origem vulcânica, organizadas em três grupos: Grupo Ocidental (Flores e Corvo), Grupo Central (Terceira, Pico, São Jorge, Faial e Graciosa) e Grupo Oriental (São Miguel e Santa Maria). Localiza-se no centro-norte do Oceano Atlântico, a 800 km da ilha da Madeira, a 1500 km da costa de Portugal Continental, a 1450 km de África, a 3900 km da América do Norte e a 6400 km do norte do Brasil. Caracteriza-se por um clima temperado húmido, com uma temperatura média anual de 16,9 °C, uma pluviosidade média anual superior a 1930 mm, regular durante todo o ano, e uma humidade relativa média anual de 80%. O seu relevo montanhoso é responsável pela existência de numerosos microclimas locais (Massot 2015; Amorim et al. [s.d.]).

Em 2021 residiam 238794 pessoas nos Açores (INE 2023). A principal atividade económica é a agricultura, tendo por base a produção pecuária, com ênfase na produção leiteira. Em 2009, esta atividade era o principal sustento de cerca de 17% das famílias residentes nos Açores, sendo que apenas um terço destas famílias tinha um trabalho remunerado complementar ao trabalho na exploração agrícola (Silva et al. 2018). Segundo Massot (2015), a economia açoriana contribui com 2,1% do valor acrescentado bruto português. Se olharmos apenas para o setor primário – agricultura, silvicultura e pescas –, os Açores representam 9,3% do valor acrescentado bruto português.

Embora os Açores representem apenas 2,6% da área total do território nacional – correspondente a 2332 km² –, este arquipélago contribui com cerca de 30% para a produção total de leite em Portugal. A sua produção média varia entre 15 e 25 L de leite por dia (Amorim et al. [s.d.]). Relativamente ao número de bovinos nos Açores, em 2020 existiam 92000 vacas leiteiras (SREA [s.d.]). Em 2019, existiam cerca de 2824 produtores de bovinos de leite nos Açores. A Terceira é a segunda ilha que mais contribui para o número de produtores de leite, o número de vacas leiteiras e o volume de leite entregue, estando São Miguel em primeiro lugar (AGRO.GES 2021).

Na Terceira, o sistema misto de produção de leite e carne, só com vacas leiteiras, é o mais prevalente (AGRO.GES 2021). Existem cerca de 7700 explorações com cabeças de gado, sendo que a grande maioria das explorações é familiar, com estruturas de pequena dimensão e titulares idosos – apenas 8,1% dos titulares tem menos de 35 anos de idade. A mão-de-obra é também, na sua grande maioria, familiar (Massot 2015).

3.2. O sistema de produção de leite açoriano

Segundo a Portaria nº 638/2009 de 9 de junho, o sistema de produção de leite açoriano é considerado um sistema de produção intensiva ao ar livre. Segundo Amorim et al. ([s.d.]), os animais pastoreiam, de forma rotativa, durante todo o ano e a pastagem é, portanto, a base da sua alimentação. Quando necessário, recorre-se a concentrado e forragens conservadas para suplementar a dieta. Os pastos são delimitados por paredes de pedra, que para além de oferecerem proteção contra os ventos, também impedem o escoamento da água e a erosão dos solos. De modo a rentabilizar a pastagem presente, as áreas a pastorear são delimitadas por cercas elétricas, minimizando o tempo de permanência dos animais em cada folha de pastoreio. O encabeçamento ronda as 2-2,5 vacas/ha (Amorim et al. [s.d.]).

Segundo Amorim et al. [s.d.]), este sistema é caracterizado pela ausência de estrutura coberta, de estruturas de armazenamento de forragens e ainda de sala de ordenha fixa; pelo prolongamento da vida média da vaca, o que conduz a uma menor taxa de substituição dos animais; e ainda pelo reduzido número de estruturas de recolha de fluidos. Todos estes aspetos contribuem para a redução dos custos de amortização e custos veterinários, para além de aumentar o número de animais disponíveis para venda e poder trazer alguns benefícios para o meio ambiente.

O sistema de produção de leite açoriano apresenta a particularidade dos animais serem ordenhados diretamente na pastagem, visto que utiliza uma máquina de ordenha móvel. Em média, ordenham-se 6-8 vacas simultaneamente, no entanto algumas máquinas podem ordenhar até 10-12 vacas. Durante a ordenha, pode ser fornecido concentrado ou forragem, nos comedouros existentes num dos lados da máquina. Esta estrutura, introduzida nos Açores há cerca de 30 anos, tornou-se bastante vantajosa, permitindo que os produtores façam as duas ordenhas diárias em cerca de 2-3 horas por dia (Amorim et al. [s.d.]).

É de notar a elevada sustentabilidade deste tipo de sistema que, tal como refere Amorim et al. ([s.d.]), ao recorrer ao pastoreio rotativo, permite a redução da utilização de máquinas agrícolas – para lavoura, sementeira, adubação, etc. –, reduzindo consequentemente os custos associados a estas práticas. Além disso, as condições climáticas dos Açores, quando favoráveis, ajudam a reduzir a quantidade de adubos utilizados. Os autores ainda afirmam que “A presença de muros de pedra e de pastagem, a pouca mobilização dos solos e uma atenta rotação das culturas, previnem o escoamento das águas à superfície e o consequente deslizamento da terra” (página 6).

3.3. Introdução à patologia podal

3.3.1. Revisão da anatomia

Os bovinos possuem dois dígitos principais, lateral e medial, cuja base óssea são as falanges distais que derivam dos metacarpos e metatarsos III e IV (Getty 1981). Existem ainda dois dígitos acessórios, localizados na região do boleto. Cada dígito é completamente revestido pela úngula, que consiste numa modificação da camada mais externa da pele (a epiderme) e é rico em queratina. O espaço entre os dois dígitos denomina-se espaço interdigital e este separa os dois talões (van Amstel e Shearer 2006; Blowey 2015). As regiões da mão e do pé dos bovinos são constituídas por três tecidos básicos: úngula, córion, osso e estruturas associadas (Blowey 2015).

Úngula

Pode ser subdividida em quatro camadas: estrato córneo, estrato granuloso, estrato espinhoso e estrato germinativo. O estrato córneo é o mais volumoso e é composto por queratina, que se encontra organizada numa rede de túbulos e uma matriz intertubular que lhe conferem rigidez (Blowey 2015). Existem cerca de 80 túbulos de queratina por mm^2 na parede da úngula e 20 túbulos/ mm^2 na sola e no talão, sendo que o seu tamanho e a sua forma variam conforme a zona da úngula. Deste modo, comparativamente à sola e ao talão, a parede da úngula é estruturalmente mais forte (van Amstel e Shearer 2006; Blowey 2015).

Entre o estrato germinativo e o córion situa-se a membrana basal, composta por colagénio e glicoproteínas, cuja função é, não só ancorar os queratinócitos, como também controlar o crescimento e a diferenciação destas células (van Amstel e Shearer 2006).

É possível dividir a úngula em cinco áreas: o períoplo, a parede, a sola, a linha branca e o talão (Blowey 2015).

O períoplo corresponde a uma banda de tecido queratinizado, sem pêlos, que separa a parede da úngula da banda coronária, e funde-se posteriormente com os talões (van Amstel e Shearer 2006; Blowey 2015). A sua função é prevenir a perda excessiva de água, garantindo a manutenção de uma úngula saudável e maleável. O períoplo sofre degeneração com o avançar da idade ou perante um clima quente, o que conduz à desidratação da úngula e, conseqüentemente, ao surgimento de fissuras longitudinais (Blowey 2015).

A parede da úngula, ou muralha, forma-se ao nível das papilas dérmicas do estrato lamelar do córion. O seu crescimento tem direção longitudinal e corresponde a cerca de 5 mm por mês. Divide-se numa face axial (ou interna), quase plana, que reveste o espaço

interdigital, e uma face abaxial (ou externa), curva e oblíqua, que reveste a parte lateral do dígito. O aspeto anterior da parede corresponde à superfície frontal do dígito e o aspeto posterior corresponde à zona dos talões. Esta zona da úngula tem duas funções: proteger as estruturas subjacentes e, simultaneamente, amortecer o choque com o solo durante a locomoção. Para que isto seja possível, é necessário que a parede tenha algum grau de movimento. Este é conseguido pela presença de lâminas sensíveis (Figura 1), também responsáveis pela produção de queratina, que se interdigitam com a parede da úngula. Existem cerca de 1300 lâminas na úngula, presentes desde o nascimento, que estão organizadas de uma forma semelhante a guelras de peixe (Blowey 2015).

A sola localiza-se na face ventral da úngula e forma-se a partir das papilas dérmicas do estrato lamelar do córion, não existindo lâminas sensíveis nesta zona (Blowey 2015).

A transição entre a parede da úngula e a sola denomina-se linha branca, que é produzida pela epiderme que está sobreposta às lâminas. Percorre a sola, abaxialmente, desde o talão até à pinça e inverte o sentido, seguindo desde a pinça até ao primeiro terço da zona axial da sola (van Amstel e Shearer 2006; Blowey 2015). A linha branca é constituída por uma estrutura não tubular, mais larga e oca, contendo apenas uma matriz de células queratinizadas, produtoras de queratina imatura, não pigmentada. Deste modo, a linha branca consiste numa zona mais mole e flexível, com elevada taxa de renovação celular. Estas características fazem com que se torne um ponto fraco, suscetível à entrada de detritos, cascalho ou agentes patogénicos (van Amstel e Shearer 2006; Blowey 2015).

O talão consiste numa área arredondada, localizada no aspeto posterior da úngula. O tecido córneo que o reveste tem consistência branda, maleável e é uma continuação do periópio (Blowey 2015).

Córion

Consiste numa modificação da derme, com uma extensa vascularização e inervação, sendo responsável pelo fornecimento dos nutrientes necessários à formação da úngula e à nutrição do perióstio da falange distal. Pode ser subdividido em três camadas: estrato papilar, estrato laminar e almofada digital (Blowey 2015).

A função do estrato laminar é dar suporte à parede da úngula e providenciar um aparelho suspensor para a falange distal, que é a almofada digital. Esta, por sua vez, localiza-se ao nível do talão, entre o córion e a falange e consiste numa estrutura lipídica, fibrosa e elástica. Organiza-se sob a forma de três cilindros paralelos entre si, que se estendem desde a transição entre a pele e a úngula ao nível do talão, até à ponta da falange distal. A sua

formação fica completa por volta dos 3-4 anos de idade e a sua função é amortecer o impacto do membro com o solo. A espessura da almofada digital aumenta com o avançar da idade, varia com a condição corporal – quanto mais baixa for, mais fina é a almofada – e os dias em leite – atinge o mínimo de espessura por volta dos 120 dias (van Amstel e Shearer 2006; Blowey 2015). Existe ainda uma componente genética associada à espessura da almofada digital (Barden et al. 2022).

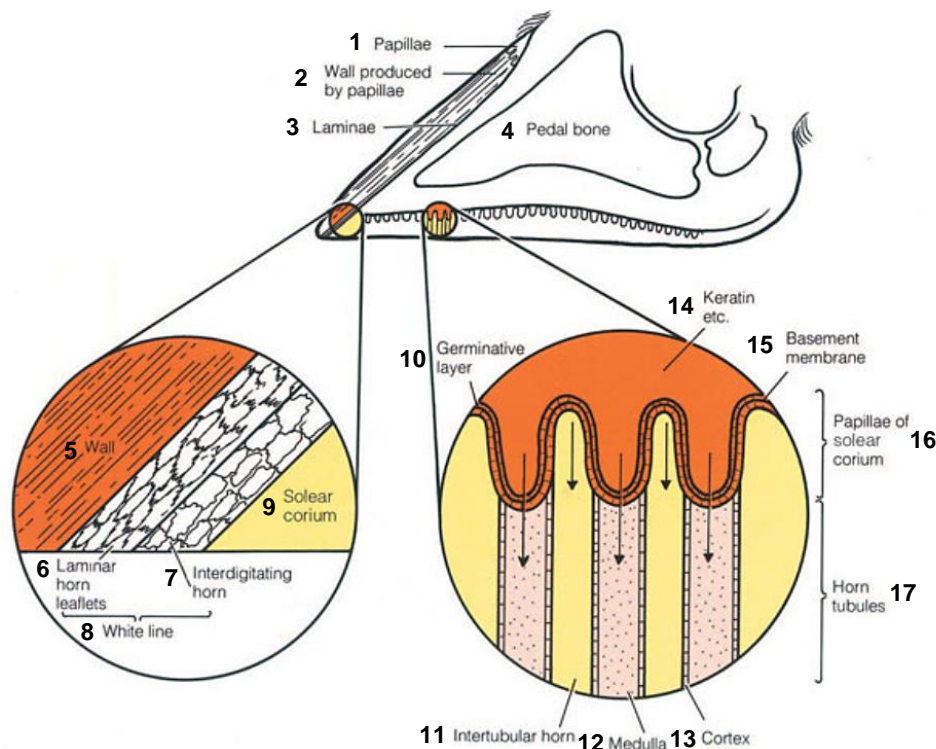


Figura 1. Representação da estrutura da parede, da sola e da linha branca (adaptado de Blowey 2015). 1 – Papilas dérmicas; 2 – Parede da úngula produzida pelas papilas; 3 – Lâminas sensíveis; 4 – Terceira falange; 5 – Parede da úngula; 6 – Folhetos laminares; 7 – Substância córnea intermediária; 8 – Linha branca; 9 – Córon solar; 10 – Estrato germinativo; 11 – Substância córnea intertubular; 12 – Medula; 13 – Córtex; 14 – Queratina, etc.; 15 – Membrana basal; 16 – Papilas do córon solar; 17 – Túbulos da substância córnea.

Osso e estruturas associadas

A falange distal estabelece ligação com o córion nos seus aspetos anterior e abaxial. Os dígitos lateral e medial ligam-se entre si através dos ligamentos cruzados proximal e distal (van Amstel e Shearer 2006; Blowey 2015). A superfície solar (ventral) da falange é côncava, o que significa que este osso possui dois pontos de contacto com as estruturas subjacentes: na zona da pinça (anterior) e na zona do talão (posterior) – nesta extremidade existe uma tuberosidade que serve de inserção ao tendão flexor digital profundo. Enquanto a extremidade

anterior da falange está em permanente contacto com o córion, a extremidade posterior encontra-se suspensa no interior do dígito pelo ligamento suspensor. Alterações na biomecânica destas zonas podem gerar grande pressão e originar lesões, como úlcera da pinça ou da sola (van Amstel e Shearer 2006; Blowey 2015).

As estruturas associadas à falange distal são: tendão extensor digital comum, tendão flexor digital profundo, ligamento suspensor, osso navicular (ou sesamóide distal), bolsa do navicular, articulação interfalângica distal e almofada digital (van Amstel e Shearer 2006; Blowey 2015). O osso navicular contacta com a falange, graças à existência de três ligamentos distais. A bolsa do navicular está envolvida por tecido fibroelástico e situa-se entre o osso navicular e o tendão flexor profundo. A articulação interfalângica distal possui uma bolsa dorsal, que se estende até à banda coronária, e uma bolsa ventral, protegida pelo osso navicular, o seu ligamento distal, o tendão flexor digital profundo e o tecido fibroelástico que reveste a bolsa do navicular (van Amstel e Shearer 2006).

3.3.2. Claudicação

O termo “claudicação” é utilizado para descrever qualquer situação em que o animal demonstre incapacidade de manter uma locomoção normal. Pode ser caracterizado por: alteração na marcha, assimetria do movimento, incoordenação ou fraqueza, e/ou movimento ineficiente ou ineficaz dos membros. Cerca de 90% dos casos de claudicação tem sede na úngula (Smith et al. 2020).

Trata-se de uma situação com etiologia multifatorial, podendo estar relacionada com fatores nutricionais, condições das instalações, fatores ambientais, práticas de manejo da exploração, ou uma combinação de alguns ou todos estes fatores (van Amstel e Shearer 2006).

A claudicação é a terceira maior causa de prejuízo económico em explorações leiteiras (Bruijnjs et al. 2010, citado por Browne et al. 2022), constituindo um grande problema a nível de bem-estar animal (Huxley 2012, citado por Browne et al. 2022).

Os custos associados à claudicação incluem: custos de tratamento, quer pelo Médico Veterinário, quer pelo Podólogo (Dolecheck e Bewley 2018); diminuição da produção leiteira – representa 8 a 39% dos custos (Allen 2023), sendo que a estimativa da quantidade de leite perdida por lactação ronda os 595-1265 kg (Dolecheck e Bewley 2018); diminuição do desempenho reprodutivo (Dolecheck e Bewley 2018; Browne et al. 2022; Allen 2023) – representa cerca de 24% dos custos (Allen 2023) e conduz a um acréscimo de sete dias necessários para o primeiro serviço, a uma diminuição de 20% na taxa de conceção, a um

maior número de serviços necessários para concepção e a um aumento do número de dias em aberto (Dolecheck e Bewley 2018; Allen 2023); custos associados a recidivas da doença podal e ao aparecimento de outras doenças, nomeadamente cetose, mamite e quistos ováricos, constituindo cerca de 28% dos custos totais (Dolecheck e Bewley 2018); custos associados ao abate precoce (Dolecheck e Bewley 2018); custos associados à diminuição do bem-estar animal (Dolecheck e Bewley 2018); custos associados à prevenção, que inclui implementação de sistemas de deteção de claudicação, desenho adequado das instalações, aparagem funcional das úngulas e existência de uma rotina de pedilúvio (Dolecheck e Bewley 2018).

Segundo van Amstel e Shearer (2006), em média, um animal claudica durante 27 dias, embora alguns estudos refiram que o período durante o qual um animal claudica pode ser mais extenso do que o valor mencionado. Allen (2023) considera que o prejuízo económico depende da doença podal existente e da sua gravidade. Refere ainda que um animal com dermatite digital irá constituir um prejuízo de 49-371€ para a exploração, enquanto o prejuízo associado a casos de úlcera da sola ronda os 214-575€.

3.3.3. Principais doenças podais

Úlcera da sola (Pododermatite circunscrita)

É a segunda maior causa de claudicação em bovinos. Cerca de 84% dos casos de úlcera da sola surgem nos membros posteriores, sendo mais frequentes na úngula lateral. O seu desenvolvimento está associado a causas físicas, metabólicas, nutricionais, ao manejo e também ao período periparto, no qual ocorre o aumento fisiológico dos níveis de relaxina e a diminuição da espessura da almofada digital devido ao balanço energético negativo (Blowey 2015).

Durante a locomoção, a falange distal descreve um movimento de rotação axial, devido à ausência de contacto com o córion nos seus aspetos axial e posterior. Pensa-se que esta será uma das razões pelas quais a úlcera da sola ocorre mais frequentemente na zona 4 da úngula (Figura 2). Esta corresponde ao local onde a tuberosidade que serve de inserção ao tendão flexor digital profundo contacta com as estruturas subjacentes. Quando esta tuberosidade prolifera e exerce pressão sobre a almofada digital, ocorre lesão do córion, o que conduz ao desenvolvimento da úlcera (Blowey 2015).

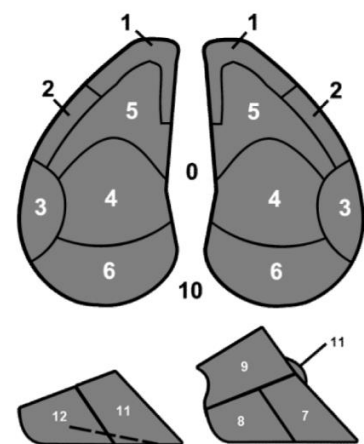


Figura 2. Regiões da úngula dos bovinos (adaptado de Supervisor Systems™)

Os sinais mais precoces são hemorragia da sola e dor no local onde irá aparecer a úlcera. Em casos mais avançados, pode mesmo ocorrer protusão de tecido de granulação do córion. A complicação mais frequente é a infecção das estruturas adjacentes, com possível envolvimento da articulação interfalângica distal. Os membros posteriores de animais com úlcera da sola encontram-se em abdução, de forma a distribuir o peso pelas úngulas mediais (van Amstel e Shearer 2006).

Hemorragia da sola

Normalmente, antecede o desenvolvimento de doença da linha branca e de úlcera da sola. Também surge em casos de laminite. Observa-se uma zona avermelhada ou amarelada na sola (Blowey 2015). Só é visível algumas semanas ou meses após o insulto inicial (van Amstel e Shearer 2006).

Sola fina

Situação em que a sola apresenta uma consistência branda e afunda facilmente quando é aplicada pressão com o polegar (Egger-Danner et al. 2020). Animais jovens são os mais afetados. Pensa-se que pode estar associada a solos húmidos ou a um maior desgaste da sola, seja por excesso de aparagem, ou por excesso de uso – longas distâncias ou elevado rácio fêmeas/macho reprodutor. Podem surgir hemorragias, fissuras ou até mesmo fraturas da sola (Blowey 2015).

Falsa sola ou dupla sola

Surge quando há interrupção do crescimento da substância córnea da sola, por lesão do córion adjacente, seguida de um novo período de crescimento. Normalmente está associada a situações de laminite, contudo também pode surgir quando há hemorragia da sola. Os animais geralmente não apresentam claudicação. Nos casos em que o talão está envolvido na formação da dupla sola, pode-se observar rutura da sola na transição úngula-pele ao nível desta zona da úngula. Sendo assim, há possibilidade de surgir ulceração do talão (van Amstel e Shearer 2006).

Úlcera da pinça

Surge na zona 5 (Figura 2), quando há um afundamento da extremidade anterior da falange na úngula, em direção à pinça. São predispostos ao desenvolvimento de úlcera da pinça todos os animais que: sejam jovens e tenham sido recentemente introduzidos em parques de alimentação; sejam forçados a andar sobre pisos de cimento, sem o devido período de habituação ou de repouso; estando em regime de pastoreio, sejam forçados a caminhar longas distâncias em período pós-parto (Blowey 2015).

Úlcera do talão

Surge na região central da sola, na transição entre as zonas 4 e 6 (Figura 2). É mais comum em animais velhos e surge com maior frequência na úngula medial, nos membros posteriores (90% dos casos). Embora a sua etiologia seja desconhecida, pensa-se que poderá estar relacionada com a degenerescência da almofada digital, o que promove o contacto da extremidade posterior da falange distal com o córion. Por vezes, dá-se a resolução espontânea. Porém, algumas úlceras progridem para um abscesso subsolar e podem mesmo fazer protusão na sola, dando origem a dor intensa e claudicação (Blowey 2015).

Erosão do talão

Ocorre mais frequentemente na úngula lateral dos membros posteriores. Consiste na presença de crateras ou fissuras na superfície do talão, que surgem como consequência de sobre crescimento das úngulas ou de laminite. Concomitantemente, pode surgir dermatite digital ou interdigital. Em casos em que a erosão do talão é exuberante, é possível que haja exposição do córion do períoplo, conduzindo à inflamação desta região. O animal apresenta inflamação e inchaço do talão e, mais tarde, pode desenvolver úlcera da sola (van Amstel e Shearer 2006).

Abscesso subsolar

É uma das causas de claudicação mais comuns em bovinos. Perante condições inadequadas de instalações e/ou de manejo, como a presença de lama e estrume nos parques ou a falha na rotina de aparagem das úngulas, podem surgir perfurações ou fissuras na sola, que conduzem à entrada de detritos e agentes patogénicos, originando uma infeção dos tecidos adjacentes à sola, com formação de pús (van Amstel e Shearer 2006; Smith et al. 2020). Trata-se de uma condição aguda que gera um grande desconforto e um grau de

claudicação moderado a grave (Smith et al. 2020). Pode surgir como uma complicação de doença da linha da branca, hematoma subsolar, úngula em parafuso, úlcera da sola e perfuração da sola (van Amstel e Shearer 2006; Smith et al. 2020).

Doença da linha branca

Consiste na separação da parede da úngula das suas inserções laminares, criando um espaço propício à entrada de detritos, bactérias ou fungos (van Amstel e Shearer 2006). Ocorre mais frequentemente na zona abaxial da sola, ao nível da transição sola-talão, onde a linha branca é significativamente mais larga. Adicionalmente, esta zona da sola corresponde ao ponto de maior impacto e de suporte de peso (Blowey 2015). Pode surgir, quer em climas húmidos, por amolecimento da linha branca, quer em climas secos, por desidratação (Smith et al. 2020). Também pode ser consequência de laminite. A hemorragia da linha branca é o sinal mais precoce desta doença (van Amstel e Shearer 2006). A sua incidência duplica a cada parição, devido ao alargamento e à expansão da substância córnea da úngula, tornando-a mais vulnerável (Blowey 2015).

A afeção, por si só, não provoca dor nem claudicação, podendo passar despercebida durante algum tempo, até que surja alguma complicação (Smith et al. 2020). Em casos mais simples, os detritos alojados na linha branca podem ser exteriorizados devido ao crescimento contínuo da substância córnea (Blowey 2015). No entanto, em casos mais avançados em que não há resolução espontânea, ocorre separação do córion da parede da úngula, o que possibilita uma infeção ascendente, que pode atingir, não só a zona do talão, como também outras estruturas mais profundas (van Amstel e Shearer 2006).

Necrobacilose interdigital

Esta doença, também conhecida como panarício interdigital, fleimão interdigital ou *foot rot*, consiste numa infeção de origem bacteriana dos tecidos interdigitais. Para que esta ocorra, é necessário a existência de uma solução de continuidade na pele. O agente mais frequentemente encontrado é o *Fusobacterium necrophorum*, uma bactéria Gram-negativa anaeróbia. Também podem estar presentes outros agentes bacterianos, nomeadamente: *Prevotella melaninogenica*, *Porphyromonas levii*, *Dichelobacter nodosus* e algumas espécies de *Peptostreptococcus* (van Amstel e Shearer 2006; Smith et al. 2020).

Pode afetar um ou mais membros do animal, sendo possível visualizar inchaço, vermelhidão, tecido necrótico e fissuras no espaço interdigital, acompanhados de um odor

desagradável (van Amstel e Shearer 2006; Smith et al. 2020). Geralmente provoca claudicação moderada a grave. A elevada humidade do solo, a presença de lama nos parques ou de água parada nos pastos, bem como de cascalho afiado, solo de cimento ou restolhos são fatores de risco para o desenvolvimento desta afeção (Smith et al. 2020).

Fissura longitudinal (vertical)

A fissura consiste numa separação vertical da substância córnea. Ocorre mais frequentemente em gado de carne (van Amstel e Shearer 2006) e em animais mais velhos, em clima seco e quente (Blowey 2015). Quanto mais pesado for o animal, maior é a probabilidade de desenvolver uma fissura longitudinal. A qualidade da úngula também tem influência no surgimento da doença. Esta depende de fatores ambientais e de fatores dietéticos, nomeadamente: excesso de selénio, deficiência de biotina, deficiência de aminoácidos que contêm enxofre (cisteína e metionina), e ainda deficiência de cálcio e fósforo (van Amstel e Shearer 2006).

Pode surgir na parede dorsal da úngula (mais comum) e na zona de transição entre as paredes abaxial e axial da úngula. Se a fissura atingir apenas a úngula, não há claudicação. Porém, se atingir toda a profundidade da úngula, até chegar às lâminas sensíveis, o animal apresenta claudicação. Nestes casos, pode haver formação e proliferação de tecido de granulação do córion, que faz protusão na úngula (van Amstel e Shearer 2006).

Fissura axial

Consiste numa fissura longitudinal, localizada na face axial da parede da úngula (Egger-Danner et al. 2020). Surge mais frequentemente na úngula lateral, nos membros posteriores, e a sua causa é desconhecida. Pensa-se que poderá estar associada ao facto da falange distal apresentar uma ligeira rotação axial durante a locomoção, a solos húmidos e a lesões de dermatite digital (Blowey 2015).

Fissura horizontal

Surge quando há interrupção do crescimento da substância córnea, devido a um distúrbio no córion causado por situações de stress, nomeadamente: metrite, mamite por coliformes ou laminite. O animal pode apresentar febre ou sinais de endotoxémia. Inicialmente é possível observar um sulco horizontal na substância córnea da úngula, que mais tarde evolui para uma fissura. Se esta abranger toda a profundidade da úngula e atingir o córion, o animal

irá apresentar claudicação. Em casos extremos, a parede pode-se destacar do dígito e expor os tecidos subjacentes (van Amstel e Shearer 2006; Blowey 2015).

Úngula em parafuso

Trata-se de um defeito hereditário no alinhamento das falanges distais no interior dos dígitos. A malformação das falanges resulta em: rotação do plano dorsoplantar da articulação interfalângica distal; alongamento, estreitamento e curvatura abaxial das falanges; sobrecrecimento da úngula; alteração dos pontos de contacto da úngula com o solo; claudicação. Hemorragias da sola e da linha branca, doença da linha branca e úlcera da sola são as complicações associadas a esta condição (van Amstel e Shearer 2006).

Hiperplasia interdigital (tiloma)

Caracteriza-se pelo espessamento da epiderme ao nível do espaço interdigital, devido a irritação crónica da pele (Blowey 2015). As suas principais causas são: genética – as raças Hereford e Frísia são particularmente predispostas –; dermatite digital; deslocação sobre superfícies ásperas, em mau estado de conservação; remoção da parede axial da úngula durante a aparagem das úngulas; erosão do talão; necrobacilose interdigital (van Amstel e Shearer 2006; Blowey 2015).

Dermatite digital

A dermatite digital é a doença podal infecciosa mais comum em vacarias de leite, sendo responsável por 20-25% dos casos de claudicação (Speijers et al. 2010; Cook 2017). Na Europa ocidental e do Sul, bem como nos Estados Unidos da América, é considerada uma doença endémica (Holzhauer et al. 2008). Os animais jovens e em fase inicial de lactação apresentam maior risco de desenvolvimento de dermatite digital (Holzhauer et al. 2008; Blowey 2015).

Trata-se de uma doença de etiologia multifatorial – influenciada por fatores relacionados com a higiene, o ambiente e a imunidade, bem como a presença de agentes infecciosos – que afeta a pele localizada imediatamente acima do talão (Holzhauer et al. 2008; Speijers et al. 2010; Blowey 2015). É mais frequente nos membros posteriores (Blowey 2015). A sua componente bacteriana envolve mais frequentemente espécies de *Treponema*, embora possam ser isolados exemplares de *Amoebophilus asiaticus* (Cook 2017).

Podemos considerar cinco estadios da doença: M0, que corresponde a animais sem alterações na pele; M1, que corresponde a uma lesão inicial, vermelha e dolorosa, com menos de 2 cm de diâmetro; M2, que consiste na lesão típica de dermatite, muito dolorosa – tecido de granulação avermelhado, com tecido diftérico por cima; M3, no qual se observam crostas com prolongamentos cutâneos, semelhantes a cerdas, que nos indicam que a lesão está a recuperar; e finalmente M4, que corresponde a uma lesão crónica, com hiperqueratose (Blowey 2015). As zonas 0 e 10 (Figura 2) da úngula devem ser examinadas para pesquisa de lesões de dermatite digital ou fissuras (Smith et al. 2020).

Laminite

Blowey (2015) e Hage et al. (2019) afirmam que, em bovinos, o termo *coriosis*, ou seja, degeneração do córion, poderá ser mais adequado, comparativamente a laminite. Em bovinos, a laminite associa-se mais a um processo degenerativo do que a um processo inflamatório, tal como acontece em cavalos (Hage et al. 2019). Contudo, a grande maioria da literatura atualmente existente ainda se refere à doença como “laminite”.

Os fatores associados ao desenvolvimento desta doença podal são: doenças sistémicas; aspetos relacionados com a nutrição, nomeadamente acidose ruminal, devido a reduzida quantidade de fibra efetiva na dieta; presença de micotoxinas ou nitratos na dieta; stress térmico; condições de manejo e das instalações; fatores genéticos; período periparto, idade; espessura da sola; alterações na biomecânica da úngula (van Amstel e Shearer 2006).

Surge mais frequentemente em primíparas, mais concretamente entre os 60 e os 90 dias de lactação. Quando a doença se torna crónica, os animais apresentam deformação e sobrecrecimento das úngulas, com presença de fissuras horizontais e aplanamento dos talões. Tanto a laminite crónica, como a subclínica, predispõem ao aparecimento de outras doenças podais, nomeadamente: hemorragia da sola, úlcera da sola, separação da linha branca e erosão do talão (van Amstel e Shearer 2006).

3.3.4. Fatores de risco para o desenvolvimento de claudicação

Os fatores de risco para claudicação nos sistemas de pastoreio diferem dos fatores de risco descritos para sistemas de estabulação (Browne et al. 2022).

A nível individual, podemos identificar os seguintes fatores de risco para o desenvolvimento de claudicação em sistemas de pastoreio: classificação positiva no que diz respeito à *predicted transmitting ability*¹ para claudicação (O'Connor et al. 2020; Browne et al.

2022); raça Holstein (Bran et al. 2018; Dendani-Chadi et al. 2020; O'Connor et al. 2020); baixa condição corporal (Bran et al. 2018; Randall et al. 2018; O'Connor et al. 2020; Oehm et al. 2022); aumento do número de parições, sendo que a partir da terceira parição o risco aumenta consideravelmente (Bran et al. 2018; Moreira et al. 2019; Dendani-Chadi et al. 2020; Oehm et al. 2022); presença de anormalidades na úngula (Bran et al. 2018); aumento do número de dias em leite (>120 dias) (O'Connor et al. 2020); aumento da produção de leite (Green et al. 2002; O'Connor et al. 2020); aumento do número de células somáticas no leite² (O'Connor et al. 2020; Oehm et al. 2022); episódio prévio de claudicação (Randall et al. 2018).

A nível do grupo, os fatores de risco para claudicação associados a sistemas de pastoreio são: dimensão do efetivo (Dendani-Chadi et al. 2020); aumento da densidade animal (Sprecher et al. 1997; Ranjbar et al. 2016; Moreira et al. 2019); presença de animais da raça Holstein no efetivo (Barker et al. 2010; Bran et al. 2018); forçar o aumento da velocidade de andamento dos animais, quer pelos produtores, quer pela presença de cães-pastores, durante os percursos entre pastagem e ordenha (van Amstel e Shearer 2006; Ranjbar et al. 2016; Bran et al. 2018; Moreira et al. 2019); existência de conflitos entre os animais durante os percursos (Barker et al. 2010); distância percorrida pelos animais (O'Connor et al. 2020); mau estado de conservação dos percursos (Burow et al. 2014; Moreira et al. 2019; Browne et al. 2022); características do piso de cimento do local de ordenha e parques (Sprecher et al. 1997; Barker et al. 2010; Ranjbar et al. 2016); aumento do tempo de permanência nos parques, antes e após a ordenha (Moreira et al. 2019; O'Connor et al. 2020); existência de curvas apertadas à entrada ou saída dos parques (Barker et al. 2010; Browne et al. 2022); diminuição da área disponível (m) no corredor de alimentação (Ranjbar et al. 2016); condições pouco higiénicas dos parques (Moreira et al. 2019); aumento do tempo de ordenha (>90 minutos), desde o momento em que saem do pasto até ao momento em que retornam ao pasto, após ordenha (O'Connor et al. 2020); ausência de uma rotina de utilização do pedilúvio (Moreira et al. 2019); ausência de tratamento dos animais com claudicação, no espaço de 48 horas (Barker et al. 2010).

Apesar de muitos estudos considerarem a diminuição da condição corporal como um fator de risco para claudicação, Moreira et al. (2019) consideram que este aspeto seja consequência e não causa de claudicação.

¹ *Predicted transmitting ability* indica-nos a quantidade esperada de uma determinada característica passar para a descendência (Berry et al. 2007, citado por O'Connor et al. 2020).

² Ainda não foi bem esclarecido se o aumento do número de células somáticas é uma causa ou consequência de claudicação. Alguns autores defendem que animais claudicantes passam mais tempo deitados, havendo maior probabilidade de contaminação dos tetos e, conseqüentemente, aumento do número de células somáticas no leite (Navarro et al. 2013, citado por O'Connor et al. 2020).

Nos estudos acima mencionados, nenhum deles faz referência à influência de fatores nutricionais no desenvolvimento de claudicação em animais em pastoreio. Ainda são identificados alguns fatores ambientais que podem predispor para o desenvolvimento de claudicação e/ou contribuir para a recidiva de um episódio de claudicação (Randall et al. 2018). São estes: os níveis de precipitação (Ranjbar et al. 2016) e a época do ano – a prevalência de claudicação parece ser maior no inverno e na primavera (Oehm et al. 2022).

3.3.5. Sistemas de classificação da locomoção

A avaliação da locomoção é uma forma de aferir sobre a gravidade e a duração das doenças podais da exploração (Whay 2002) e, simultaneamente, averiguar a prevalência de claudicação, de modo a estabelecer objetivos e pontos de referência (van Amstel e Shearer 2006), avaliar a progressão da claudicação com base nas medidas aplicadas (van Amstel e Shearer 2006), determinar épocas do ano que constituem maior risco (Whay 2002) e ainda determinar a necessidade de intervenção nos animais afetados (van Amstel e Shearer 2006). Além disso, também constitui um parâmetro de avaliação dos níveis de bem-estar animal (Whay et al. 2003).

Contudo, este procedimento tem as suas limitações, uma vez que consiste numa avaliação pontual e instantânea da prevalência de claudicação, que não permite extrapolar esse valor, quer para o passado, quer para o futuro (van Amstel e Shearer 2006). A fiabilidade das informações fornecidas pela classificação da locomoção depende do nível de precisão e eficiência com que a claudicação é detetada na exploração, da perceção do observador, dos registos de claudicação na exploração e do rigor com que é feita a identificação e o registo das causas de claudicação (Whay 2002).

Numa revisão sistemática feita por Afonso et al. (2020), os sistemas mais utilizados ao longo dos últimos anos foram publicados por Manson e Leaver (1988), Tranter e Morris (1991), Sprecher et al. (1997), Nordlund et al. (2004), Barker et al. (2010) e Thomas et al. (2016). A *DairyCo* (AHDB 2020) e a *DairyNZ* (DairyNZ 2017) desenvolveram os seus sistemas de classificação, com base nos sistemas previamente publicados. Atualmente, também já existem sistemas automatizados para deteção de claudicação (Afonso et al. 2020).

Os sistemas de classificação acima mencionados, de um modo geral, avaliam os seguintes aspetos: postura do animal, nomeadamente movimentos da cabeça e encurvamento da coluna vertebral; andamento, no que diz respeito ao ritmo, à harmonia e à simetria do movimento, à velocidade de andamento, à presença de adução ou abdução dos membros durante o andamento e até mesmo à relutância ao movimento; passada; membro(s)

afetado(s); distribuição do peso pelos quatro membros; rápido avanço do membro não afetado; colocação do membro posterior no local onde pousou o membro anterior.

Todos os animais lactantes da manada devem ser classificados. Esta classificação deve ser efetuada em piso sólido, plano, não escorregadio e bem iluminado. Caso seja realizada regularmente, deverá ocorrer sempre no mesmo piso. De preferência, deve existir um segundo classificador, para minimizar a subjetividade da classificação feita por uma pessoa apenas, sendo também benéfico que o produtor esteja presente e observe a classificação à medida que esta é feita (Nordlund et al. 2004).

3.3.6. Prevenção e controlo da patologia podal

Para além das práticas que serão mencionadas seguidamente, é importante realçar a importância de um bom manejo da exploração, no que diz respeito a infraestruturas, nutrição, rotina de ordenha e manutenção dos pisos utilizados para realizar os percursos (Smith et al. 2020).

3.3.6.1. Pedilúvio

O pedilúvio é um “mecanismo simples” que visa “tratar um grande número de animais de forma rápida e eficiente” (Cook 2011). É uma prática utilizada em muitas vacarias de leite, na sua grande maioria, em regime de estabulação, para controlo de doenças podais de origem infecciosa (Cook 2017).

Curiosamente, as dimensões ideais de um pedilúvio ainda não estão padronizadas, de modo que atualmente observam-se pedilúvios construídos de forma bastante heterogénea. Segundo Cook (2011), o comprimento é a dimensão mais determinante num pedilúvio, uma vez que influencia o número de imersões de cada pata do animal na solução. O comprimento deve variar entre 3 e 3,7 metros, para que cada pata do animal faça duas a três imersões na solução. Quanto à largura do pedilúvio, este valor deve rondar os 60 cm. Relativamente à altura do degrau do pedilúvio, Cook (2011) afirma que os bovinos toleram bem uma altura de 26 cm e que esta impede que a solução transborde aquando da passagem dos animais, de modo que ainda haja suficiente quando o último animal passar.

Para além das dimensões mencionadas, o pedilúvio deve conter paredes fechadas e inclinadas, para criar uma ideia de túnel. Com isto, é possível manter um fluxo constante de animais, reduzindo a defecação dentro do pedilúvio. Por motivos de segurança, uma das paredes deve ser rebatível, de modo a facilitar o acesso e a assistência, caso um animal caia

dentro do pedilúvio (Cook 2011). A Figura 3 exemplifica o pedilúvio e as características já mencionadas.

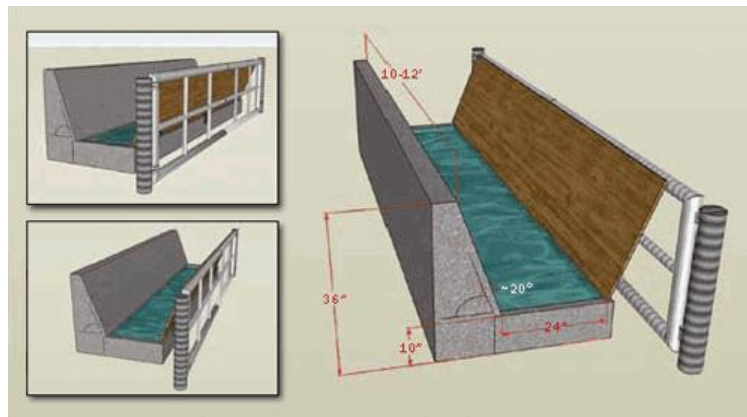


Figura 3. Modelo de pedilúvio proposto pelo Wisconsin Blueprint (adaptado de Cook 2011)

A presença de um lava-pés antes do pedilúvio é um assunto controverso. Por um lado, esta lavagem pré-tratamento previne a contaminação da solução do pedilúvio por estrume, aumentando a duração do efeito antibacteriano da solução (Cook 2017). Por outro lado, existem alguns argumentos contra, nomeadamente: o aumento do número de animais que defeca no pedilúvio, ao passarem no lava-pés previamente (Cook 2011); a diminuição do efeito antibacteriano do sulfato de cobre na presença de estrume no pedilúvio (Ippolito e Barbarick 2008, citados por Cook 2017); a transferência de um volume considerável de água do lava-pés para o pedilúvio, diluindo a solução lá presente e reduzindo a sua eficácia (Cook 2011).

A frequência de utilização de pedilúvio também é discutível. DairyCo (2009), citado por Speijers et al. (2012), afirma que a frequência depende da prevalência de dermatite digital na manada. De um modo geral, Cook (2017) refere que uma frequência de 4 ordenhas por semana parece ser um valor razoável, que poderá vir a ser ajustado conforme os resultados obtidos e os objetivos do produtor. A mudança da solução de pedilúvio é aconselhada, em média, a cada 100 a 300 vacas (Cook 2017).

Os pedilúvios podem exercer três funções: endurecer a úngula, melhorar a higiene da úngula e controlar a população microbiana da úngula e à volta desta (Cook 2017). Fjeldaas et al. (2014) comprovou que uma solução de sulfato de cobre a 7% é capaz de endurecer a úngula, graças ao seu efeito adstringente (contração dos tecidos). Relativamente ao controlo da população microbiana da úngula e à volta desta, é importante destacar o papel do pedilúvio, não só no tratamento, como também na prevenção e no controlo de dermatite digital (Cook 2017).

Os produtos mais utilizados em solução para pedilúvio são o sulfato de cobre e o formaldeído. Atualmente, sabe-se que o sulfato de cobre tem um elevado impacto ambiental e, por isso, o seu uso foi proibido na União Europeia em 2006 (Cook 2017). O formaldeído possui um efeito cancerígeno em humanos e é considerado um agente irritante para a conjuntiva e para o aparelho respiratório. É, por isso, considerado um perigo no local de trabalho (Collins e Lineker 2004 e d'A Heck e Casanova 2004, citados por Holzhauer et al. 2008; Cook 2017).

No passado, o recurso aos antibacterianos como profiláticos, nomeadamente a eritromicina, a lincomicina ou a oxitetraciclina, para controlo de doenças podais também era muito frequente. O uso de antimicrobianos para tratamento de patologia podal é permitido, se o Médico Veterinário considerar que é necessário. Contudo, a grande maioria das doenças podais não requerem tratamento antimicrobiano. O Regulamento (UE) 2019/6 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro de 2018, esclarece as condições sobre as quais deve ser feita a utilização de antimicrobianos para profilaxia.

O glutaraldeído, o amónio quaternário, o peróxido de hidrogénio, o carbonato de sódio e o hipoclorito de sódio são algumas das substâncias também mencionadas na literatura. Existem também alguns produtos comerciais disponíveis, que contêm cobre ionizado acidificado, quelatos de cobre ou de zinco e óleo de árvore-do-chá (*Melaleuca alternifolia*). Os testes efetuados comprovam a sua eficácia e, portanto, são hipóteses a considerar no futuro (Cook 2017).

3.3.6.2. Aparagem funcional das úngulas

Para que esta prática de manejo seja efetuada corretamente, é necessário um bom conhecimento da anatomia da região da úngula, bem como das estruturas de apoio aquando do contacto com o solo. São estas: os talões, a parede abaxial da úngula – em toda a sua extensão –, a sola, a linha branca e a parede axial da úngula – sendo que estas duas últimas apenas constituem superfícies de apoio numa zona proximal, junto à pinça (van Amstel e Shearer 2006).

Existem dois tipos de aparagem: funcional e curativa. A aparagem funcional pretende restabelecer a função normal da úngula e recuperar os pontos de apoio com o solo, removendo o tecido córneo em excesso (Stilwell 2017). Durante a aparagem é importante criar uma concavidade na zona axial da sola, que permitirá, não só abrir o espaço interdigital sem que haja acumulação de detritos nesta zona, como também aliviar a pressão existente na zona onde surgem úlceras da sola (van Amstel e Shearer 2006). Deve ainda ser feito o

nivelamento da altura dos talões – que não deverá ultrapassar os 3,5-4 cm –, bem como a correção da altura da pinça – deve ser cerca de 7-8 cm numa vaca Holstein-Frísia adulta (Stilwell 2017) – e do ângulo da pinça, de modo a retirar alguma pressão dos talões (van Amstel e Shearer 2006). A parede dorsal da úngula deve ser direita. A pinça deve ser angulosa, de modo que os seus bordos não devem ser arredondados (van Amstel e Shearer 2006).

A aparagem curativa aplica-se aos casos em que ocorrem alterações patológicas na úngula e o objetivo da aparagem é tratar a afeção podal presente. Para que isto aconteça, deve ser retirado o máximo de pressão da úngula afetada, deixando o talão da úngula não afetada mais alto. Todos os tecidos soltos e necróticos devem ser removidos, de modo a possibilitar o processo de cicatrização. Na grande maioria dos casos, mais do que uma aparagem é necessária. O efeito terapêutico da aparagem não deve, no entanto, ser subestimado, visto que para doenças como úlcera da sola, doença da linha branca e lesões traumáticas da sola a aparagem pode ser suficiente para atingir a resolução clínica. O uso de tacos e ligaduras poderá ser útil nalguns casos (Vidmar et al. 2021).

Apesar de ser possível afirmar que a aparagem das úngulas apresenta benefícios no controlo de claudicação na exploração, a(s) altura(s) da lactação em que a aparagem deve ser feita (Stoddard e Cramer 2017; Sadiq et al. 2020), a frequência (Stoddard e Cramer 2017; Sadiq et al. 2020), o efeito protetor a longo prazo da aparagem das úngulas (Sadiq et al. 2020) e a técnica de aparagem mais eficaz (Stoddard e Cramer 2017) ainda são assuntos discutíveis. Stilwell (2017) e Allen (2023) defendem que a aparagem funcional deve acontecer em dois momentos da lactação: antes da secagem e perto do pico de lactação.

3.4. Patologia podal em sistemas de pastoreio

Estudos que englobam vacarias de leite em regime de pastoreio da Nova Zelândia mostram que as doenças mais prevalentes são: doença da linha branca, lesões da sola (hemorragia e perfuração) e fissura axial (Lawrence et al. 2011).

A prevalência de doenças podais infecciosas em explorações de pastoreio é reduzida (Browne et al. 2022). Nas explorações em regime de estabulação, as doenças mais prevalentes são: úlcera da sola, doença da linha branca, lesões da sola (hemorragia e perfuração), dermatite digital, úlcera da pinça e fleimão interdigital (Sadiq et al. 2020).

3.4.1. Patologia podal nos Açores

Infelizmente, existe uma grande limitação no conhecimento das doenças podais a que estão sujeitos os animais explorados em sistema de pastoreio nos Açores.

Os animais de pastoreio têm “cascos mais íntegros, sem crescimento exagerado das unhas, com bons talões”, no entanto, podem apresentar solas pouco espessas (*Pedicura bovina en la isla Terceira de Azores*, artigo publicado na revista Vaca Pinta nº24). A precipitação abundante que se observa nos meses de inverno torna a consistência das úngulas mais branda. Isto predispõe à penetração de corpos estranhos ou objetos perfurantes na sola, ou a traumatismos do córion (hemorragias da sola) quando se deslocam em caminhos pedregosos.

Segundo os registos do *software Hoof Supervisor* utilizado pela UNICOL, os problemas podais mais frequentemente observados em bovinos leiteiros da ilha Terceira são solas finas (48,8% dos animais com lesão) e doença da linha branca (26,3% dos animais com lesão). Também são frequentes as hemorragias da sola, os hematomas e os abscessos subsolares. Pensa-se que a prevalência de dermatite digital e interdigital esteja subvalorizada neste tipo de sistema, uma vez que na maioria das vezes são os próprios produtores a realizar o tratamento, sem recorrer ao Médico Veterinário, nem ao Podólogo (*Pedicura bovina en la isla Terceira de Azores*, artigo publicado na revista Vaca Pinta nº24).

3.4.2. Prevalência de claudicação em sistemas de pastoreio

Atualmente, já existe um bom leque de trabalhos publicados acerca da prevalência de claudicação e dos fatores de risco para o seu desenvolvimento. De um modo geral, os sistemas de pastoreio são caracterizados por uma prevalência de claudicação reduzida (Fabian et al. 2014; Onyiro et al. 2008, citado por Jewell et al. 2019). Importa referir também que a maioria dos produtores subestima a prevalência de claudicação nas suas explorações (van Amstel e Shearer 2006; Barker et al. 2010; Moreira et al. 2019). Um estudo efetuado por Whay et al. (2003) comprovou que, em média, por cada vaca que o produtor deteta a claudicar, existem outras 3-4 vacas que também claudicam, mas não são detetadas.

Os valores que serão seguidamente apresentados são bastante variáveis, uma vez que as escalas de classificação da locomoção utilizadas e o grau a partir do qual se considera que um animal claudica diferem bastante de estudo para estudo. No Brasil, Moreira et al. (2018) constataram uma prevalência de claudicação de 23%. Na Irlanda, a prevalência de claudicação varia entre 37,5% (O'Connor et al. 2020); 7,9% (Browne et al. 2022); 11,6-14,6% (Somers et al. 2015); 9,3% (Browne et al. 2022). Na Austrália, Ranjbar et al. (2016)

constataram uma prevalência de claudicação de 18,9%. Na Nova Zelândia, um estudo realizado por Fabian et al. (2014) apurou uma prevalência de 8,1% nas explorações estudadas. Um estudo realizado por Burow et al. (2014), na Dinamarca, concluiu que a prevalência de claudicação é 19%.

3.5. Objetivos do estudo

Realizou-se este estudo com o intuito de contribuir para um melhor conhecimento das particularidades do sistema de produção de bovinos leiteiros nos Açores, quantificar a prevalência de claudicação, utilizando uma amostra constituída por explorações leiteiras da ilha Terceira, compreender o comportamento e a atitude dos produtores perante a claudicação e obter uma melhor compreensão dos fatores que contribuem para o seu surgimento em sistemas de pastoreio.

4. Material e Métodos

4.1. Desenho de estudo

A fim de cumprir os objetivos acima mencionados, optou-se pela realização de um estudo observacional transversal analítico. Para o efeito, utilizaram-se dados primários, recolhidos através de inquéritos aos produtores e de uma escala de classificação da locomoção (DairyNZ 2017) dos animais. Foram ainda utilizados dados complementares, fornecidos pelo serviço de Podologia da UNICOL, que dizem respeito às lesões observadas nos animais examinados pelos técnicos Podólogos e à sua prevalência em cada exploração.

As hipóteses deste estudo são: 1) a prevalência de claudicação nas explorações cujos animais passam 24 horas em pastoreio é reduzida, comparativamente às explorações de semi-estabulação e estabulação permanente; 2) o manejo da exploração, bem como as infraestruturas a ela associadas, estão na origem da maioria dos fatores de risco para claudicação. Foram formuladas 22 questões acerca do efeito dos fatores estudados na prevalência de claudicação.

O estudo foi dividido em duas partes: a primeira pretende realizar uma descrição das explorações estudadas, atendendo aos dados recolhidos através dos inquéritos, bem como aos registos feitos pelos Podólogos da UNICOL acerca das doenças podais mais prevalentes em cada exploração; a segunda pretende identificar possíveis fatores de risco para claudicação. Para o efeito, recorreu-se ao *software* SPSS, a fim de realizar uma análise preliminar de dados, incluindo a análise de variância simples (*One-way ANOVA*) e a determinação do coeficiente de correlação (R) de Pearson.

Com base na disponibilidade dos produtores e nas condições de campo providenciadas durante o Estágio Curricular, foram selecionadas 15 explorações para o estudo em questão. A população-alvo foram vacas adultas e novilhas gestantes, entre os 24 e os 30 meses de idade, que coabitam com as vacas adultas. Não foi imposto nenhum critério no que diz respeito à raça, contudo a grande maioria dos animais que participou no estudo foi da raça Holstein-Frísia. Também foram incluídas algumas fêmeas cruzadas de leite, resultantes de cruzamentos entre a raça Holstein-Frísia e as raças Jersey e Vermelha Sueca.

Tendo em conta que nos Açores a grande maioria dos animais é mantida em pastagem, as explorações em regime de estabulação foram excluídas do estudo, tendo sido incluída apenas uma exploração em regime de semi-estabulação com sala de ordenha, na qual os animais passam um período alargado do dia num estábulo, e as restantes 14 explorações incluídas são apenas de pastoreio. Dentro destas últimas, foi dada primazia às explorações com máquina de ordenha móvel, uma vez que este é o tipo de ordenha

característico dos Açores. Sendo assim, selecionou-se 9 explorações com máquina de ordenha móvel, 3 explorações com sala de ordenha e 2 explorações com “cabanões”³.

Os dados primários, necessários para o estudo em questão, foram recolhidos sob a forma de um inquérito. Este foi realizado individualmente a cada produtor que aceitou participar no estudo, na presença do técnico Podólogo da UNICOL. O preenchimento dos inquéritos deu-se nas próprias explorações, de um modo geral no mesmo dia em que foi efetuada a classificação da locomoção dos efetivos leiteiro e de reposição – fêmeas nulíparas, primíparas e pluríparas, quer em período de lactação, quer em período seco. Foram excluídos os animais em fase de aleitamento e desmame, uma vez que não tinha interesse para o estudo da prevalência de claudicação.

Não foi realizado qualquer tipo de seguimento dos animais claudicantes, do estado das lesões que apresentavam ou dos tratamentos, nem de qualquer outra característica da exploração, exceto as que se consideraram relevantes para o estudo.

4.2. Instrumentos de recolha de dados

4.2.1. Formulário de Consentimento Informado

Antes de iniciar a recolha dos dados, foi pedido às pessoas responsáveis pelas explorações que preenchessem, datassem e assinassem um Formulário de Consentimento Informado (Anexo 2), no mesmo dia em que foi efetuado o inquérito. Nesse documento, para além do pedido de autorização para recolha de dados das explorações, também foi pedido autorização para eventuais colheitas de imagens fotográficas de aspetos que fossem relevantes para o estudo em questão, como por exemplo, fotografias de pedilúvios. Todos os produtores autorizaram estes dois pedidos. Os Formulários de Consentimento Informado encontram-se disponíveis para consulta, caso seja solicitado.

³ Os “cabanões”, muito utilizados nos Açores, são locais de ordenha cobertos, sem fossa de ordenha, de construção rústica, simples e barata. Pode existir um ou mais “cabanões” por exploração, conforme a localização dos pastos e a distância entre eles. O conjunto do material de ordenha (motor, bomba, linhas, pulsadores e unidades de ordenha) é mudado de “cabanão” para “cabanão”. Este tipo de ordenha obriga os animais a deslocar-se da pastagem para o “cabanão” mais próximo, na hora da ordenha. As distâncias percorridas pelos animais são geralmente pequenas. Os pisos das áreas de espera para a ordenha são, geralmente, de má qualidade, enlameados e com pedras soltas.

4.2.2. Inquérito para Caracterização da Exploração

O inquérito aplicado aos produtores encontra-se no Anexo 3. Este iniciou-se com o fornecimento de dados da exploração, nomeadamente o nome e a marca da exploração, o nome e o contacto da pessoa responsável, o número de animais do efetivo leiteiro e de reposição e ainda a produção média diária por vaca (L/vaca/dia). Este último dado foi calculado pelo produtor, que dividiu a quantidade total de leite obtida na ordenha do dia anterior pelo número de vacas leiteiras que estavam a ser ordenhadas na exploração à data do inquérito.

Seguidamente, foram colocadas questões sobre a alimentação dos animais, assinalando quais os alimentos fornecidos – “Concentrado”, “Silagem de milho”, “Fenosilagem”, “Palha”, “Feno” ou “Outro”; as suas quantidades diárias; e ainda o modo como eram fornecidos esses alimentos – na ordenha, na misturadora, ou de ambas as formas. As quantidades fornecidas de cada alimento foram calculadas pelo produtor, que fez uma estimativa da quantidade total (kg de alimento) que é dada num dia, a dividir pelo número de animais do efetivo, obtendo-se um valor em kg/vaca/dia. Esta secção do inquérito ainda abrangeu mais uma questão, relativa à incorporação de biotina no concentrado, sendo que as respostas foram “Sim” ou “Não”.

O concentrado fabricado pela UNICOL normalmente não inclui biotina na sua formulação, com exceção da ração de alta produção, que já possui 7000 mg de biotina por tonelada. Se o produtor desejar suplementar a dieta com biotina, terá de efetuar o pedido na fábrica, sendo então incorporada esta vitamina à razão de 10000 mg por tonelada de alimento.

No que concerne às infraestruturas, caracterizou-se as explorações quanto ao tipo – “Só pastoreio” ou “Semi-estabulação”; ao tempo de pastoreio (horas/dia); ao pernoitamento em cubículos no caso das explorações de semi-estabulação; às características dos parques de alimentação e de espera (caso existissem) – tipo de piso e tempo de permanência (minutos/dia); ao tipo de ordenha – “Máquina de ordenha móvel”, “Cabanões” ou “Sala de ordenha”; ao número de ordenhas por dia; e ao tempo médio de cada ordenha (minutos).

No que diz respeito ao manejo da exploração, foram solicitados dados sobre os percursos diários entre a pastagem e a ordenha e, no caso das explorações com máquina de ordenha móvel, o tempo de rotação entre parcelas⁴ (dias) e características das mudas⁵. Foram estes os dados solicitados: duração média (minutos); distância média (metros); maior distância percorrida (metros); tipo de piso – “Alcatrão”, “Terra”, “Pastagem”, “Bagacina”⁶ ou “Outro”; existência de algum troço do percurso em mau estado de conservação.

Os dados sobre a duração média, a distância média e a maior distância percorrida pelos animais foram, de um modo geral, fornecidos pelo produtor, que fez uma estimativa destes valores. Nos casos em que o produtor não conseguisse efetuar essa estimativa, o técnico Podólogo auxiliou na obtenção dos dados, uma vez que trabalha com essas explorações e está familiarizado com as suas rotinas. Algumas distâncias foram medidas com o conta-quilómetros da carrinha de serviço do Podólogo.

Os produtores foram também questionados sobre o tipo de manejo da exploração, incluindo uma caracterização da forma como são feitos os percursos ou mudas – presença de cão-pastor, número de pessoas que acompanham os animais nos percursos/mudas, utilização de algum objeto para condução dos animais e localização das pessoas durante os percursos/mudas. Uma vez que alguns cursos de Empresário Agrícola englobam uma componente de formação em comportamento e bem-estar animal, os produtores também foram inquiridos quanto à obtenção dessa formação durante o curso.

Relativamente às medidas tomadas pelos produtores aquando da deteção de uma vaca a claudicar, foram colhidos dados sobre o afastamento desse animal da manada, antes e depois do tratamento, sobre a primeira medida tomada pelo produtor quando se depara com esta situação e quanto tempo demora a chamar o serviço de Podologia (dias).

Para averiguar a perceção do produtor acerca do impacto da claudicação, pediu-se que fosse apontado o que considerava ser o maior fator de risco para claudicação, no contexto da sua exploração, e feita uma estimativa do impacto económico que um animal claudicante tem para a sua exploração – estimativas superiores ou iguais a 300€ receberam a resposta “Sim” e estimativas inferiores a 300€ receberam a resposta “Não”. Os cálculos foram feitos pelos produtores, que de um modo geral, contabilizaram o custo de tratamento por parte do Podólogo e a perda na produção leiteira – consideraram que, em cada ordenha, a vaca

⁴ O tempo de rotação entre parcelas é o período de tempo que medeia entre duas visitas de pastoreio sucessivas à mesma pastagem.

⁵ A muda consiste na mudança da manada de um conjunto de “cerrados” contíguos para outro conjunto de “cerrados” mais ou menos distante. A frequência e o número de mudas dependem da quantidade de “cerrados” que estão juntos e da área de pastoreio que representam. Tanto pode ser realizada de 5 em 5 dias, como pode ser realizada todos os dias. Cada muda representa apenas uma viagem para os animais.

⁶ A “bagacina”, também conhecida como lapíli, consiste em escórias de vulcão, com dimensões entre os 0,5 e 5 cm, e é um tipo de material muito utilizado para pavimentar os caminhos agrícolas nos Açores.

claudicante produzia menos 5 L do que o normal e calcularam o custo desta perda, com base no preço do leite à data do inquérito (valor estipulado nos meses de outubro e novembro de 2022). Nenhum dos produtores teve em conta o impacto económico sobre as taxas reprodutivas da sua exploração.

Foram ainda colocadas questões sobre a rotina de utilização do pedilúvio, caso existisse. Os dados recolhidos foram: frequência de utilização (vezes/semana); número de pedilúvios por dia; número de vacas por pedilúvio; existência de lava-pés antes do pedilúvio; princípio ativo utilizado; dimensões do pedilúvio e do lava-pés – comprimento (cm), largura (cm) e altura (cm) – e localização destes; possibilidade de desviar os animais do pedilúvio; lavagem após utilização; manutenção da limpeza entre utilizações; e existência de fossa independente para recolha da solução do pedilúvio.

A rotina de aparagem das úngulas também foi alvo de avaliação neste inquérito. Caso fosse efetuada, o produtor foi inquirido sobre o seu objetivo – “Funcional”, “Curativa” ou “Ambos”; a frequência com que é realizada a aparagem funcional (vezes/lactação); o número de animais avaliados, em média, em cada visita do Podólogo; o número de animais nos quais é necessário colocar tacos e ligaduras; o número de animais que necessita de realizar tratamento médico, por parte do Médico Veterinário, para patologia podal.

Por fim, foi também efetuada uma classificação da locomoção dos animais do efetivo, cuja descrição se encontra no próximo subcapítulo.

4.2.3. Classificação da locomoção

O estudo da prevalência de claudicação foi feito através da classificação da locomoção dos animais das explorações estudadas. Esta avaliação foi realizada pelo técnico Podólogo da UNICOL, certificado pelo RoMS (*Register of Mobility Scorers*), que se baseou na escala de classificação da locomoção da *DairyNZ* (DairyNZ 2017), que se encontra no Anexo 5. Esta escala vai de 0 a 3, sendo que 0 corresponde a um animal não claudicante e 3 corresponde a um animal com claudicação grave. Os animais foram avaliados em solo de alcatrão (Exploração 1, 2 e 10), bagacina (Exploração 6 e 15) ou pastagem (Exploração 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13 e 14) – este último diz respeito às explorações com máquina de ordenha móvel, em que os animais estão 24 horas em pastoreio. As classificações foram anotadas numa folha de registo da RoMS, presente no Anexo 4.

Os animais com um andamento harmonioso, boa distribuição de peso pelos quatro membros, ausência de movimentos de oscilação da cabeça, coluna vertebral não arqueada e passada regular receberam a classificação 0.

Os animais com ligeiras alterações no ritmo de andamento, na distribuição do peso pelos quatro membros, na forma como pousavam os membros no solo, no movimento da cabeça, ou na postura durante o andamento (coluna vertebral ligeiramente arqueada), sem que fosse possível, no entanto, identificar o(s) membro(s) claudicante(s), receberam a classificação 1.

Os animais com alterações significativas no andamento – lentificação e passadas curtas –, na postura, quer em estação, quer em andamento, com má distribuição do peso, coluna vertebral arqueada, movimentos de oscilação da cabeça acentuados, sendo possível identificar o(s) membro(s) claudicante(s), receberam a classificação 2.

Os animais com alterações graves no andamento, ou que se deitassem na pastagem recusando-se a andar, com coluna vertebral muito arqueada e movimentos amplos de oscilação da cabeça e com avanço rápido do membro afetado receberam a classificação 3.

Por fim, feita a avaliação da locomoção de todos os animais incluídos na população-alvo do estudo, o cálculo da prevalência de claudicação foi feito através da soma da percentagem de animais que receberam classificação 2 com a percentagem de animais que receberam classificação 3.

$$\text{Prevalência de claudicação (\%)} = \% \text{Classificação 2} + \% \text{Classificação 3}$$

Este valor é expresso sob a forma de percentagem, variando entre 0 e 100%.

4.2.4. O software Hoof Supervisor

Este *software* foi desenvolvido pela *Supervisor Systems*TM, para ser utilizado num *tablet*, com o intuito de registar as lesões podais observadas durante a rotina de trabalho do Médico Veterinário/Podólogo. Não só permite caracterizar a lesão de forma pormenorizada – úngula afetada, zona da úngula, tipo de lesão, gravidade da lesão e aplicação de tacos e/ou ligaduras –, como também permite organizar os dados por exploração. O programa tem a capacidade de emitir relatórios por animal ou por exploração, explicitando a prevalência de lesões observadas sob a forma de um gráfico circular e descrevendo as características de cada lesão em cada animal, sob a forma de lista. É um excelente auxiliar de trabalho, que possibilita registar, à medida que este decorre, as lesões observadas e visitar registos antigos para uma melhor compreensão da evolução do estado do animal que está a ser examinado, seleccionar o tratamento adequado e aferir sobre o seu prognóstico.

O serviço de Podologia da UNICOL cedeu gentilmente os relatórios do ano 2022, desde o mês de janeiro até ao mês de dezembro, referentes a 12 explorações participantes

no estudo. As restantes três explorações não possuem relatório, uma vez que nunca recorreram ao serviço de Podologia.

4.3. Métodos de análise estatística

4.3.1. Classificação de variáveis

A variável dependente do estudo foi a prevalência de claudicação, apresentada sob a forma de percentagem, sendo, portanto, uma variável quantitativa contínua.

As variáveis independentes estudadas classificam-se em quatro grupos: quantitativa discreta, quantitativa contínua, qualitativa nominal binária e qualitativa nominal não binária. As variáveis quantitativas discretas foram: número de animais do efetivo (leiteiro e de reposição), tempo de permanência no parque de alimentação (minutos/dia), tempo de permanência no parque de espera (minutos/dia), tempo médio de cada ordenha (minutos), número de percursos diários entre a pastagem e a ordenha, duração média dos percursos diários (minutos), distância média dos percursos diários (metros) e tempo que o produtor demora a chamar o serviço de Podologia (dias).

As variáveis quantitativas contínuas foram: produção média diária por vaca (L/vaca/dia), quantidade de concentrado (kg/vaca/dia), quantidade de silagem de milho (kg/vaca/dia), quantidade de fenosilagem (kg/vaca/dia) e tempo de pastoreio (horas/dia).

As variáveis qualitativas nominais binárias foram: existência de parque de alimentação, piso de cimento no parque de alimentação, existência de parque de espera, piso de cimento no parque de espera, piso de bagacina nos percursos/mudas, troço do percurso em mau estado de conservação, utilização de objetos durante os percursos/mudas, incorporação de biotina no concentrado. Estas foram avaliadas com as respostas “Sim” e “Não”. A fim de cumprir os pressupostos de testes paramétricos, atribuiu-se o valor 1 à resposta “Sim” e o valor 2 à resposta “Não”.

A variável qualitativa nominal não binária foi o tipo de ordenha, que foi avaliada com as respostas “Máquina de ordenha móvel”, “Cabanões” e “Sala de ordenha”, tendo sido convertidas nos valores 1, 2 e 3, respetivamente.

4.3.2. Escolha do *software* e testes realizados

A estatística descritiva, bem como a estatística de inferência deste estudo foram efetuadas através do *software* IBM SPSS Statistics 28.0.0.0.

A análise de variância simples (*One-way ANOVA*) foi um dos testes paramétricos selecionados para o efeito e tem como objetivo encontrar diferenças significativas entre as médias das variáveis, permitindo avaliar o efeito das variáveis independentes qualitativas (ex.: incorporação de biotina no concentrado) na variável dependente (prevalência de claudicação).

Antes de a realizar, é necessário assegurar que os dados cumprem os pressupostos da análise de variância. São estes: 1) as observações individuais são mutuamente independentes; 2) os dados integram um modelo de estatística aditiva, que compreende efeitos fixos e erros aleatórios; 3) os erros aleatórios encontram-se normalmente distribuídos; 4) os erros aleatórios têm variância homogênea (Larson 2008). Além disto, a análise de variância só pode prosseguir uma vez eliminados todos os *outliers* severos que são detetados no teste de normalidade. O primeiro e segundo pressupostos foram cumpridos.

O terceiro pressuposto foi verificado através do teste de Shapiro-Wilk (indicado para amostras com $n < 50$), utilizando um intervalo de confiança de 95%. Deste modo, todos os valores de p inferiores a 0,05 indicavam que a hipótese nula – “os dados seguem uma distribuição normal” – era rejeitada. Para que fosse cumprido este pressuposto, foi calculada a raiz quadrada dos valores de prevalência de claudicação e, com isto, a normalidade foi alcançada ($p = 0,252$, IC=95%). Os fatores estudados apresentaram distribuição normal. Este teste detetou alguns *outliers* severos em diversos fatores, que foram removidos, de modo a prosseguir com a análise estatística dos dados.

O quarto pressuposto foi verificado através do teste de homogeneidade de variâncias entre médias, utilizando um intervalo de confiança de 95%. Todos os valores de p inferiores a 0,05 indicavam que a hipótese nula – “não existe heterogeneidade entre as médias das variáveis” – era rejeitada. Alguns fatores não cumpriram este pressuposto, no entanto, a homogeneidade de variâncias foi assumida.

Para variáveis qualitativas nominais não binárias – tipo de ordenha e distância média dos percursos diários (metros) – foi realizado o teste de *Tukey (Post Hoc)* após o teste *One-way ANOVA*, de modo a averiguar a diferença estatística dentro dos grupos de uma mesma variável.

O segundo teste paramétrico utilizado foi o coeficiente de correlação (R) de Pearson, que tem como objetivo medir a força da relação entre duas variáveis quantitativas. Considerou-se um intervalo de confiança de 95% e, portanto, o coeficiente de correlação foi estatisticamente significativo para valores de p inferiores a 0,05 ($p < 0,05$, IC=95%).

Por vezes, foi necessário realizar transformação de variáveis de modo a obter uma melhor apresentação dos dados aquando da análise estatística. A duração média e a distância

média dos percursos, variáveis quantitativas, foram convertidas em variáveis qualitativas nominais não binárias, organizando os valores por grupos.

No caso da duração média dos percursos, foram feitos dois grupos: grupo “1” para explorações que não realizam percursos diários e grupo “2” para explorações cujos percursos diários têm uma duração média entre 1 e 30 minutos.

No caso da distância média dos percursos, foram feitos três grupos: o grupo “1” para explorações que não realizam percursos diários, grupo “2” para explorações cujos percursos diários têm uma distância média entre 150 e 500 metros e grupo “3” para explorações cujos percursos diários têm uma distância média entre 650 e 1000 metros.

Nas variáveis duração e distância média dos percursos, apenas foram tidos em conta os dados das explorações que realizavam percursos diários entre a pastagem e a ordenha. Todas as explorações que apenas realizavam mudas foram inseridas no programa SPSS, com o valor “0” para os parâmetros acima mencionados.

5. Resultados

5.1. Respostas aos inquéritos aplicados

Na Tabela 1 encontram-se alguns dados produtivos das explorações que participaram no estudo, bem como os alimentos que eram fornecidos aos animais. A silagem, a fenosilagem, o feno e a palha que não eram disponibilizados aos animais na misturadora, eram colocados no pasto, à disposição dos animais. Para além dos alimentos presentes na Tabela 1, todos os animais se alimentavam de pastagens semeadas, constituídas por azevém, trevo e/ou quicuiu (grama australiana). Adicionalmente, a Exploração 6 fornecia farinha de milho aos animais, na quantidade de 1 kg/vaca/dia, e a Exploração 15 fornecia feno de azevém aos animais, na quantidade de 1,5 kg/vaca/dia.

Tabela 1. Número de animais do efetivo (leiteiro e de reposição), produção média diária e constituição da alimentação dos animais das explorações estudadas

Exploração	Nº de animais	Produção média diária/vaca (L/vaca/dia)	Alimentação (kg/vaca/dia)			Incorporação de biotina no concentrado
			Concentrado	Silagem de milho	Fenosilagem	
1	82	18,5	8 ^a	9,8 ^b	14,5 ^b	Sim
2	175	20,5	6 ^a	11,5	0	Não
3	30	17,3	3,5 ^a	0	16,5	Não
4	44	14,5	3,5 ^a	10	4,5	Não
5	39	26,5	7,5 ^a	10	8	Não
6	135	23	7 ^a	10 ^b	8 ^b	Sim
7	59	23	8,5 ^a	21	17	Não
8	52	27	8 ^a	0	11,5	Sim
9	40	20,7	9,5 ^a	0	12,5	Não
10	60	22,6	4,2 ^a	15	15	Não
11	34	13,1	7,2 ^a	6	11,4	Não
12	57	17,5	5 ^a	0	12,3	Não
13	30	20,8	5 ^a	10	10	Não
14	28	17,5	6 ^a	10	10,7	Não
15	223	26,7	5,9 ^{a,b}	16 ^b	12 ^b	Sim

^a Fornecido na ordenha.

^b Fornecido na misturadora.

A produção média diária variou entre 13,1 e 26,7 L/vaca/dia nas explorações estudadas. Cerca de 73% (11 em 15) dos produtores não incorporava biotina no concentrado, enquanto 27% (4 em 15) fazia essa adição.

A Tabela 2 caracteriza as explorações quanto ao tipo de pastoreio, características dos parques de alimentação e de espera e ainda nos dá informações sobre o tempo despendido em cada local. Nela é possível constatar que a Exploração 15 era de semi-estabulação e, deste modo, o produtor foi questionado quanto ao pernoitamento dos animais em cubículos, ao que a resposta foi “Sim”.

Tabela 2. Tipo, tempo em pastoreio e características dos parques de alimentação e de espera das explorações estudadas

Explo- ração	Tipo ^a	Tempo Past. ^b (h/dia)	Parque de alimentação			Parque de espera		
			Existência	Piso	Tempo Perm. ^c (min/ dia)	Existência	Piso	Tempo Perm. ^c (min/ dia)
1	P	17	Sim	Cimento	180	Sim	Cimento	240
2	P	19	Não	----	0	Sim	Cimento	300
3	P	24	Não	----	0	Não	----	0
4	P	21,5	Não	----	0	Sim	Terra Pedras	150
5	P	24	Não	----	0	Não	----	0
6	P	20	Sim	Cimento	240	Sim	Cimento	10
7	P	24	Não	----	0	Não	----	0
8	P	24	Não	----	0	Não	----	0
9	P	24	Não	----	0	Não	----	0
10	P	20	Sim	Cimento	60	Sim	Cimento	180
11	P	24	Não	----	0	Não	----	0
12	P	24	Não	----	0	Não	----	0
13	P	24	Não	----	0	Não	----	0
14	P	24	Não	----	0	Não	----	0
15	S	10	Sim	Cimento	780	Sim	Cimento	60

^a P – Pastoreio; S – Semi-estabulação.

^b Tempo que os animais passavam em pastoreio (horas/dia).

^c Tempo de permanência no parque, calculado em minutos/dia.

A Tabela 3 faz referência ao tipo e rotina de ordenha de cada exploração. O tempo de ordenha variou entre 45 minutos e 240 minutos (4 horas).

Tabela 3. Caracterização do modo de ordenha das explorações estudadas

Exploração	Tipo de ordenha	Nº de “cabanões”/ salas de ordenha	Nº de ordenhas/dia	Tempo médio de cada ordenha (minutos)
1	Sala de ordenha	1	2	240
2	“Cabanões”	3	2	120
3	Máquina de ordenha móvel	0	2	45
4	“Cabanões”	4	2	75
5	Máquina de ordenha móvel	0	2	75
6	Sala de ordenha	1	2	180
7	Máquina de ordenha móvel	0	2	105
8	Máquina de ordenha móvel	0	2	105
9	Máquina de ordenha móvel	0	2	75
10	Sala de ordenha	1	2	75
11	Máquina de ordenha móvel	0	2	60
12	Máquina de ordenha móvel	0	2	60
13	Máquina de ordenha móvel	0	2	50
14	Máquina de ordenha móvel	0	2	45
15	Sala de ordenha	1	2	120

A Tabela 4 caracteriza os percursos diários entre a pastagem e a ordenha. Nem todos os animais que fizeram parte do estudo realizavam estes percursos, uma vez que algumas explorações de pastoreio não possuíam parque de alimentação nem de espera, ordenhando os animais na pastagem, com máquina de ordenha móvel. Nestas explorações, só se realizavam, portanto, as mudas. Tendo em conta que o número de mudas e a frequência das mesmas eram bastante variáveis, a Tabela 5 inclui apenas as características das mudas, bem como o tempo de rotação entre parcelas (dias) de cada exploração.

Tabela 4. Dados relativos aos percursos diários entre a pastagem e a ordenha

Exploração	Nº de percursos diários	Duração média (minutos)	Distância média (metros)	Maior distância percorrida (metros)	Piso(s) dos percursos	Troço do percurso em mau estado
1	4	20	500	1000	Alcatrão Alcatrão	Sim
2	4	20	1000	2000	Pastagem Bagacina Alcatrão	Sim
4	4	5	150	500	Pastagem Bagacina	Sim
6	4	15	650	1200	Alcatrão Bagacina	Sim
10	4	8	150	270	Bagacina	Sim
15	2	30	750	1500	Bagacina	Sim

Tabela 5. Dados relativos às mudas e tempo de rotação entre parcelas

Exploração	Duração média (minutos)	Distância média (metros)	Maior distância percorrida (metros)	Piso(s) em que são feitas as mudas	Troço do percurso em mau estado	Tempo de rotação (dias)
3	32	3000	5000	Alcatrão	Sim	30
5	30	2400	4500	Alcatrão Bagacina	Sim	25
7	15	1050	1600	Alcatrão Bagacina	Sim	30
8	10	500	1800	Alcatrão	Não	10
9	10	500	2000	Alcatrão	Não	30
11	20	1700	5000	Alcatrão	Não	30
12	10	1000	5000	Alcatrão Alcatrão	Sim	20
13	20	1750	2000	Terra Pastagem Bagacina	Sim	22
14	5	400	2000	Bagacina	Sim	40

A Tabela 6 faz um resumo dos aspetos de manejo mais relevantes para o estudo em questão. Na opinião dos produtores, o elevado grau de humidade e o mau estado de conservação dos caminhos utilizados para fazer os percursos ou mudas eram os maiores fatores de risco para claudicação nos animais da sua exploração.

Tabela 6. Questões relativas ao manejo das explorações estudadas

Exploração	Percursos/mudas				Afastamento da manada ^d		Maior fator de risco ^e	
	Cão-pastor	Nº de pessoas/percurso	Objetos ^a	Localização das pessoas ^b	Formação ^c	Antes		Depois
1	Não	1	Não	1	Sim	Não	Sim	1
2	Não	2	Sim	2	Não	Não	Não	1
3	Não	2	Sim	3	Sim	Não	Não	2
4	Não	2	Sim	3	Não	Não	Não	2
5	Não	2	Sim	3	Não	Não	Não	2
6	Não	1	Não	1	Sim	Não	Não	3
7	Não	2	Não	2	Sim	Não	Não	4
8	Não	2	Sim	3	Não	Não	Não	1
9	Não	2	Não	1	Sim	Não	Não	1
10	Não	1	Não	1	Sim	Não	Não	2
11	Não	1	Sim	2	Não	Não	Não	2
12	Sim	2	Não	1	Não	Não	Não	5
13	Não	2	Não	1	Não	Não	Não	1
14	Não	2	Não	1	Não	Não	Não	2
15	Sim	1	Não	1	Sim	Não	Não	2

^a Utilização de objetos para condução dos animais.

^b 1 – Dentro da carrinha; 2 – Ao lado dos animais; 3 – Uma pessoa dentro da carrinha e outra ao lado dos animais.

^c Formação em manejo ou comportamento e bem-estar animal.

^d Afastamento do(s) animal(ais) claudicante(s) da manada, antes e depois do tratamento.

^e 1 – Elevado grau de humidade; 2 – Mau estado de conservação dos caminhos utilizados para fazer os percursos ou mudas; 3 – Elevado grau de humidade e mau estado de conservação dos caminhos; 4 – Localização da máquina de ordenha; 5 – Não identificado.

Ao realizar o inquérito, constatou-se que apenas duas explorações (Exploração 10 e Exploração 15) recorriam ao pedilúvio para tratamento e controlo de doenças podais (Tabela

7). As restantes explorações nunca tinham implementado uma rotina de pedilúvio ou já tinha implementado, mas à data do inquérito já não a realizavam. Foi possível obter imagens fotográficas do pedilúvio que era utilizado na Exploração 10 (Anexo 6).

Tabela 7. Dados relativos à rotina de utilização e de limpeza do pedilúvio de duas explorações estudadas

Dados	Exploração 10	Exploração 15
Frequência de utilização (vezes/semana)	2	1
Nº de pedilúvios/dia	1	2
Nº de vacas/pedilúvio	50	200
Existência de lava-pés	Sim ^a	Não
Princípio ativo utilizado	Sulfato de cobre	Formaldeído
Comprimento do pedilúvio (cm)	263	223
Largura do pedilúvio (cm)	52	88
Altura do pedilúvio (cm)	18	12
Localização do pedilúvio	Adjacente à sala de ordenha	À saída da sala de ordenha
Possibilidade de desviar os animais do pedilúvio	Sim	Sim
Lavagem após utilização	Não	Sim
Manutenção da limpeza entre utilizações	Não	Sim
Existência de fossa independente para solução do pedilúvio	Não	Sim

^a As dimensões do lava-pés eram semelhantes às do pedilúvio (263 x 52 x 18 cm).

A Tabela 8 apresenta os dados relativos à rotina de aparagem das úngulas de cada exploração. Note-se que apenas uma exploração realizava aparagem funcional das úngulas e 13 explorações realizavam apenas aparagem curativa, o que significa que apenas chamavam o serviço de Podologia quando detetavam algum animal a claudicar.

Tabela 8. Dados relativos à aparagem das úngulas dos animais das explorações estudadas

Exploração	Objetivo da aparagem	Frequência da aparagem funcional (vezes/lactação)	Nº de animais avaliados em cada visita do Podólogo	Nº de animais que recebia tacos e/ou ligaduras	Nº de animais que realizava tratamento médico
1	Curativa	0	2	2	1
2	Curativa	0	4	4	1
3	Curativa	0	1	1	0
4	Curativa	0	1	1	0
5	Curativa	0	2	1	0
6	Curativa	0	5	5	2
7	Curativa	0	3	3	1
8	Curativa	0	3	1	0
9	Curativa	0	2	1	0
10	Curativa	0	3	3	0
11	Curativa	0	2	2	0
12	Curativa	0	3	3	0
13	Curativa	0	1	1	0
14	Não realiza ^a	0	0	0	0
15	Funcional e Curativa	1	8	6	2

^a O produtor nunca tinha recorrido ao serviço de Podologia da UNICOL.

Relativamente aos dados apresentados na Tabela 9, apenas 20% (3 em 15) dos produtores que participaram no estudo tinham a noção do prejuízo económico que um animal claudicante acarreta para a exploração. Quanto aos restantes produtores, que representam 80% (12 em 15) do total, a estimativa feita por estes relativamente ao prejuízo económico teve apenas em conta o custo de tratamento por parte do Podólogo.

Tabela 9. Estudo de percepção: medidas tomadas pelos produtores, aquando da deteção de um animal a claudicar e impacto económico que um animal claudicante tem na exploração

Exploração	Primeira medida tomada aquando da deteção de animal claudicante^b	Quanto tempo demorava a chamar o serviço de Podologia (dias)	Noção do impacto económico	Valor (€)
1	2	3	Sim	300
2	2	14	Não	250
3	2	6	Não	150
4	1	0	Não	50
5	3	30	Sim	300
6	1	2	Não	200
7	2	4	Não	120
8	2	5	Não	70
9	2	7	Não	70
10	1	3	Não	200
11	2	4	Não	50
12	2	2	Não	100
13	2	3	Não	100
14	2	----- ^a	Sim	300
15	1	7	Não	200

^a O produtor nunca tinha recorrido ao serviço de Podologia da UNICOL.

^b 1 – Chamava o serviço de Podologia; 2 – Realizava tratamento e aguardava recuperação do animal; 3 – Não realizava tratamento e aguardava resolução.

5.2. Prevalência de claudicação

A Tabela 10 apresenta os resultados da avaliação da locomoção dos animais. A prevalência de claudicação foi calculada através do somatório da percentagem de animais com classificação 2 e da percentagem de animais com classificação 3. A prevalência média de claudicação das explorações estudadas foi 21,1%.

Tabela 10. Classificação da locomoção e prevalência de claudicação nas explorações estudadas

Exploração	Classificação	Classificação	Classificação	Classificação	Prevalência de claudicação (%)
	0 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	
1	28,9	47,4	18,4	5,3	23,7
2	1,7	44	34,9	19,4	54,3
3	69	20,7	10,3	0	10,3
4	35,1	43,2	21,6	0	21,6
5	50	31,3	18,8	0	18,8
6	2,4	40	39,2	18,4	57,6
7	54,4	31,6	12,3	1,8	14,1
8	52,9	37,3	5,9	3,9	9,8
9	60	25	10	5	15
10	28,6	51	10,2	10,2	20,4
11	60,6	36,4	3	0	3
12	37,7	49	11,3	1,9	13,2
13	48,3	48,3	3,4	0	3,4
14	68	24	8	0	8
15	6,4	50	28,7	14,9	43,6

5.3. Registos do *software Hoof Supervisor*

Em 2022, foram vistas pelo Podólogo: doze vacas da Exploração 1, vinte e uma vacas da Exploração 2, uma vaca da Exploração 4, treze vacas da Exploração 5, trinta e duas vacas da Exploração 6, três vacas da Exploração 7, seis vacas da Exploração 8, duas vacas da Exploração 9, vinte e três vacas da Exploração 10, duas vacas da Exploração 11, sete vacas da Exploração 12 e cento e quarenta e duas vacas da Exploração 15.

As lesões mais prevalentes nas explorações estudadas foram: sola fina, doença da linha branca e abcesso subsolar. A fissura axial, a dermatite digital, a necrobacilose interdigital e a úlcera da sola foram também lesões reportadas.

A Figura 4 revela a percentagem e o tipo de lesões observadas em 12 explorações estudadas, sendo que as explorações 3, 13 e 14 não foram incluídas, uma vez que não recorreram ao serviço de Podologia entre janeiro e dezembro de 2022. Os abscessos subsoles foram inseridos no programa *Hoof Supervisor* com a designação “Outro”. Os relatórios individuais de cada exploração podem ser consultados nos Anexos 8 a 18.

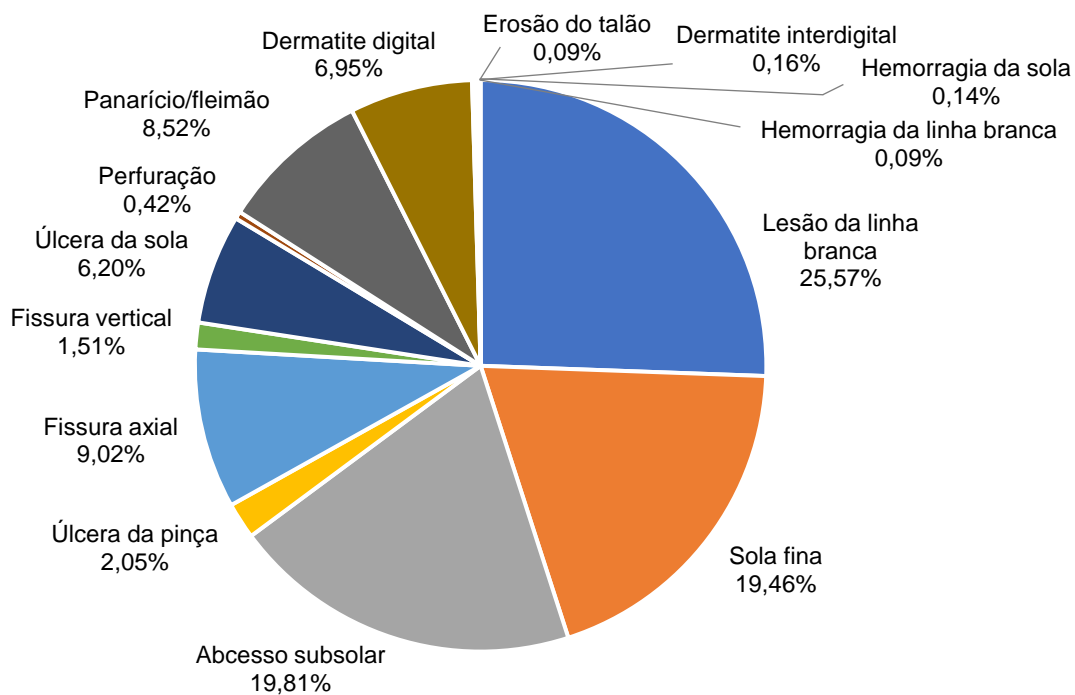


Figura 4. Percentagem e tipo de lesões presentes em 12 explorações estudadas

5.4. Identificação de fatores de risco

Na Figura 5 é possível observar a influência da dimensão do efetivo na prevalência de claudicação: neste estudo, quanto maior era o número de animais do efetivo, maior era a prevalência de claudicação.

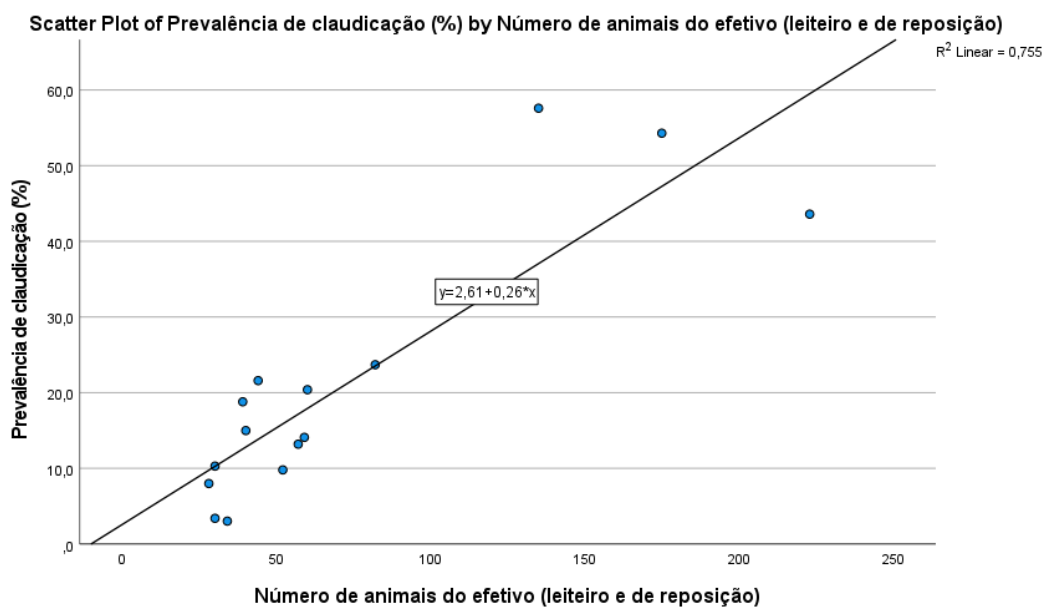


Figura 5. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função do número de animais do efetivo (leiteiro e de reposição)

A Figura 6 revela a relação entre a produção média diária/vaca e a prevalência de claudicação nas explorações estudadas.

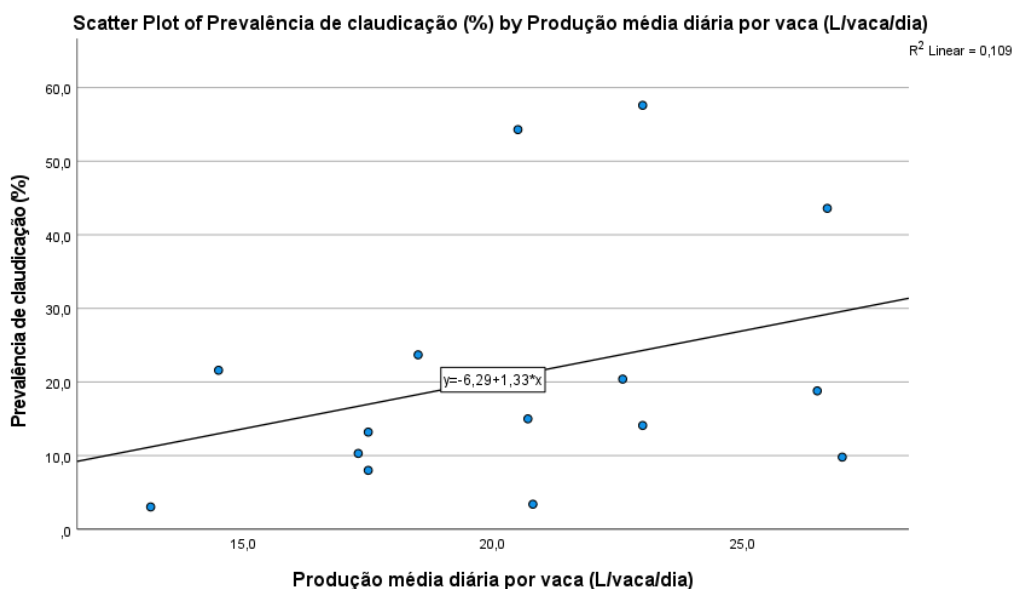


Figura 6. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função da produção média diária por vaca (L/vaca/dia)

A Figura 7 demonstra a relação entre a quantidade de concentrado e a prevalência de claudicação nas explorações estudadas.

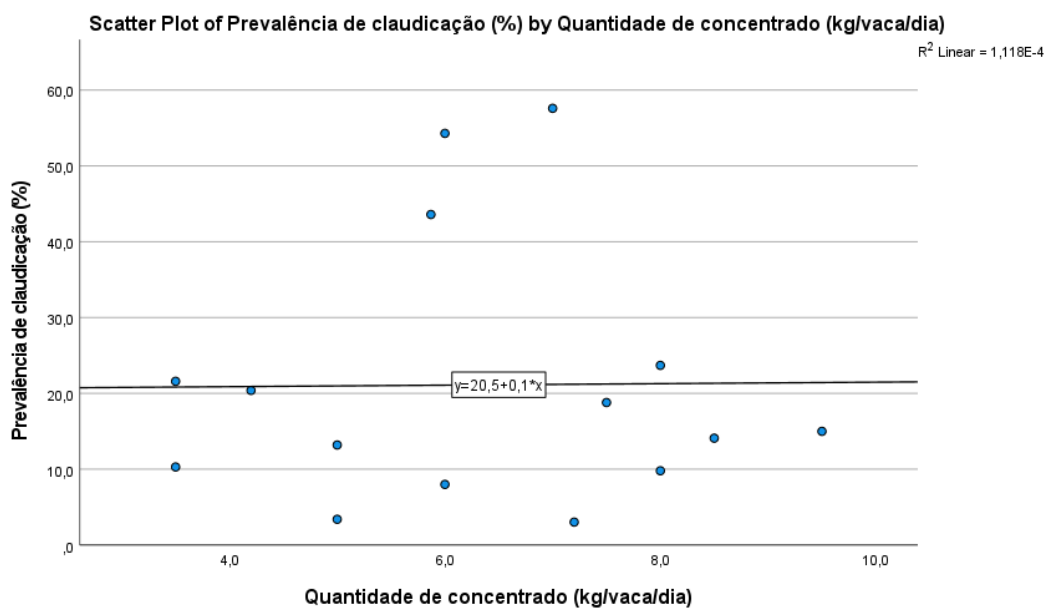


Figura 7. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função da quantidade de concentrado fornecida (kg/vaca/dia)

Na Figura 8 é possível constatar que as explorações que incorporavam biotina no concentrado apresentavam uma prevalência de claudicação superior às que não incorporavam.

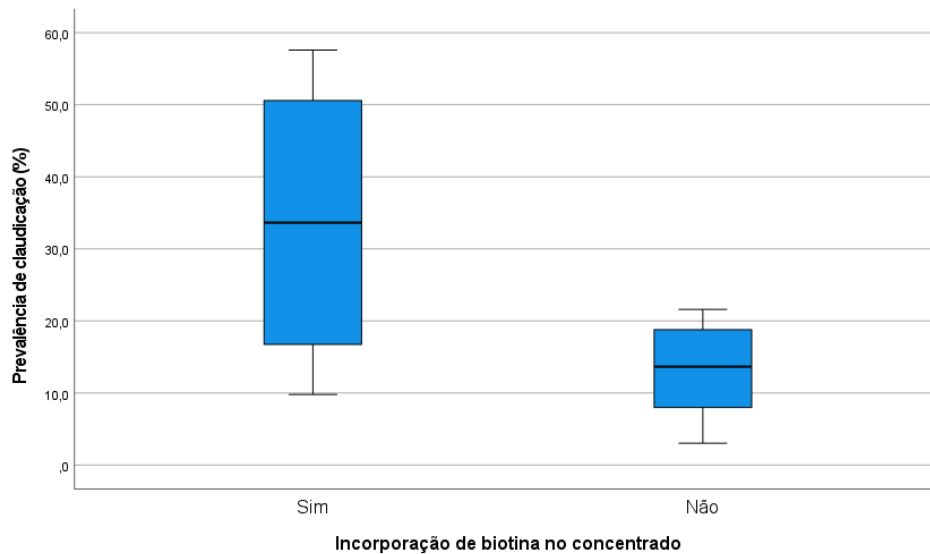


Figura 8. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da incorporação de biotina no concentrado

A Figura 9 revela a relação entre a quantidade de silagem de milho fornecida aos animais e a prevalência de claudicação nas explorações estudadas.

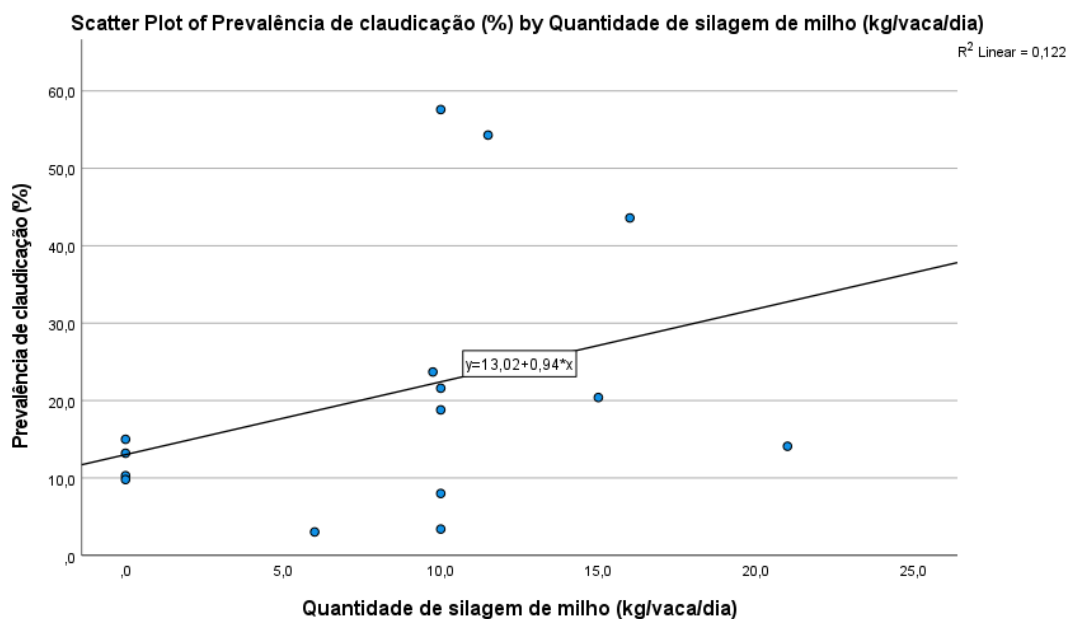


Figura 9. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função da quantidade de silagem de milho fornecida (kg/vaca/dia)

Na Figura 10 é possível observar a relação entre a quantidade de fenoilagem fornecida aos animais e a prevalência de claudicação nas explorações estudadas.

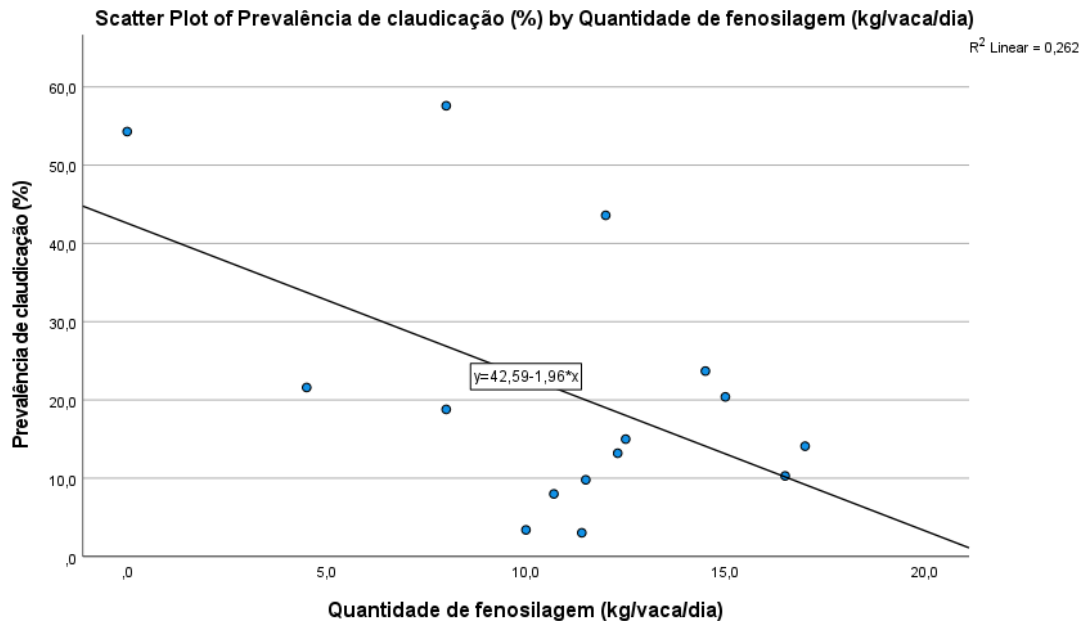


Figura 10. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função da quantidade de fenoilagem fornecida (kg/vaca/dia)

Quanto ao tempo de pastoreio (Figura 11), neste estudo foi possível constatar que os animais que pastoreavam durante 24 horas, possuíam uma prevalência de claudicação menor, comparativamente aos animais que passavam algumas horas do dia nos parques.

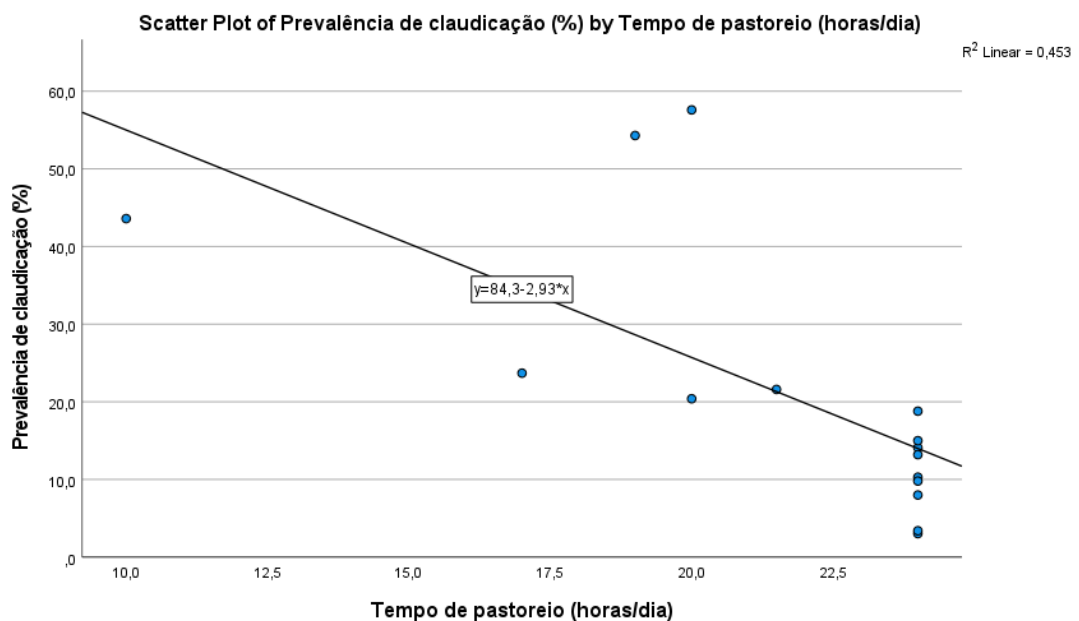


Figura 11. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função do tempo de pastoreio (horas/dia)

Com base nos dados apresentados na Figura 12, bem como na estatística descritiva, concluiu-se que as explorações que possuíam parque de alimentação tinham uma prevalência média de claudicação cerca de três vezes superior (36%), relativamente à prevalência média de claudicação nas explorações que não possuíam parque de alimentação (12%).

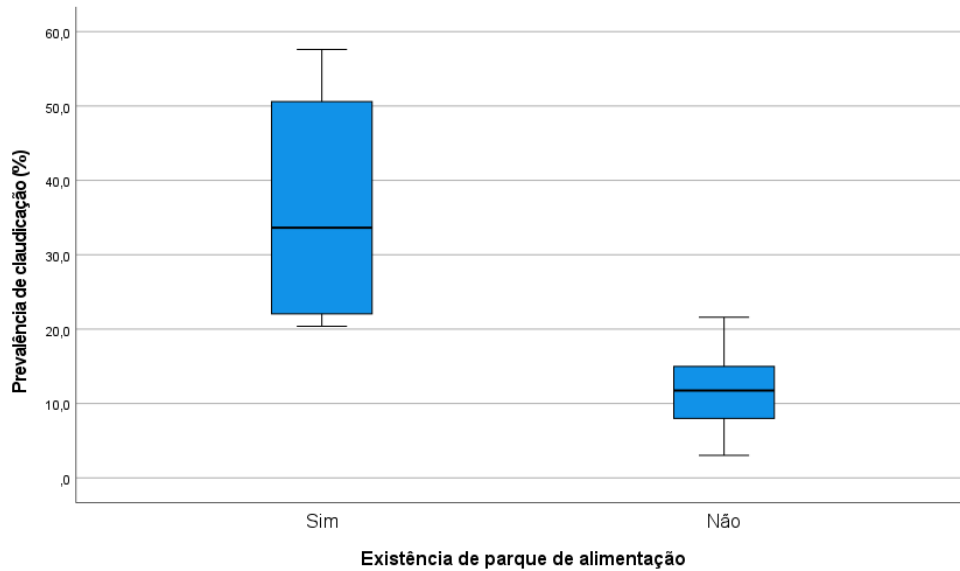


Figura 12. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da existência de parque de alimentação

A presença de piso de cimento no parque de alimentação (Figura 13) aumentou a prevalência média de claudicação cerca de três vezes (de 12% para 36%).

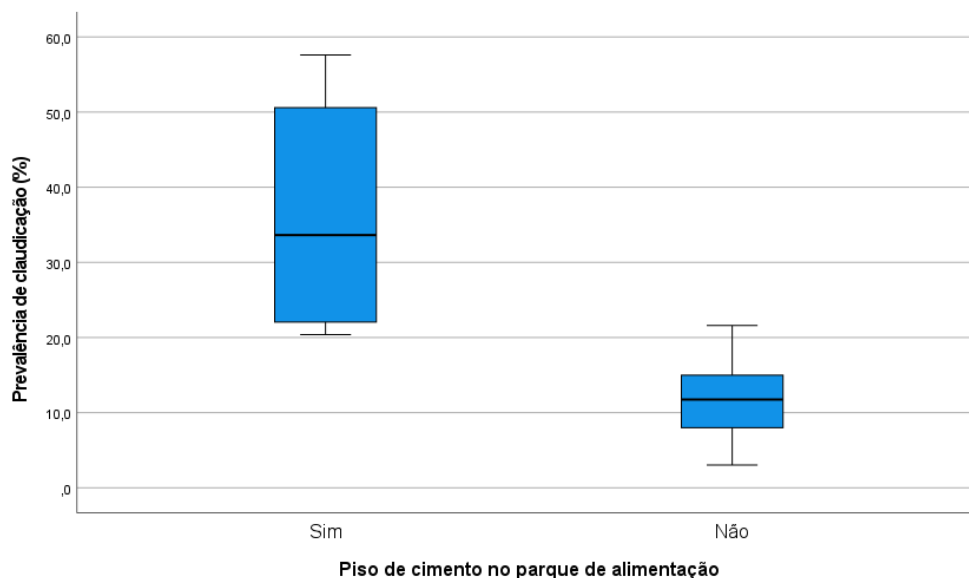


Figura 13. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da existência de piso de cimento no parque de alimentação

A prevalência de claudicação nas explorações com máquina de ordenha móvel foi, em média, cerca de 11%. Entre estas e as explorações que ordenhavam em “cabanões”, nas quais a prevalência média de claudicação aumentou para 40%, observou-se uma diferença significativa ($p = 0,03$, IC=95%).

Comparando a prevalência média de claudicação em explorações com máquina de ordenha móvel, à prevalência média de claudicação nas explorações com sala de ordenha (cerca de 36%), a diferença também foi significativa ($p = 0,009$, IC=95%). Não houve, no entanto, uma diferença significativa entre explorações que ordenhavam em “cabanões” e explorações com sala de ordenha ($p = 0,986$, IC=95%) (Figura 18).

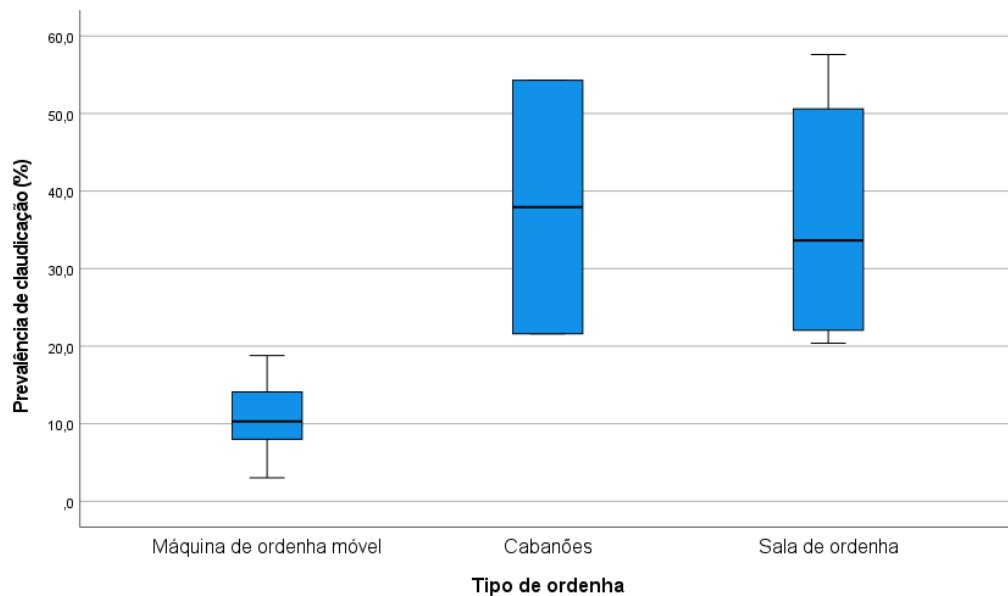


Figura 18. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função do tipo de ordenha

Com base nos dados da Figura 19, foi possível concluir que quanto maior era o tempo médio de ordenha, maior era a prevalência de claudicação.

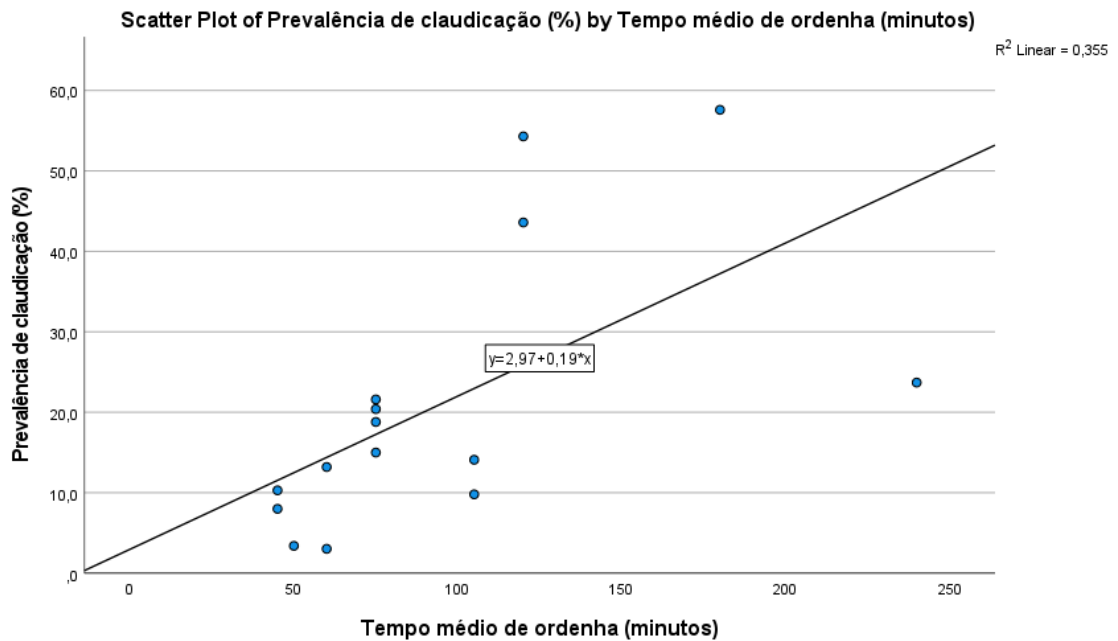


Figura 19. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função do tempo de médio de ordenha (minutos)

Como é possível observar na Figura 20, o número de percursos diários entre a pastagem e a ordenha estavam associados a uma maior prevalência de claudicação nas explorações estudadas.

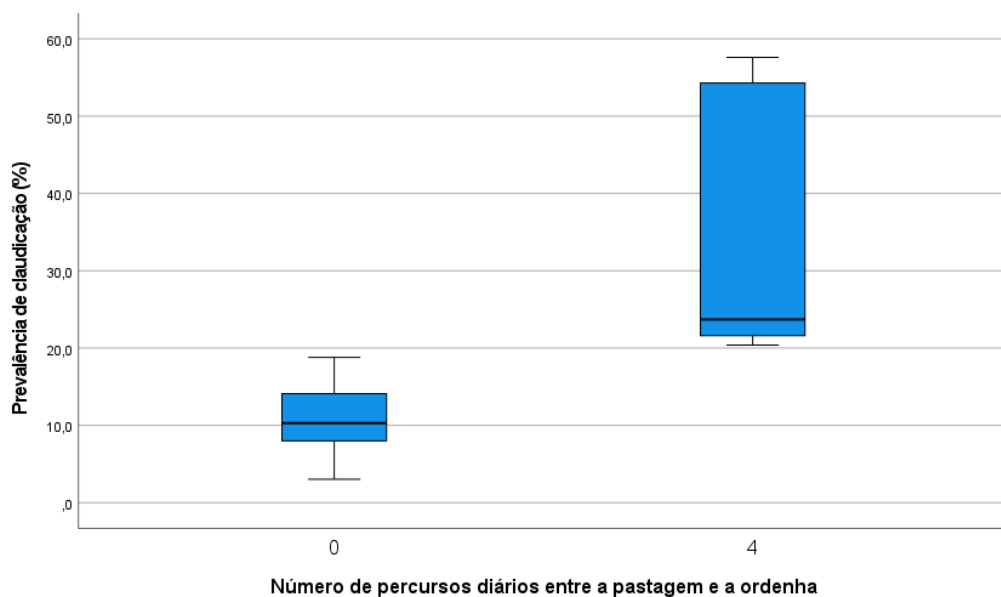


Figura 20. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função do número de percursos diários entre a pastagem e a ordenha

A Figura 21 revela a influência do piso de bagacina presente nos percursos/mudas na prevalência de claudicação.

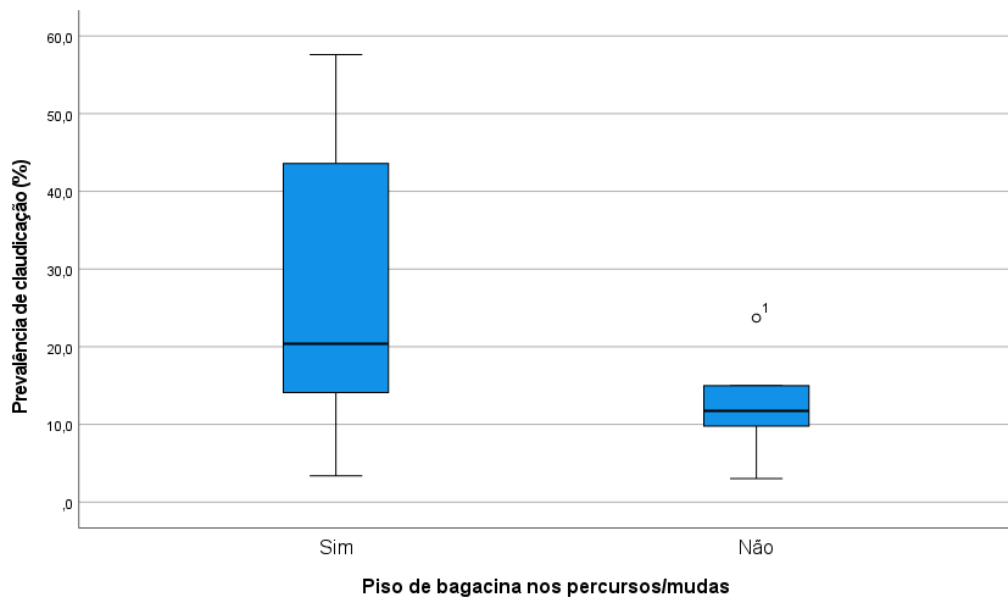


Figura 21. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da existência de piso de bagacina nos percursos/mudas

Na Figura 22, é possível constatar que as explorações que realizavam percursos diários entre a pastagem e a ordenha, com uma duração máxima de 30 minutos, apresentavam uma prevalência de claudicação superior às explorações que não realizavam os percursos.

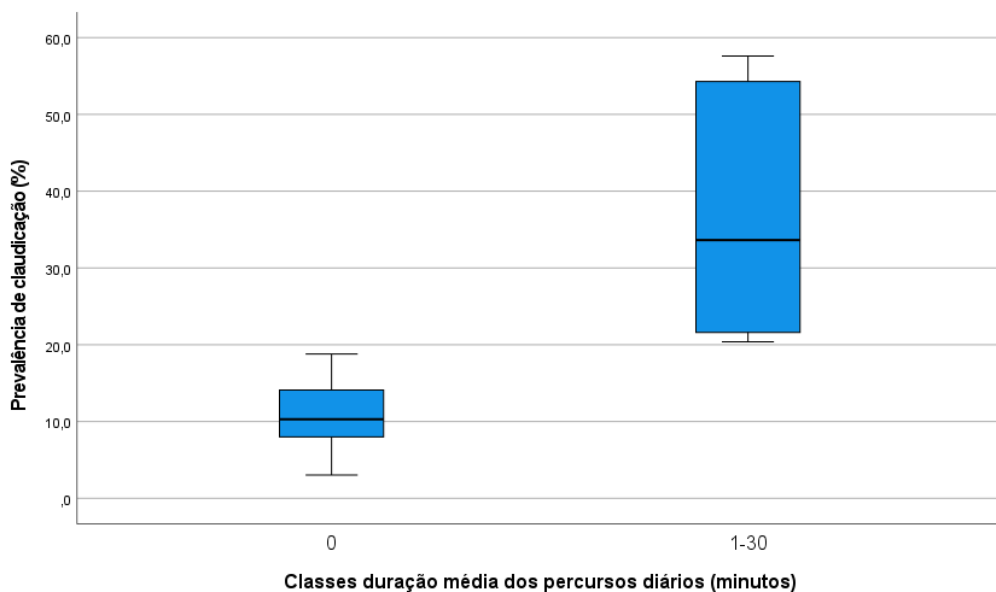


Figura 22. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da duração média dos percursos diários (minutos), organizada em duas classes

A prevalência média de claudicação nas explorações que não realizavam percursos diários entre a pastagem e a ordenha foi cerca de 11%. Nas explorações que realizavam percursos com uma distância entre 150 e 500 metros observou-se um aumento de onze pontos percentuais (ou seja, o valor foi de 22%) na prevalência de claudicação. Esta diferença foi estatisticamente significativa, visto que $p = 0,019$ (IC=95%).

Comparando a prevalência média de claudicação em explorações que não realizavam estes percursos, à prevalência média de claudicação em explorações que realizavam percursos diários com uma distância entre 650 e 1000 metros (que foi cerca de 52%), a diferença foi altamente significativa ($p < 0,001$, IC=95%).

Notou-se ainda uma diferença significativa entre o grupo que realizava percursos com distância entre 150 e 500 metros e o grupo que realizava percursos com distância entre 650 e 1000 metros ($p < 0,001$, IC=95%) (Figura 23).

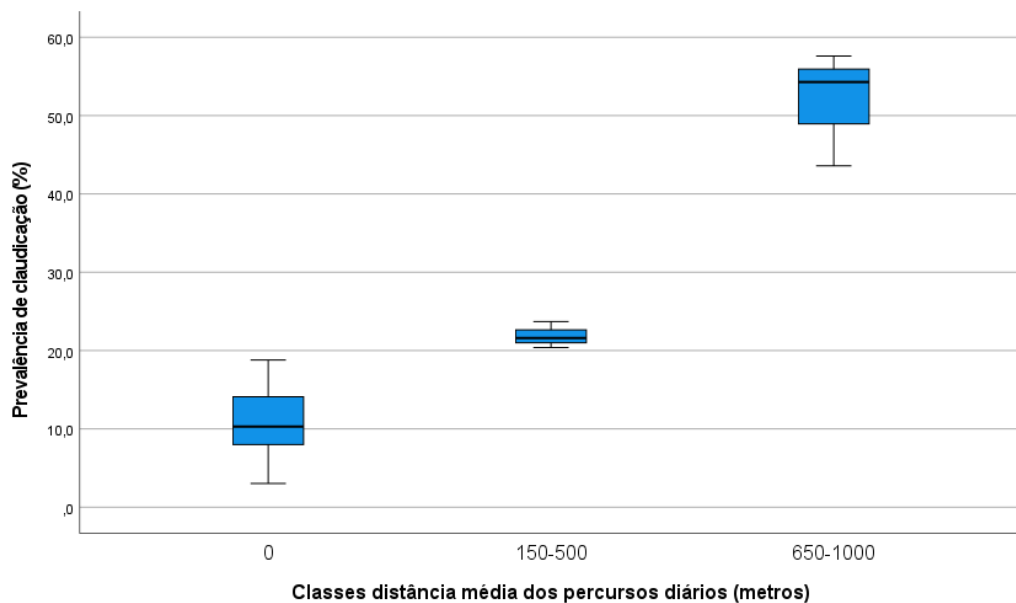


Figura 23. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da distância média dos percursos diários (metros), organizada em três classes

Com base nos dados da Figura 24, foi possível concluir que as explorações com maior prevalência de claudicação eram aquelas cujos animais realizavam mudas ou percursos diários sob caminhos que possuíam troços em mau estado de conservação.

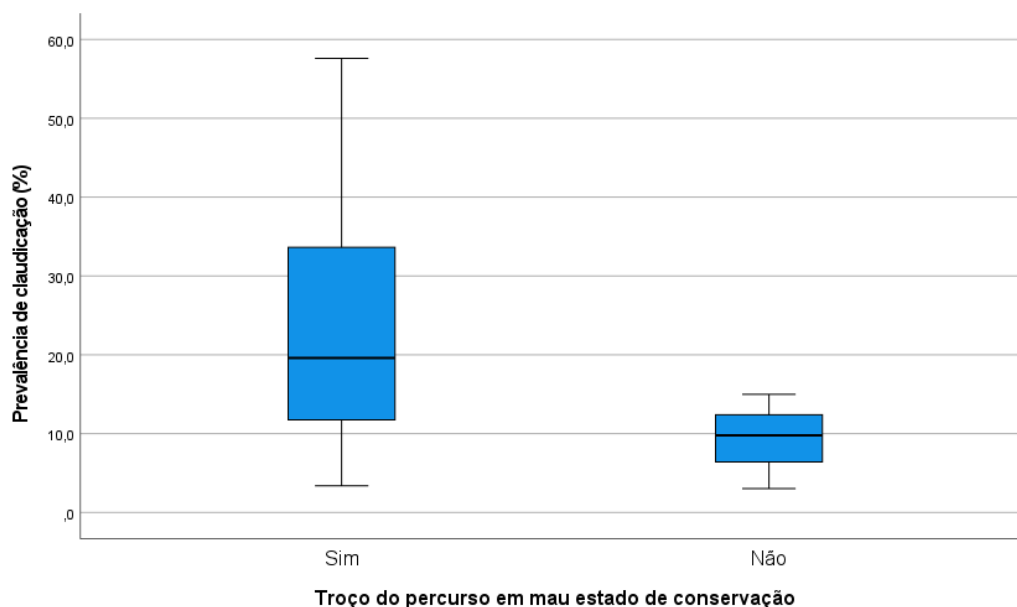


Figura 24. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da existência de troços do percurso em mau estado de conservação

A Figura 25 revela a influência da utilização de objetos, durante os percursos diários e/ou mudas, na prevalência de claudicação.

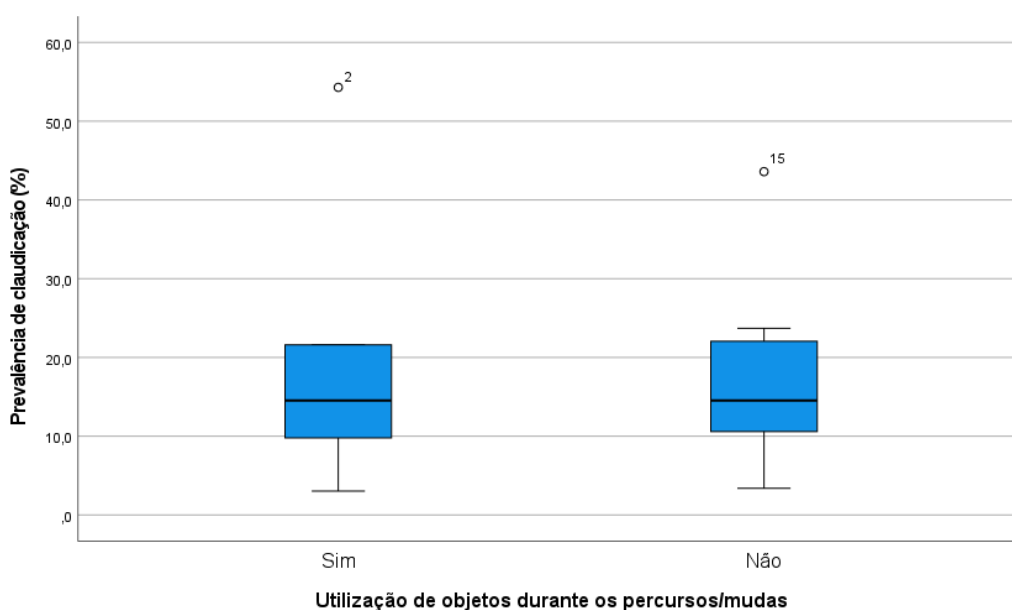


Figura 25. Diagrama de barras, com erro padrão, da prevalência de claudicação (%), em função da utilização de objetos durante os percursos/mudas

A Figura 26 ilustra o tempo que o produtor demorava a chamar o serviço de Podologia e a sua influência na prevalência de claudicação.

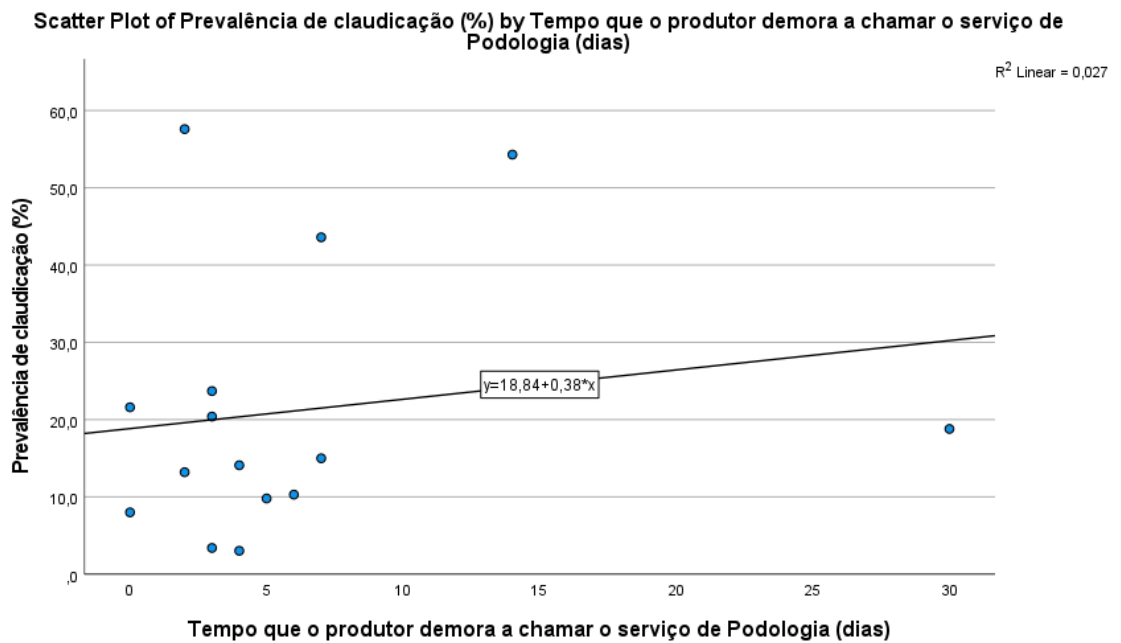


Figura 26. Diagrama de regressão linear da prevalência de claudicação (%), em função do tempo que o produtor demorava a chamar o serviço de Podologia (dias)

Feita a análise preliminar dos dados, identificou-se um fator protetor contra claudicação – tempo de pastoreio (horas/dia) – e 12 fatores de risco para claudicação nas explorações estudadas. Foram estes: 1) número de animais do efetivo leiteiro e de reposição; 2) incorporação de biotina no concentrado; 3) existência de parque de alimentação; 4) piso de cimento no parque de alimentação; 5) tempo de permanência no parque de alimentação (minutos/dia); 6) existência de parque de espera; 7) piso de cimento no parque de espera; 8) tipo de ordenha; 9) tempo médio de cada ordenha (minutos); 10) número de percursos diários entre a pastagem e a ordenha; 11) duração média dos percursos diários (minutos); 12) distância média dos percursos diários (metros) (Tabela 11).

Tabela 11. Valor de p e coeficiente de correlação (R) de Pearson da relação entre os diversos fatores e a percentagem de claudicação observada em cada uma das explorações estudadas

Fatores estudados	R	p
Número de animais do efetivo (leiteiro e de reposição)	0,869	< 0,001
Produção média diária por vaca (L/vaca/dia)	0,330	0,230
Quantidade de concentrado (kg/vaca/dia)	0,011	0,970
Incorporação de biotina no concentrado	-----	0,012
Quantidade de silagem de milho (kg/vaca/dia)	0,349	0,203
Quantidade de fenoilagem (kg/vaca/dia)	-0,512	0,051
Tempo de pastoreio (horas/dia)	-0,673	0,006
Existência de parque de alimentação	-----	0,002
Piso de cimento no parque de alimentação	-----	0,002
Tempo de permanência no parque de alimentação (minutos/dia)	0,536	0,039
Existência de parque de espera	-----	< 0,001
Piso de cimento no parque de espera	-----	< 0,001
Tempo de permanência no parque de espera (minutos/dia)	0,494	0,061
Tipo de ordenha	-----	0,004
Tempo médio de cada ordenha (minutos)	0,596	0,019
Número de percursos diários entre a pastagem e a ordenha	0,742	0,002
Piso de bagacina nos percursos/mudas	-----	0,117
Duração média dos percursos diários (minutos)	-----	< 0,001
Distância média dos percursos diários (metros)		< 0,001
Troço do percurso em mau estado de conservação	-----	0,193
Utilização de objetos durante os percursos/mudas	-----	0,813
Tempo que o produtor demorava a chamar o serviço de Podologia (dias)	0,165	0,558

A correlação é considerada estatisticamente significativa para valores de p inferiores a 0,05 ($p < 0,05$). Os fatores estatisticamente significativos encontram-se nas linhas sombreadas.

6. Discussão

Relativamente aos dados obtidos através do inquérito aos produtores, é importante refletir sobre alguns aspetos. Antes de mais, os valores fornecidos acerca de parâmetros relacionados com a produção de leite, o maneio e a alimentação correspondem a estimativas e médias calculadas pelos próprios produtores, de modo que os dados carecem de alguma precisão.

Quanto ao impacto económico da claudicação, alguns produtores consideraram apenas o custo do tratamento realizado pelo Podólogo – aparagem curativa e colocação de tacos e/ou ligaduras. Outros consideraram ainda a perda na produção leiteira. Em momento algum foi tido em conta o impacto negativo sobre as taxas reprodutivas. Segundo Allen (2023), a diminuição do desempenho reprodutivo corresponde a cerca de 24% dos custos associados à claudicação. Como o sistema de produção açoriano se baseia na permanência dos animais em pastagem, torna-se difícil fazer o registo de aspetos relacionados com os parâmetros reprodutivos. São estes: taxa de deteção de cio (Sogstad et al. (2006) afirmam que animais com lesões podais irão ter mais dificuldades em expressar o cio), intervalo parto-conceção (no estudo efetuado por Hernandez et al. (2005), os autores observaram que o intervalo parto-conceção aumenta de 130 para 180 dias nos animais com claudicação), número de serviços necessários para conceção, taxa de conceção, taxa de fertilidade, número de animais em anestro e o tipo (Melendez et al. (2003), citado por van Amstel e Shearer (2006) constataram uma incidência de 25% de quistos ováricos). Embora já sejam efetuadas algumas tentativas por parte dos produtores terceirenses em registar estes valores, ainda existe muito espaço para melhoria.

Alguns produtores consideraram que o elevado grau de humidade do clima dos Açores, aliado ao mau estado de conservação dos caminhos, são os dois grandes fatores de risco para claudicação nas suas explorações, embora o elevado grau de humidade do clima açoriano não esteja identificado como fator de risco para claudicação. Efetivamente, os Açores são caracterizados por um clima temperado húmido, com elevados níveis de humidade, temperaturas amenas e períodos regulares de precipitação ao longo do ano (Amorim et al. [s.d.]). Cerca de 80% (12 em 15) dos produtores referiram que existe, pelo menos, um troço dos caminhos utilizados para realizar os percursos diários ou as mudas, que se encontra em mau estado de conservação, muitos deles com pedras soltas. Estes poderão também ser os motivos pelos quais a prevalência de solas finas nos animais das explorações terceirenses é tão elevada, seja devido ao clima húmido, ou devido ao desgaste excessivo das úngulas, tal como refere Blowey (2015).

Um dos produtores considerou que o maior fator de risco para claudicação na sua exploração era a localização da máquina de ordenha (Tabela 6, Exploração 7). Ao realizar o inquérito, averiguou-se que, apesar da ordenha ser feita com máquina de ordenha móvel, esta permanece no mesmo local durante vários dias consecutivos, o que significa que, em vez de acompanhar os animais, são estes que se deslocam para o pasto onde se encontra a máquina para serem ordenhados. Consequentemente, esse local já não possui pastagem, mas sim terra enlameada, devido ao pisoteio constante. Deste modo, as extremidades dos membros dos animais contactam com lama e estrume durante a ordenha, humedecendo a úngula. Segundo Blowey (2015) e Plummer e Krull (2017), a higiene do ambiente é um dos maiores fatores de risco para o desenvolvimento de dermatite digital, que era precisamente a doença podal mais prevalente nesta exploração, segundo os registos do *Hoof Supervisor*. A elevada prevalência desta doença (75%) na Exploração 7 pode ser observada no Anexo 13, embora esta se encontre sobrestimada devido ao facto de só terem sido vistos 3 animais pelo Podólogo no ano 2022.

Alguns produtores referiram que deixaram de utilizar o pedilúvio por questões de maneo e de logística. Nas explorações com máquina de ordenha móvel, a permanência constante dos animais em pastagem inviabiliza a utilização deste, mesmo que seja um pedilúvio móvel (Anexo 7). Existe uma grande dificuldade em definir um local para o pedilúvio, de modo que os animais possam passar por lá ou ser desviados, conforme o produtor desejar.

Relativamente à avaliação da locomoção, a falta de rigor na classificação, principalmente o facto de alguns animais terem sido classificados em pastagem, deu-se devido às características das próprias explorações e à disponibilidade por parte dos produtores e do próprio técnico Podólogo, que efetuou esta classificação durante a sua rotina de trabalho. Nalguns casos, o dia da classificação não coincidiu com o dia de efetuar a muda. Contudo, esta avaliação, mesmo em pastagem, foi realizada por um Podólogo experiente, certificado pelo RoMS, o que confere maior robustez e fiabilidade aos valores obtidos.

A prevalência média de claudicação nas explorações estudadas foi 21,1%, sendo que os valores variaram entre 3 e 57,6%. O valor obtido neste estudo enquadra-se no leque de valores apontados para a prevalência de claudicação em sistemas de pastoreio referidos por Fabian et al. (2014), Burow et al. (2014), Somers et al. (2015), Ranjbar et al. (2016), O'Connor et al. (2020) e Browne et al. (2022). Relativamente à primeira hipótese deste estudo – “a prevalência de claudicação nas explorações cujos animais passam 24 horas em pastoreio é reduzida, comparativamente às explorações de semi-estabulação e estabilização permanente” –, esta foi validada. A prevalência de claudicação nestas explorações foi, em média 11%, variando entre 3% e 18,8%.

É ainda merecedor de menção o facto da classificação da locomoção ser uma avaliação pontual e instantânea da prevalência de claudicação (van Amstel e Shearer 2006). Tendo em conta que a população-alvo é mantida em pastoreio ao longo do ano, pequenas variações no clima, nomeadamente os níveis de precipitação, podem ser suficientes para alterar estes valores (Ranjbar et al. 2016). Por isso, a avaliação da locomoção, idealmente, deve ser efetuada em várias alturas do ano, de modo a obter valores mais fidedignos.

Quanto aos registos do *Hoof Supervisor*, constatou-se que as lesões podais mais prevalentes nas explorações estudadas foram: doença da linha branca, sola fina e abcesso subsolar. É necessário salientar que nalgumas explorações o número de vacas vistas pelo Podólogo foi demasiado reduzido para poder aferir sobre a verdadeira prevalência de cada lesão, de modo que algumas podem estar sobrestimadas.

Os estudos publicados sobre os fatores de risco para claudicação em sistemas de pastoreio incidem sobre explorações cujos animais pastam durante grande parte do dia, mas são ordenhados em salas de ordenha e permanecem em parques de espera e alimentação durante algumas horas. Em nenhum dos estudos, os animais passam 24 horas na pastagem, como é o caso de 9 explorações estudadas, devido à existência de uma máquina de ordenha móvel. Assim sendo, muitos dos fatores associados a infraestruturas não se aplicam. Nesses casos, os fatores de risco para claudicação centram-se na qualidade dos caminhos utilizados para realizar as mudas, a duração e a distância destas, bem como nos fatores ambientais (época do ano e respetivas temperatura e humidade), que fogem ao controlo do produtor.

Neste estudo, o número de animais do efetivo foi considerado um fator de risco: à medida que o efetivo aumentava, a prevalência de claudicação também aumentava. A influência da dimensão do efetivo na prevalência de claudicação é, porém, controversa, visto que alguns estudos referem que manadas maiores apresentam maior prevalência de claudicação, contudo outros estudos relatam o contrário (Browne et al. 2022). Dendani-Chadi et al. (2020) consideram que o elevado grau de mecanização das explorações conduz à diminuição do tempo que o produtor passa junto dos animais. Num estudo realizado em sistemas de pastoreio na Nova Zelândia, por Fabian et al. (2014), a dimensão do efetivo não foi considerada um fator de risco para claudicação.

Alguns estudos apontam para a relação entre a raça Holstein e a presença de claudicação. Por ser de alta produção, esta raça torna-se particularmente suscetível ao desenvolvimento de claudicação (O'Connor et al. 2019 e Archer et al. 2010, citados por O'Connor et al. 2020), assim que ocorra algum erro de manejo ou nutrição (Bran et al. 2018). De facto, Bran et al. (2018) acreditam que o efeito da raça na prevalência de claudicação depende do equilíbrio entre fatores genéticos e fenotípicos e as condições que são

providenciadas aos animais. Embora a raça não tenha sido um fator estudado, importa refletir que talvez este seja o espelho da realidade de algumas das explorações estudadas, nas quais a prevalência de claudicação foi consideravelmente elevada. Este aspeto reforça a necessidade de melhoria das condições de manejo e de instalações das explorações terceirenses, para que façam jus ao melhoramento genético desta raça e, com isto, potenciem a sua capacidade produtiva.

Relativamente à quantidade de fenoilagem fornecida aos animais, embora não tenha sido estatisticamente significativa neste estudo, há uma tendência para esta significância ($p = 0,051$, IC=95%). Para averiguar se este e outros alimentos têm influência na prevalência de claudicação em animais em pastoreio, dever-se-á aumentar o tamanho da amostra. Considera-se pouco provável que a quantidade de fenoilagem possa ser considerada um fator de risco direto para claudicação. No entanto, sugere-se que, quando aliada, por exemplo, ao tempo de permanência no parque de alimentação, sendo a fenoilagem fornecida durante este período, já poderá ter alguma relevância.

Neste estudo, a suplementação da dieta com biotina foi identificada como um fator de risco para o desenvolvimento de claudicação. A prevalência de claudicação nas 4 explorações que efetuavam esta suplementação foi de 23,7% (Exploração 1), 57,6% (Exploração 6), 9,8% (Exploração 8) e 43,6% (Exploração 15). Segundo Langova et al. (2020) e Blowey (2015), a suplementação da dieta com 20 mg de biotina por dia é eficaz na redução da incidência de claudicação. Esta vitamina do complexo B possui um papel particularmente importante na saúde podal, principalmente ao nível do processo de queratinização, e ainda atua como um cofator de várias enzimas, na gluconeogénese, bem como na síntese de proteínas e ácidos gordos. Para além de influenciar a proliferação e a diferenciação da epiderme, também exerce um papel essencial na produção de lípidos da almofada digital (Langova et al. 2020).

A razão pela qual a suplementação de biotina está associada, neste estudo, ao aumento do risco de desenvolvimento de claudicação, pode ser o facto das explorações com maior prevalência de claudicação, exceto a Exploração 8, serem precisamente as que suplementam a dieta com biotina. Deste modo, a suplementação da dieta com biotina não deverá ser um fator de risco para claudicação e o resultado estatístico não deve ser interpretado por si só, mas sim juntamente com uma contextualização das explorações. Este exemplo também é útil para realçar a etiologia multifatorial da claudicação. Ainda que seja realizada suplementação da dieta com biotina, existem outros fatores de risco que potenciam o desenvolvimento de claudicação.

No presente trabalho, quanto maior era o tempo de pastoreio, menor era a prevalência de claudicação (Figura 11). Isto, aliado ao facto da “existência de parque de alimentação”,

bem como a “existência de parque de espera” terem sido identificadas como fatores de risco, permite-nos supor que a claudicação aumentava à medida que os animais passavam menos tempo em pastagem e mais tempo nos parques. Esta hipótese é suportada por Moreira et al. (2019), O’Connor et al. (2020) e Allen (2023). Blowey (2015) afirma que, nas explorações em regime de pastoreio, o tempo de permanência nos parques aumenta, em parte, devido ao facto dos animais estarem todos no mesmo lote de ordenha, ao passo que explorações em regime de estabulação normalmente criam lotes de modo a minimizar o tempo dos animais no parque de espera.

Vokey et al. 2003, citado por Nordlund et al. (2004), referem que os animais não devem passar mais do que 3 horas (180 minutos) por dia no parque de espera para a ordenha. Nalgumas explorações, os animais chegavam a esperar 5 horas (300 minutos) para a ordenha, num parque de espera sem cubículos para os animais se deitarem. Apesar do “tempo de permanência no parque de espera” não ser estatisticamente significativo neste estudo, há uma tendência para esta significância ($p = 0,061$, IC=95%). Deste modo, num futuro estudo, dever-se-á aumentar o número de explorações da amostra, de modo a tentar perceber se este parâmetro é ou não significativo.

A presença de piso de cimento no parque de alimentação e no parque de espera foi considerada um fator de risco para o desenvolvimento de claudicação. Pisos de cimento abrasivos e húmidos promovem o desgaste excessivo das úngulas, conduzindo ao desenvolvimento de solas finas e separação da linha branca. É fundamental que os pisos de cimento não sejam escorregadios, de forma a permitir que os animais deem passadas longas e confortáveis (van Amstel e Shearer 2006). A degradação dos pisos leva ao aparecimento de pedras soltas. Browne et al. (2022) defendem que a presença de pedras soltas nos percursos gera forças de cisalhamento na úngula, que promovem a penetração de corpos estranhos, e conseqüentemente, levam ao desenvolvimento de doença da linha branca. Além disso, também podem surgir lesões na sola (van Amstel e Shearer 2006). Dado que a grande maioria dos percursos utilizados para movimentar os animais, quer entre pastos, quer entre a pastagem e a ordenha, possui um estado de degradação elevado, este poderá ser o motivo pelo qual a doença da linha branca foi uma das patologias podais mais prevalentes nas explorações estudadas.

Note-se que, neste estudo, apenas 4 explorações possuíam parque de alimentação e o piso presente em todos eles era de cimento. Deste modo, não é possível aferir sobre o efeito do piso de cimento no parque de alimentação, em comparação com outros pisos. Para avaliar este efeito, seria necessário um maior número de explorações com parque de alimentação e diferentes tipos de pisos presentes. O que se pode concluir é que, neste estudo, a existência

de um parque de alimentação com piso de cimento contribuiu para o aumento da prevalência de claudicação.

Burow et al. (2014), Moreira et al. (2019) e Browne et al. (2022) referem que o estado de conservação dos caminhos é um fator de risco para o desenvolvimento de doenças podais. Neste estudo, a existência de um trecho do percurso em mau estado de conservação não foi identificada como um fator de risco, visto que $p = 0,193$ (IC=95%). Contudo, ao observar a Figura 24, constatou-se que as explorações que possuíam um trecho do percurso em mau estado de conservação apresentavam uma prevalência de claudicação superior às que não tinham percursos degradados. A avaliação dos caminhos deveria ter sido mais metódica e incluído várias categorias – largura, tipo de piso, estado de degradação (classificado numa escala de 0 a 5, por exemplo), presença de pedras soltas e de valas de drenagem (Browne et al. 2022).

Relativamente ao “tipo de ordenha”, este foi identificado como um fator de risco para claudicação. O teste de *Tukey (Post Hoc)*, realizado após a análise de variância simples, permitiu diferenciar a influência do tipo de ordenha na prevalência de claudicação e concluir que as explorações com “cabanões” e salas de ordenha eram as que possuíam maior prevalência de claudicação (em média, 40% e 36%, respetivamente). O tipo de ordenha – máquina de ordenha móvel, “cabanão” ou sala de ordenha – parece ter influência na prevalência de claudicação, não pela ordenha em si, mas pelo que o “cabanão” e a sala de ordenha implicam: deslocação dos animais diretamente para a ordenha ou para o parque de espera, por vezes em caminhos degradados, percorrendo longas distâncias; permanência dos animais nesse parque durante um longo período de tempo; retorno dos animais à pastagem, novamente por caminhos por vezes degradados, percorrendo longas distâncias, ou em alternativa os animais ficam no parque de alimentação até à ordenha do dia seguinte – este era o caso da Exploração 15, na qual os animais passavam 13 horas (780 minutos) no parque de alimentação.

Quanto ao “tempo médio de cada ordenha”, este também constituiu um fator de risco para claudicação ($p = 0,019$, IC=95%), estando em concordância com o que refere O’Connor et al. (2020). Neste estudo, parece haver uma tendência para o aumento do tempo de ordenha (Tabela 3), à medida que o número de animais no efetivo aumenta (Tabela 1). Curiosamente, as explorações que apresentavam maior prevalência de claudicação – Explorações 1, 2, 6 e 15 (Tabela 10) – eram também as que possuíam o maior tempo médio de cada ordenha – cerca de 240 minutos, 120 minutos, 180 minutos e 120 minutos, respetivamente. Visto que a dimensão do efetivo foi considerada um fator de risco para claudicação neste estudo, o tempo médio de cada ordenha também foi, dada a existência desta correlação.

Com base nos dados recolhidos, parece haver maior influência dos percursos diários entre a pastagem e a ordenha sobre a prevalência de claudicação, do que as mudas. Apesar da distância que os animais percorriam ao mudar de parcela ser superior à distância que era percorrida durante os percursos pastagem-ordenha, a frequência destas deslocações é que foi relevante. Deste modo, um animal que caminhava um pouco todos os dias, 2 ou 4 vezes por dia, tinha maior probabilidade de desenvolver patologia podal do que um animal que caminhava uma longa distância para realizar a muda, mas só o fazia, por exemplo, de 5 em 5 dias. Quanto maior era a frequência dos percursos, bem como a distância e a duração destes, maior era a probabilidade dos animais contactarem com solos abrasivos e degradados. A “duração média dos percursos diários” e a “distância média dos percursos diários” foram considerados fatores de risco para claudicação, ambos com $p < 0,001$ (IC=95%). O'Connor et al. (2020) também constataram que a distância percorrida pelos animais é um fator de risco para claudicação. Blowey (2015) afirma que as vacas não devem andar mais do que 1 km do pasto para a ordenha e vice-versa.

A utilização do pedilúvio como uma medida de prevenção ou de tratamento está descrita na literatura. No trabalho de O'Connor et al. (2020), a utilização do pedilúvio foi identificada como um fator de risco para claudicação. Os autores atribuem este resultado ao facto dos produtores apenas realizarem pedilúvios quando os animais apresentam doenças podais em estado avançado, que necessitam de intervenção, sendo que a prevalência de claudicação nessas explorações é mais elevada. No estudo que conduziu à elaboração da presente dissertação, não foi possível constatar se a utilização de pedilúvio seria um fator benéfico ou prejudicial na prevalência de claudicação, devido à ausência de réplicas suficientes na análise estatística. Contudo, tendo observado o maneio das explorações estudadas e a atitude de alguns produtores perante a presença de animais com claudicação, é possível que os resultados fossem semelhantes aos que obtiveram O'Connor et al. (2020).

As explorações que recorriam ao serviço de Podologia da UNICOL para aparar a úngulas dos animais eram precisamente aquelas que tinham uma prevalência de claudicação mais elevada. O'Connor et al. (2020) também encontraram esta relação no seu estudo. É importante fazer esta interpretação, uma vez que reflete a atitude dos produtores perante um animal claudicante – primeiro tentam realizar tratamento e, caso este não seja sucedido, recorrem ao Podólogo da UNICOL – e a influência que esta tem na prevalência de claudicação da exploração. No estudo que conduziu à elaboração desta dissertação, não foi possível aferir se a aparagem das úngulas (tipo, frequência, etc.) era ou não um fator de risco, devido à falta de réplicas para realizar a análise estatística.

Os resultados obtidos, bem como os fatores de risco identificados, permitem validar a segunda hipótese deste estudo: “o manejo da exploração, bem como as infraestruturas a ela associadas, estão na origem da maioria dos fatores de risco para claudicação” (página 25).

Seguidamente, serão abordadas as limitações deste estudo, além das que já foram mencionadas ao longo deste capítulo.

O estudo carece de uma investigação aprofundada dos fatores de risco para claudicação a nível individual. Uma vez que o intuito deste estudo era identificar fatores de risco para claudicação nas explorações leiteiras da ilha Terceira, numa perspetiva mais generalista, definiu-se que a unidade experimental era a exploração e não o animal. Deste modo, a análise permitiu focar nos fatores de risco coletivos, que dizem respeito ao manejo e às instalações. Fatores individuais, como a idade do animal, a condição corporal, o número de parições, a produção diária de cada animal e a raça não foram tidos em conta.

A grande desvantagem dos estudos observacionais transversais analíticos é a dificuldade de estabelecer uma causalidade. Se o fator não for intrínseco ao animal (ex.: raça), torna-se difícil determinar se a exposição ao fator ocorreu antes ou depois do surgimento da doença. Segundo Ghasemi e Zahediasl (2012), amostras pequenas têm maior probabilidade de passar nos testes de normalidade, uma vez que o teste de Shapiro-Wilk apresenta baixa potência para rejeitar a hipótese nula neste tipo de amostras. Os autores deste artigo também referem que uma das grandes limitações deste teste é a sua elevada sensibilidade a valores extremos. Durante a análise preliminar dos dados, este teste detetou alguns *outliers* severos que foram removidos, de modo a cumprir os pressupostos da análise de variância simples (*One-way ANOVA*).

A ausência de relação estatística entre alguns dos fatores estudados e a prevalência de claudicação não implica necessariamente que estes fatores não promovam o seu surgimento. É necessário ter em conta que existe a probabilidade de estes fatores serem significativos, no entanto isto não ter sido demonstrado devido aos métodos estatísticos aplicados, ao desenho de estudo e/ou ao tamanho da amostra. Este, por sua vez, foi bastante reduzido. Num futuro estudo, de modo a apurar valores fidedignos da prevalência de claudicação nas explorações terceirenses em regime de pastoreio, deverão ser incluídas mais explorações na amostra.

Poder-se-á também considerar a hipótese de pedir acesso aos dados de contraste leiteiro para aferir sobre a influência da produção de leite diária/vaca na prevalência de claudicação. Segundo os estudos de Green et al. (2002) e O'Connor et al. (2020), será de esperar que este parâmetro predisponha para o surgimento de claudicação.

Relativamente ao manejo dos animais, os dados recolhidos não foram suficientes para aferir a sua influência na prevalência de claudicação. Nos estudos de van Amstel e Shearer (2006) e Ranjbar et al. (2016) o facto dos produtores forçarem o aumento da velocidade de andamento dos animais, quer pelos produtores, quer pela presença de cães-pastores, durante os percursos entre pastagem e ordenha foi tido em conta como um fator de risco para claudicação. Bran et al. (2018) constataram uma velocidade média de andamento dos animais, durante os percursos entre pastagem e ordenha, de cerca 1,9 km/h. Os autores ainda observaram que o acréscimo de 1 km/h na velocidade de andamento dos animais aumentou a prevalência de claudicação em cerca de cinco pontos percentuais. Futuramente, deverá ser considerado o cálculo da velocidade de andamento dos animais durante os percursos e classificar a postura do produtor e restantes pessoas presentes.

Este trabalho permitiu ainda recolher dados acerca da atitude dos produtores perante a claudicação, embora o estudo da perceção dos produtores não fosse um dos objetivos desta dissertação. Os parâmetros “afastamento dos animais claudicantes da manada, antes e depois do tratamento”, “objetivo da aparagem das úngulas”, “frequência da aparagem funcional”, “número de animais avaliados em cada visita do Podólogo”, “primeira medida tomada aquando da deteção de um animal claudicante”, “tempo que o produtor demora a chamar o serviço de Podologia”, “noção do impacto económico da claudicação” e os valores estimados pelos produtores, permitem refletir sobre a atitude passiva dos produtores perante a claudicação.

Embora não tenha sido solicitado aos produtores que fizessem uma estimativa da percentagem de claudicação nas suas explorações, alguns ficaram surpresos ao saber o resultado do cálculo da prevalência de claudicação. Isto está de acordo com o que afirmam van Amstel e Shearer (2006), Barker et al. (2010) e Moreira et al. (2019): a maioria dos produtores subestima a prevalência de claudicação nas suas explorações. Fabian et al. (2014) concluíram que os produtores conseguem identificar mais facilmente um animal com grau 3 de claudicação, numa escala de 0 a 3, do que um animal com grau 2 de claudicação. Isto significa que os casos ligeiros a moderados de claudicação irão passar despercebidos.

Nalgumas das explorações estudadas, com base, quer nas observações feitas no decorrer do Estágio Curricular e no diálogo com produtores, Médicos Veterinários e o técnico Podólogo, quer nos resultados obtidos neste estudo, parece existir um paradoxo entre a criação de infraestruturas associadas à exploração e o facto dos animais passarem grande parte do dia em pastoreio. Não querendo desprezar os inúmeros benefícios que as infraestruturas trazem, quer para a exploração, quer para o produtor, é importante salientar que estas só permitirão aumentar a rentabilidade da exploração e os níveis de bem-estar

animal, quando forem aliadas a rotinas de manejo que visem a prevenção, neste caso em concreto, da patologia podal – utilização de pedilúvio e aparagem funcional das úngulas. Além disso, para explorações em regime de semi-estabulação, dever-se-á também prever a existência de cubículos, adequar o número destes à dimensão do efetivo e ainda ter em conta o material das camas. Estas práticas, em princípio, aplicar-se-ão em menor grau às explorações cujos animais pastam durante 24 horas, uma vez que o desgaste natural das úngulas evita o sobre crescimento destas e diminui a probabilidade de desenvolvimento de doença podal.

7. Conclusão

Este estudo permitiu identificar as lesões podais mais prevalentes em explorações de pastoreio, na ilha Terceira, sendo estas: doença da linha branca, sola fina e abcesso subsolar. Permitiu também adquirir uma noção da prevalência de claudicação e correlacioná-la com possíveis fatores de risco coletivos.

Tendo em conta que os estudos publicados sobre as doenças podais mais frequentes no sistema de produção açoriano são praticamente nulos, este estudo contribui com dados relevantes, que constituem uma ferramenta, não só para Médicos Veterinários e Podólogos, como também para produtores, ajudando no conhecimento e na compreensão de fatores de risco para claudicação em regime de pastoreio.

Os fatores de risco identificados incidem sobre o manejo e as infraestruturas associadas à exploração, demonstrando que explorações cujos animais pastam durante 24 horas possuem uma prevalência de claudicação menor do que explorações cujos animais permanecem durante longos períodos de tempo em parques com piso de cimento, sem cubículos, e são ordenhados em salas ou “cabanões”. As duas hipóteses do estudo são, deste modo, confirmadas com base nos resultados obtidos.

8. Bibliografia

Afonso JS, Bruce M, Keating P, Raboisson D, Clough H, Oikonomou G, Rushton J. 2020. Profiling Detection and Classification of Lameness Methods in British Dairy Cattle Research: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Vet Sci.* 7. doi:10.3389/FVETS.2020.00542.

[AHDB] Agriculture and Horticulture Development Board [Internet]. 2020. [acedido em 2023 Maio 19]. <https://ahdb.org.uk/knowledge-library/dairy-mobility-scoresheet>.

AGRO.GES. 2021. Plano Estratégico para a Fileira do Leite de Bovinos dos Açores - Relatório Final. Portal do Governo dos Açores.:20–37.

Allen K. 2023. Take a look at limiting lameness. *Hoard's Dairyman.* 168(5):169.

Amorim F, Alves MM, Manaças P, Miranda P. [s.d.]. Vacas leiteiras em pastoreio - Um modelo de agricultura sustentável. IDEASS - Inovação para o Desenvolvimento e a Cooperação Sul-Sul.:1–14.

Barden M, Li B, Griffiths BE, Anagnostopoulos A, Bedford C, Psifidi A, Banos G, Oikonomou G. 2022. Genetic parameters and genome-wide association study of digital cushion thickness in Holstein cows. *J Dairy Sci.* 105(10):8237–8256. doi:10.3168/jds.2022-22035.

Barker ZE, Leach KA, Whay HR, Bell NJ, Main DCJ. 2010. Assessment of lameness prevalence and associated risk factors in dairy herds in England and Wales. *J Dairy Sci.* 93(3):932–941. doi:10.3168/jds.2009-2309.

Blowey RW. 2015. *Cattle Lameness and Hoofcare - An Illustrated Guide.* 3rd ed. Sheffield: 5M Publishing.

Bran JA, Daros RR, von Keyserlingk MAG, LeBlanc SJ, Hötzel MJ. 2018. Cow- and herd-level factors associated with lameness in small-scale grazing dairy herds in Brazil. *Prev Vet Med.* 151:79–86. doi:10.1016/j.prevetmed.2018.01.006.

Browne N., Hudson CD, Crossley RE, Sugrue K, Kennedy E, Huxley JN, Conneely M. 2022. Cow- and herd-level risk factors for lameness in partly housed pasture-based dairy cows. *J Dairy Sci.* 105(2):1418–1431. doi:10.3168/jds.2021-20767.

Browne N, Hudson CD, Crossley RE, Sugrue K, Kennedy E, Huxley JN, Conneely M. 2022. Lameness prevalence and management practices on Irish pasture-based dairy farms. *Ir Vet J.* 75(1):14. doi:10.1186/s13620-022-00221-w.

Burow E, Thomsen PT, Rousing T, Sørensen JT. 2014. Track way distance and cover as risk factors for lameness in Danish dairy cows. *Prev Vet Med.* 113(4):625–628. doi:10.1016/j.prevetmed.2013.11.018.

Cook NB. 2011. Footbaths of the future. *Hoard's Dairyman - Animal Care* [Internet]. [acedido em 2023 Abril 25]. <https://hoards.com/article-3593-footbaths-of-the-future.html>.

Cook NB. 2017. A Review of the Design and Management of Footbaths for Dairy Cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 33(2):195–225. doi:10.1016/j.cvfa.2017.02.004.

DairyNZ. 2017. *Lameness field guide - A farmer's guide to treating lameness.* Hamilton: DairyNZ.

Dendani-Chadi Z, Saidani K, Dib L, Zeroual F, Sammar F, Benakhla A. 2020. Univariate associations between housing, management, and facility design factors and the prevalence of lameness lesions in fourteen small-scale dairy farms in Northeastern Algeria. *Vet World*. 13(3):570–578. doi:10.14202/vetworld.2020.570-578.

Dolecheck K, Bewley J. 2018. Lameness costs add up. *Hoard's Dairyman - Animal Care*. [acedido em 2023 Maio 20]. <https://hoards.com/article-24793-lameness-costs-add-up.html>.

Egger-Danner C, Nielsen P, Fiedler A, Müller K, Fjeldaas T, Döpfer D, Daniel V, Bergsten C, Cramer G, Christen AM, Stock KF, Thomas G, Holzhauser M, Steiner A, Clarke J, Capion N, Charfeddine N, Pryce JE, Oakes E, Burgstaller J, Heringstad B, Ødegård C, Kofler J. 2020. *ICAR Claw Health Atlas*. 2nd ed. Roma: ICAR.

Fabian J, Laven RA, Whay HR. 2014. The prevalence of lameness on New Zealand dairy farms: A comparison of farmer estimate and locomotion scoring. *Vet J*. 201(1):31–38. doi:10.1016/j.tvjl.2014.05.011.

Fjeldaas T, Knappe-Poindecker M, Bøe KE, Larssen RB. 2014. Water footbath, automatic flushing, and disinfection to improve the health of bovine feet. *J Dairy Sci*. 97(5):2835–2846. doi:10.3168/jds.2013-7531.

Getty R. 1981. *Sisson/Grossman - Anatomia dos Animais Domésticos*. 5th ed. Guanabara Koogan.

Ghasemi A, Zahediasl S. 2012. Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *Int J Endocrinol Metab*. 10(2):486–489. doi:10.5812/ijem.3505.

Green LE, Hedges VJ, Schukken YH, Blowey RW, Packington AJ. 2002. The Impact of Clinical Lameness on the Milk Yield of Dairy Cows. *J Dairy Sci*. 85(9):2250–2256. doi:10.3168/jds.S0022-0302(02)74304-X.

Hage MCFNS, Sousa R dos S, Chaves DS, Hage R, Costa de Oliveira FL, Borges Dias MR, Sato Minami N, Mazeto Ercolin AC, Fortes Cirimbelli C, Lippi Ortolani E. 2019. Radiographic assessment of cattle hoofs (ungulae) of the Nelore breed: Reference standards. *Anat Histol Embryol*. 48(2):110–116. doi:10.1111/ahe.12416.

Hernandez JA, Garbarino EJ, Shearer JK, Risco CA, Thatcher WW. 2005. *J Am Vet Med Assoc*. 227(8): 1284-1291. doi: 10.2460/javma.2005.227.1284.

Holzhauser M, Döpfer D, de Boer J, van Schaik G. 2008. Effects of different intervention strategies on the incidence of papillomatous digital dermatitis in dairy cows. *Vet Rec*. 162:41–46.

[INE] Instituto Nacional de Estatística IP. 2023. *Estatísticas Demográficas 2021*. INE, I.P. Lisboa.

Jewell MT, Cameron M, Spears J, McKenna SL, Cockram MS, Sanchez J, Keefe GP. 2019. Prevalence of lameness and associated risk factors on dairy farms in the Maritime Provinces of Canada. *J Dairy Sci*. 102(4):3392–3405. doi:10.3168/jds.2018-15349.

Langova L, Novotna I, Nemcova P, Machacek M, Havlicek Z, Zemanova M, Chrast V. 2020. Impact of Nutrients on the Hoof Health in Cattle. *Anim (Basel)*. 10(10):1–22. doi:10.3390/ani10101824.

Larson MG. 2008. Analysis of Variance. *Circ.* 117(1):115–121. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.654335.

Lawrence KE, Chesterton RN, Laven RA. 2011. Further investigation of lameness in cows at pasture: An analysis of the lesions found in, and some possible risk factors associated with, lame New Zealand dairy cattle requiring veterinary treatment. *J Dairy Sci.* 94(6):2794–2805. doi:10.3168/jds.2010-3643.

Manson FJ, Leaver JD. 1988. The influence of concentrate amount on locomotion and clinical lameness in dairy cattle. *Anim Sci.* 47(2):185–190. doi:10.1017/S0003356100003251.

Massot A. 2015. A Agricultura do Arquipélago dos Açores - Estudo. União Europeia: Direção-Geral das Políticas Internas, Departamento Temático B: Políticas Estruturais e de Coesão.

Moreira TF, Nicolino RR, de Andrade LS, Filho EJJ, de Carvalho AU. 2018. Prevalence of lameness and hoof lesions in all year-round grazing cattle in Brazil. *Trop Anim Health Prod.* 50(8):1829–1834. doi:10.1007/s11250-018-1626-3.

Moreira TF, Nicolino RR, Meneses RM, Fonseca G V., Rodrigues LM, Facury Filho EJ, Carvalho AU. 2019. Risk factors associated with lameness and hoof lesions in pasture-based dairy cattle systems in southeast Brazil. *J Dairy Sci.* 102(11):10369–10378. doi:10.3168/jds.2018-16215.

Nordlund K V., Cook NB, Oetzel GR. 2004. Investigation strategies for laminitis problem herds. *J Dairy Sci.* 87(SUPPL. 1). doi:10.3168/jds.S0022-0302(04)70058-2.

O'Connor AH, Bokkers EAM, de Boer IJM, Hogeveen H, Sayers R, Byrne N, Ruelle E, Engel B, Shalloo L. 2020. Cow and herd-level risk factors associated with mobility scores in pasture-based dairy cows. *Prev Vet Med.* 181. doi:10.1016/j.prevetmed.2020.105077.

Oehm AW, Merle R, Tautenhahn A, Jensen KC, Mueller KE, Feist M, Zablotzki Y. 2022. Identifying cow - Level factors and farm characteristics associated with locomotion scores in dairy cows using cumulative link mixed models. *PLoS One.* 17(1 January). doi:10.1371/journal.pone.0263294.

Plummer PJ, Krull A. 2017. Clinical Perspectives of Digital Dermatitis in Dairy and Beef Cattle. *Vet Clin North Am – Food Anim Pract.* 33(2):165–181. doi:10.1016/j.cvfa.2017.02.002.

Portaria nº 638/2009 de 9 de junho. Diário da República nº 111 – Série I. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa.

Randall LV, Green MJ, Green LE, Chagunda MGG, Mason C, Archer SC, Huxley JN. 2018. The contribution of previous lameness events and body condition score to the occurrence of lameness in dairy herds: A study of 2 herds. *J Dairy Sci.* 101(2):1311–1324. doi:10.3168/jds.2017-13439.

Ranjbar S, Rabiee AR, Gunn A, House JK. 2016. Identifying risk factors associated with lameness in pasture-based dairy herds. *J Dairy Sci.* 99(9):7495–7505. doi:10.3168/jds.2016-11142.

Regulamento (UE) 2019/6 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de dezembro de 2018. Jornal Oficial da União Europeia L4. Serviço das Publicações da União Europeia. Luxemburgo.

Sadiq MB, Ramanoon SZ, Mansor R, Syed-Hussain SS, Shaik Mossadeq WM. 2020. Claw Trimming as a Lameness Management Practice and the Association with Welfare and Production in Dairy Cows. *Anim (Basel)*. 10(9):1–18. doi:10.3390/ani10091515.

Sadiq MB, Ramanoon SZ, Shaik Mossadeq WM, Mansor R, Syed-Hussain SS. 2020. Cow- and herd-level factors associated with lameness in dairy farms in Peninsular Malaysia. *Prev Vet Med*. 184. doi:10.1016/j.prevetmed.2020.105163.

[SREA] Serviço Regional de Estatística dos Açores [Internet]. [s.d.]. [acedido em 2023 Abril 6]. https://srea.azores.gov.pt/default.aspx?lang_id=1.

Silva E, Almeida B, Marta-Costa AA. 2018. Efficiency of the Dairy Farms: A Study from Azores (Portugal). *Eur Countrys*. 10(4):725–734. doi:10.2478/euco-2018-0040.

Smith BP, Van Metre DC, Pusterla N. 2020. *Larg Anim Intern Med*. 6th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier.

Sogstad ÅM, Østerås O, Fjeldaas T. 2006. Bovine Claw and Limb Disorders Related to Reproductive Performance and Production Diseases. *J Dairy Sci*. 89(7):2519–2528. doi:10.3168/jds.S0022-0302(06)72327-X.

Somers JR, Huxley J, Lorenz I, Doherty ML, O'Grady L. 2015. The effect of Lameness before and during the breeding season on fertility in 10 pasture-based Irish dairy herds. *Ir Vet J*. 68(1). doi:10.1186/s13620-015-0043-4.

Speijers MHM, Baird LG, Finney GA, McBride J, Kilpatrick DJ, Logue DN, O'Connell NE. 2010. Effectiveness of different footbath solutions in the treatment of digital dermatitis in dairy cows. *J Dairy Sci*. 93(12):5782–5791. doi:10.3168/jds.2010-3468.

Speijers MHM, Finney GA, McBride J, Watson S, Logue DN, O'Connell NE. 2012. Effectiveness of different footbathing frequencies using copper sulfate in the control of digital dermatitis in dairy cows. *J Dairy Sci*. 95(6):2955–2964. doi:10.3168/jds.2011-4683.

Sprecher DJ, Hostetler DE, Kaneene JB. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*. 47(6):1179–1187. doi:10.1016/S0093-691X(97)00098-8.

Stilwell G. 2017. Aparagem funcional das unhas de vacas leiteiras. *Ruminantes*. 25 (7):56–57.

Stoddard GC, Cramer G. 2017. A Review of the Relationship Between Hoof Trimming and Dairy Cattle Welfare. *Veterinary Clinics of North America - Food Anim Pract*. 33(2):365–375. doi:10.1016/j.cvfa.2017.02.012.

Thomas HJ, Remnant JG, Bollard NJ, Burrows A, Whay HR, Bell NJ, Mason C, Huxley JN. 2016. Recovery of chronically lame dairy cows following treatment for claw horn lesions: a randomised controlled trial. *Vet Rec*. 178(5):116–116. doi:10.1136/vr.103394.

Tranter WP, Morris RS. 1991. A case study of lameness in three dairy herds. *N Z Vet J*. 39(3):88–96. doi:10.1080/00480169.1991.35668.

van Amstel S, Shearer J. 2006. *Manual for Treatment and Control of Lameness in Cattle*. Blackwell.

Vidmar M, Hodnik JJ, Starič J. 2021. Review of guidelines for functional claw trimming and therapeutic approach to claw horn lesions in cattle. *Trop Anim Health Prod.* 53(5). doi:10.1007/s11250-021-02924-8.

Whay H. 2002. Locomotion scoring and lameness detection in dairy cattle. In *Pract.* 24(8):444–449. doi:10.1136/inpract.24.8.444.

Whay HR, Main DCJ, Green LE, Webster AJF. 2003. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Vet Rec.* 153(7):197–202. doi:10.1136/vr.153.7.197.

Anexos

Anexo 1. Resumo da casuística e das atividades que foram desenvolvidas durante o estágio

Procedimentos		Número de casos		
		Bovinos		Pequenos ruminantes
		Leite	Carne	
Cirurgia	DAE – Píloro-omentopexia	1		
	Cesariana	1		
	Remoção de carcinoma de células escamosas da 3ª pálpebra	1		
	Exenteração ocular	3		
	Laceração da ponta da cauda	1		
	Orquiectomia – anel de borracha	2		
Aparelho Reprodutivo	Parto distócico	2		
	Exame reprodutivo – palpação retal	247	3	
	Exame reprodutivo – ecografia	209	3	22
	Metrite puerperal	3		
	Hemorragia vulvar traumática	1		
	Retenção placentária	1		
	Fetotomia parcial	1		
	Mamite	7		
Terapêutica hormonal para anestro ou sincronização deaios	40	2		
Aparelho Digestivo	Indigestão	3		
	Acidose ruminal	2		
	Enterite	1		
	Diarreia neonatal	10		
	Timpanismo espumoso	1		
	Timpanismo gasoso	1		
	Impactação cecal	1		
Aparelho Respiratório	Pneumonia viral/bacteriana	22	3	1
	Pneumonia por falso trajeto	1		
Aparelho Urinário	Cistite	1		
Sistema Nervoso	Lesão do nervo obturador	2		
	Lesão do nervo ciático	1		
Alterações Metabólicas	Hipocalcemia	9		
	Suspeita de hipofosfatemia	4		
	Cetose	3		
	Fotossensibilidade hepática	5		
Profilaxia Médica e Sanitária	Vacinação	105		
	Desparasitação interna e externa	11		4
	Prevenção de cetose	1		
	Prevenção de hipocalcemia	3		
	Suplementação vitamínica	15		
Aparelho Locomotor	Luxação coxofemoral	1		
	Aparagem curativa das úngulas	8		
	Abcesso subsolar	12	1	
	Abcesso interdigital			1

	Doença da linha branca	13		
	Sola fina	13		
	Úlcera da sola	5		
	Fissura axial	2		
	Úlcera da pinça	2		
Outros	Eutanásia	7		
	Abate de emergência	3		
	Exame <i>post mortem</i>	3		
	Descorna	11	12	1
	Colocação de argola nasal		1	
	Laceração do globo ocular	2		
	Reticulopericardite traumática	2		
	Drenagem de líquido pós-operatório de sutura	1		
	Síndrome de vaca caída	3		
	Papilomatose	1		
	Quisto na parede abdominal			1
	Suspeita de carbúnculo sintomático	1		
	Suspeita de intoxicação por quicuío	17		
	Colheita de Amostras	Sangue para realização de hemograma e análises bioquímicas	8	
Urina para análise em tira de urina		3		
Órgãos para análise histopatológica		3		
Tronco cerebral para despiste de BSE		10		
Pastagem para pesquisa de esporos do fungo <i>Pithomyces chartarum</i>			8	
Pastagem para pesquisa de <i>Fusarium torulosum</i> e/ou suas toxinas			3	

Anexo 2. Formulário de Consentimento Informado



FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

No âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, será realizado um estudo que visa a identificação de fatores de risco para claudicação em vacas leiteiras da ilha Terceira.

Para este efeito, serão recolhidos, sob a forma de um questionário, dados para caracterizar as explorações e será feita uma avaliação da locomoção dos animais, bem como da prevalência e do tipo de lesões existentes.

Com base nas informações fornecidas, eu, _____
_____, portador do cartão de cidadão n.º _____,
_____, pessoa responsável pela exploração _____
_____, com a marca da exploração n.º _____, aceito de
livre vontade, participar no estudo “Identificação de fatores de risco para claudicação em vacas
leiteiras da ilha Terceira”, para efeitos de Dissertação de Mestrado, realizado pela aluna
Catarina Maria da Silva Coelho. Compreendi a explicação que me foi dada, tendo autorizado
que a aluna utilizasse e tivesse acesso a:

Dados para caracterização da exploração

Imagens fotográficas

Por ser verdade o que está acima referido, dato e assino o presente formulário,

_____, ____ de _____ de 2022

Anexo 3. Inquérito para Caracterização da Exploração

Inquérito para Caracterização da Exploração

Data do inquérito: ____ / ____ / 2022

1) Dados da Exploração

Nome da exploração: _____

Marca da exploração: _____

Pessoa responsável: _____ Contacto: _____

Número de animais do efetivo leiteiro e de reposição: _____

Produção média diária por vaca: _____ L/vaca/dia

2) Alimentação

Pastagem Concentrado (____ kg/vaca/dia)

Silagem de milho (____ kg/vaca/dia) Fenosilagem (____ kg/vaca/dia)

Palha (____ kg/vaca/dia) Feno (____ Kg/vaca/dia)

Outro: _____ (____ kg/vaca/dia)

É incorporada biotina no concentrado? Sim Não

Fornecimento de concentrado aos animais

Na ordenha: Sim Não

Na misturadora: Sim Não

Fornecimento de silagem/feno/palha

Com a misturadora Sem a misturadora

3) Infraestruturas

Tipo de Exploração: Só pastoreio Semi-estabulação

Tempo em pastoreio: _____ horas/dia

No caso da semi-estabulação, os animais pernoitam em cubículos? Sim Não

Possui parque de alimentação? Sim Não

Tipo de piso: Cimento Terra Borracha Outro _____

Tempo de permanência, em média, no parque de alimentação: _____ min/dia

Possui parque de espera? Sim Não

Tipo de piso: Cimento Terra Borracha Outro _____

Tempo de permanência, em média, no parque de espera: _____ min/dia

Ordenha

Máquina de ordenha móvel "Cabanões" nº _____ Sala de ordenha nº _____

Número de ordenhas por dia: _____

Tempo médio de cada ordenha: _____ min

4) Maneio

Percursos diários entre a pastagem e a ordenha

Duração média de cada percurso: _____ min

Distância média por percurso: _____ m

Qual é a maior distância percorrida durante esses percursos? _____ m

Tipo de piso: Alcatrão Terra Pastagem Bagacina Outro _____

Existe algum troço do percurso em mau estado de conservação? Sim Não

Explorações com máquina de ordenha móvel

Tempo de rotação entre parcelas: _____ dias

Duração média de cada muda: _____ min

Distância média por muda: _____ m

Qual é a maior distância percorrida durante essas mudas? _____ m

Tipo de piso: Alcatrão Terra Pastagem Bagacina Outro _____

Existe algum trecho do percurso em mau estado de conservação? Sim Não

Os percursos/mudas são realizados na presença de um cão-pastor? Sim Não

Quantas pessoas acompanham os animais nestes percursos/mudas? 1 2

A(s) pessoa(s) que acompanha(m) os animais durante os percursos/mudas utiliza um bordão ou outro objeto para conduzir os animais? Sim Não

A(s) pessoa(s) que acompanha(m) os animais durante os percursos/mudas encontra(m)-se: Dentro da carrinha Ao lado dos animais Ambos

A(s) pessoa(s) que acompanha(m) os animais durante os percursos/mudas possui(em) formação em manejo ou comportamento e bem-estar animal?

Sim Não

Quando deteta uma vaca a claudicar, esta é afastada da manada? Sim Não

Depois de receber tratamento, as vacas que claudicam são afastadas da manada e resguardadas? Sim Não

Quando deteta uma vaca a claudicar, qual é a primeira coisa que faz?

Chama o serviço de Podologia

Realiza tratamento e aguarda recuperação do animal

Não realiza tratamento e aguarda resolução

Quando deteta uma vaca a claudicar, quanto tempo demora a chamar o serviço de Podologia? _____ dias

O Produtor tem a noção de qual é o impacto económico/prejuízo resultante de ter uma vaca a claudicar, desde o dia em que é feito o diagnóstico até ao dia da cura clínica?

Sim ($\geq 300\text{€}$) Não ($< 300\text{€}$) Valor estimado: _____ €

Na opinião do produtor, qual é o maior fator de risco para claudicação na sua exploração?

5) Pedilúvio

Utiliza pedilúvio na exploração? Sim Não

Frequência de utilização: _____ vezes/semana

Número de pedilúvios por dia: 1 2

Número de vacas por pedilúvio: _____

Existe lava-pés antes do pedilúvio? Sim Não

Princípio ativo utilizado: _____

Dimensões Comprimento: _____ cm Largura: _____ cm Altura: _____ cm

Localização do pedilúvio: À saída da sala de ordenha Outra _____

É possível desviar os animais do pedilúvio? Sim Não

O pedilúvio é lavado depois de ser utilizado? Sim Não

É mantido limpo quando não é utilizado? Sim Não

Existe fossa independente para recolher a solução do pedilúvio? Sim Não

6) Aparagem das úngulas

Objetivo da aparagem: Não realiza Funcional Curativa Ambos

Com que frequência é realizada a aparagem funcional? _____ vezes/lactação

Quantos animais são avaliados, em média, em cada visita do Podólogo? _____

Quantos animais recebem tratamento do Podólogo (aparagem curativa, colocação de tacos, ligaduras, entre outros)? _____

Quantos animais fazem tratamento médico para patologia podal? _____

7) Avaliação do Score de Locomoção

Score	0	1	2	3	Total
Nº animais					
Prevalência (%)					

Prevalência de claudicação na exploração: _____ %

Anexo 4. Folha de registo para classificação da locomoção (RoMS – Register of Mobility Scorers)

Folha de classificação da mobilidade **RoMS**


Exploração:	Data:
Classificador:	ID Classificador:
Número total de vacas classificadas:	<i>Em lactação</i> <i>Secas</i> <i>Novilhas</i>


Classificação 0	Classificação 1	Classificação 2	Classificação 3	Outras observações
Totais				
%				
Percentagem 0/1 (Índice de mobilidade)		Percentagem 2/3 (Prevalência de coxeiras)		


Certifico que esta é uma classificação de mobilidade verdadeira e exacta.


Assinatura: _____ Data: _____

Anexo 5. Escala de classificação da locomoção utilizada para avaliar o grau de claudicação (DairyNZ 2017)

Score	Walking speed	Stride	Weight bearing	Backline	Head
0 Walks evenly	Confident. Similar walking speed to a person. Maintains position in the herd.	Long, even and regular. Rear foot placement matches front foot placement.	Evenly placed and weight bearing when standing and walking.	Straight (level) at all times.	Held in line or slightly below the backline and steady when walking.
No action required					
No action required – this cow is normal.					

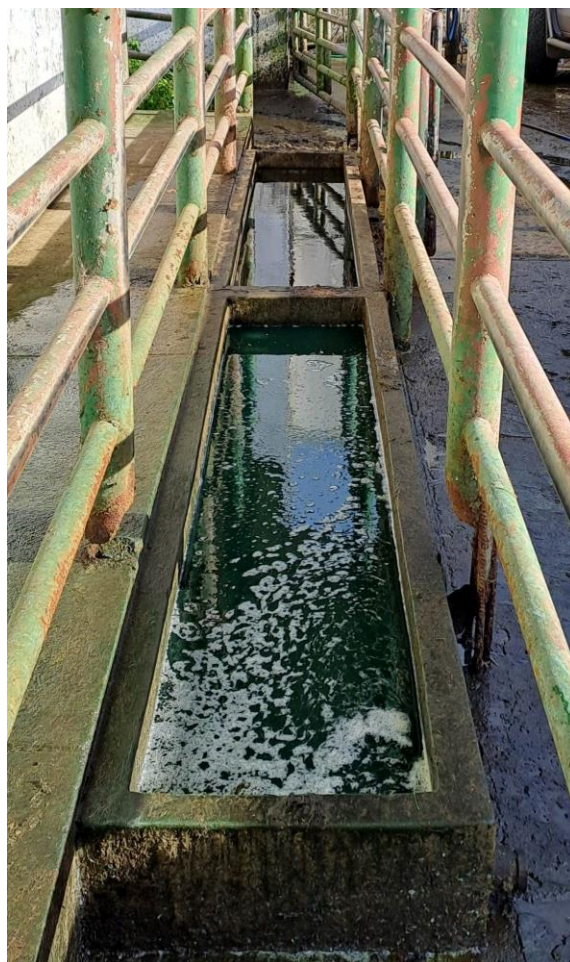
Score	Walking speed	Stride	Weight bearing	Backline	Head
1 Walks unevenly	Not normally affected, should easily maintain position in the herd.	May have uneven stride and/or rhythm. Rear foot placement may miss front foot placement.	May stand or walk unevenly but difficult to identify which leg/s are affected.	Straight when standing, may be mildly arched when walking.	May have slight bob and or may be held lower than normal.
Minor action required					
Record and keep an eye on her – some cows normally walk unevenly.					

Score	Walking speed	Stride	Weight bearing	Backline	Head
2 Lame	May be slower than normal; may stop, especially when turning a corner.	Shortened strides rear foot placement falls short of front foot placement.	Uneven – lame leg can be identified.	Often arched when standing and walking.	Bobs up and down when walking.
Action required					
This cow is lame and needs to be reported, drafted and examined within 48 hours					

Score	Walking speed	Stride	Weight bearing	Backline	Head
3 Very lame	Very slow, stops often and will lie down in paddock. Cannot keep up with the healthy herd.	Shortened and very uneven. Non lame leg will swing through quickly.	Lame leg easy to identify - 'limping'; may barely stand on lame leg/s.	Arched when standing and walking.	Large head movements up and down when walking.
Urgent action required					
This cow is very lame and needs urgent attention. Draft and examine as soon as possible.					

Anexo 6. Imagens fotográficas do pedilúvio da Exploração 10 (Original)

Em ambas as imagens, no final do corredor é possível observar um portão de ferro, cuja função é desviar os animais quando saem da sala de ordenha, caso não se pretenda realizar pedilúvio nesse dia.



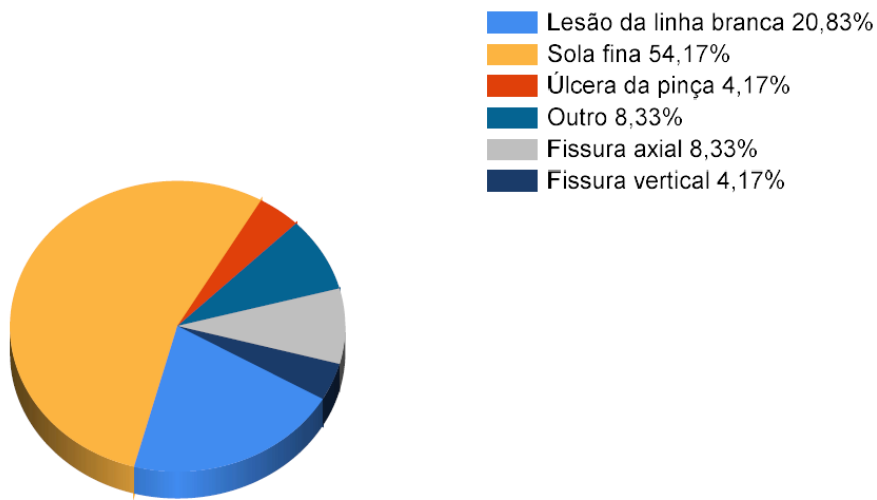
Anexo 7. Imagem fotográfica de um pedilúvio móvel, pertencente à Exploração 2 (Original)

Dimensões do pedilúvio: 186 cm de comprimento; 75 cm de largura; 14 cm de altura.

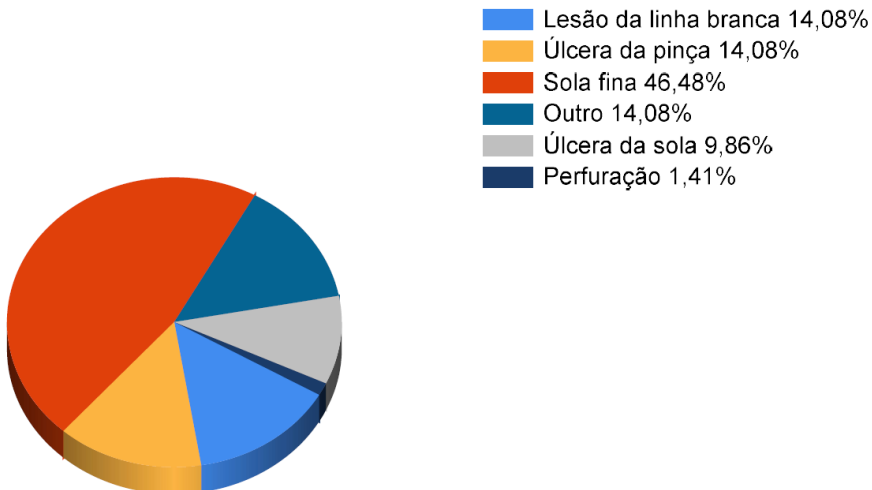
Este pedilúvio não estava a ser utilizado na altura em que foram recolhidos os dados relativos a esta exploração.



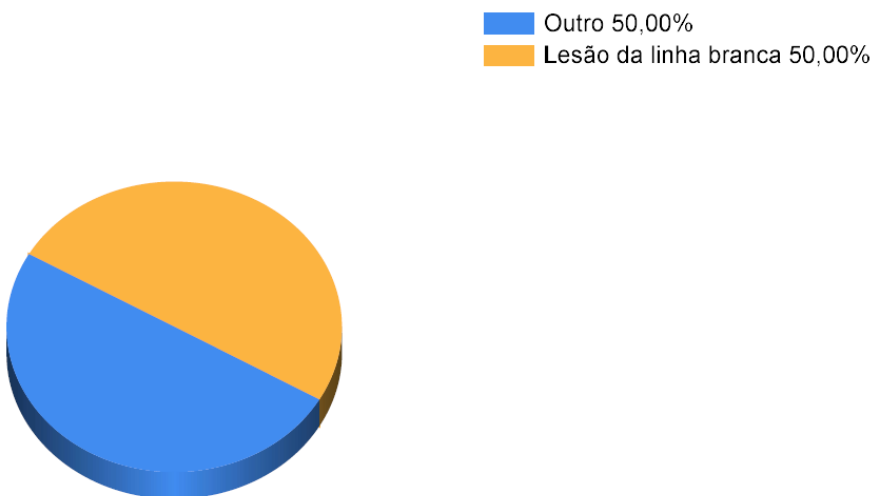
Anexo 8. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 1 (n=12)



Anexo 9. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 2 (n=21)



Anexo 10. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 4 (n=1)



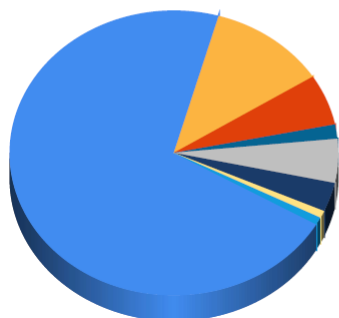
Anexo 11. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 5 (n=13)

- Fissura axial 31,25%
- Lesão da linha branca 25,00%
- Outro 12,50%
- Sola fina 31,25%



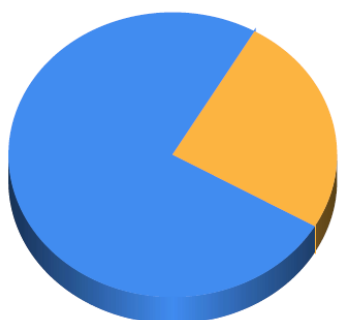
Anexo 12. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 6 (n=32)

- Sola fina 71,07%
- Outro 11,57%
- Fissura axial 5,79%
- Panarício/Fleimão 1,65%
- Lesão da linha branca 4,96%
- Fissura vertical 3,31%
- Úlcera da pinça 0,83%
- Úlcera da sola 0,83%



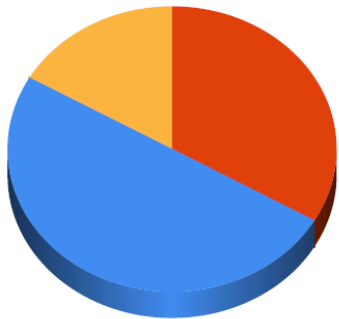
Anexo 13. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 7 (n=3)

- Dermatite digital 75,00%
- Lesão da linha branca 25,00%



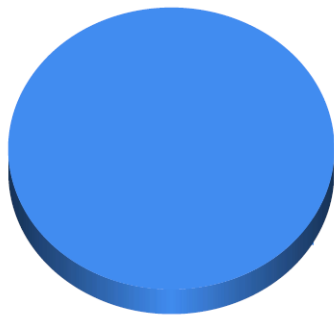
Anexo 14. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 8 (n=6)

- Lesão da linha branca 50,00%
- Outro 16,67%
- Fissura axial 33,33%



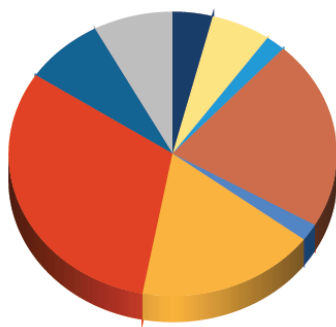
Anexo 15. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 9 (n=2)

- Panarício/Fleimão 100,00%



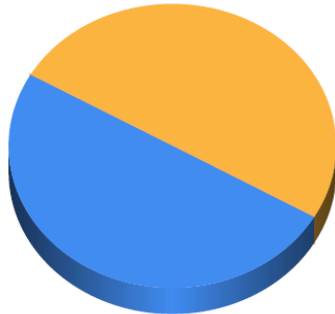
Anexo 16. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 10 (n=23)

- Perfuração 1,96%
- Outro 17,65%
- Lesão da linha branca 31,37%
- Fissura axial 7,84%
- Fissura vertical 7,84%
- Dermatite digital 3,92%
- Úlcera da sola 5,88%
- Dermatite interdigital 1,96%
- Sola fina 21,57%



Anexo 17. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 11 (n=2)

- Lesão da linha branca 50,00%
- Outro 50,00%



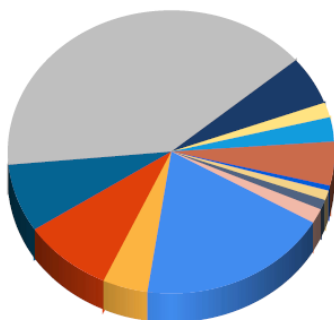
Anexo 18. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 12 (n=7)

- Fissura axial 16,67%
- Lesão da linha branca 16,67%
- Úlcera da sola 50,00%
- Outro 16,67%



Anexo 19. Percentagem e tipo de lesões observadas na Exploração 15 (n=142)

- Lesão da linha branca 18,99%
- Dermatite digital 4,47%
- Sola fina 8,94%
- Úlcera da sola 7,82%
- Outro 40,22%
- Úlcera da pinça 5,59%
- Hemorragia da sola 1,68%
- Fissura vertical 2,79%
- Fissura axial 5,03%
- Panarício/Fleimão 0,56%
- Erosão do talão 1,12%
- Hemorragia da linha branca 1,12%
- Perfuração 1,68%



Anexo 20. Exemplo dos resultados da regressão linear efetuada para avaliar a relação entre duas variáveis quantitativas

Neste caso, as variáveis em questão são a prevalência de claudicação (%) e o número de animais do efetivo leiteiro e de reposição.

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Prevalência de claudicação (%)	21,122	17,2335	15
Número de animais do efetivo (leiteiro e de reposição)	72,53	58,687	15

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,869 ^a	,755	,736	8,8512

a. Predictors: (Constant), Número de animais do efetivo (leiteiro e de reposição)

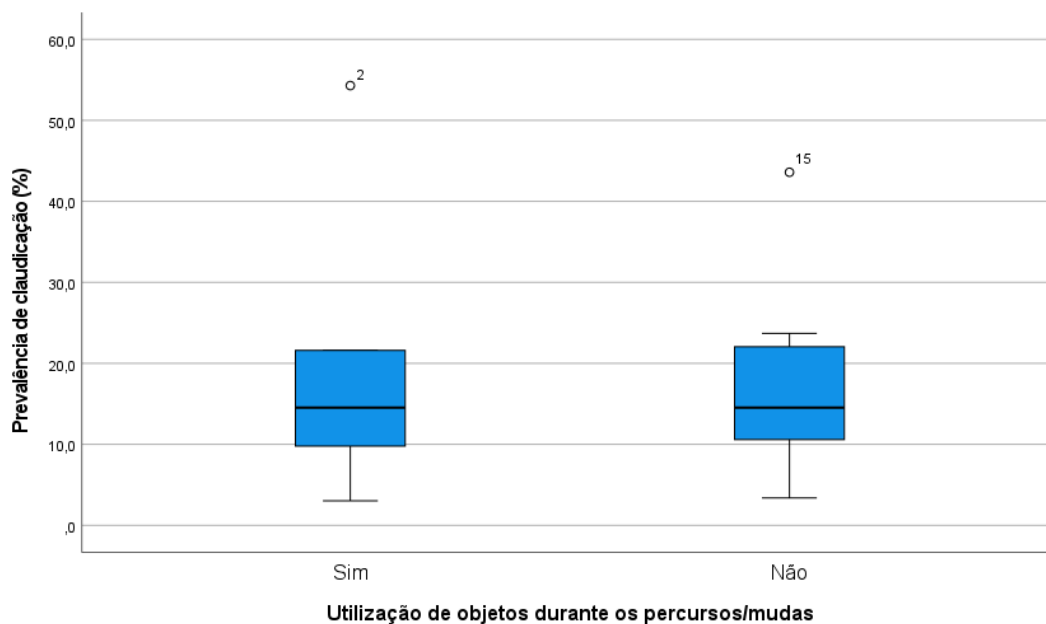
ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3139,420	1	3139,420	40,072	<,001 ^b
	Residual	1018,478	13	78,344		
	Total	4157,898	14			

a. Dependent Variable: Prevalência de claudicação (%)

b. Predictors: (Constant), Número de animais do efetivo (leiteiro e de reposição)

Anexo 21. Exemplo dos resultados dos testes efetuados para averiguar o cumprimento dos pressupostos da análise de variância simples (One-way ANOVA)



Foram detetados dois *outliers*, nas posições 2 e 15. No entanto, não sendo *outliers* severos, não é necessário proceder à sua remoção.

Tests of Normality

	Utilização de objetos durante os percursos/mudas	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Prevalência de claudicação (%)	Sim	,291	6	,124	,823	6	,094
	Não	,211	8	,200	,889	8	,230

O teste de Shapiro-Wilk indica-nos que os dados não se afastam significativamente da normalidade, uma vez que $p > 0,05$.

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Prevalência de claudicação (%)	Based on Mean	,421	1	12	,529
	Based on Median	,400	1	12	,539
	Based on Median and with adjusted df	,400	1	10,405	,541
	Based on trimmed mean	,372	1	12	,553

A variável “Prevalência de claudicação (%)” passou no teste de homogeneidade de variâncias, visto que, baseado na média, $p > 0,05$.

Anexo 22. Testes de *Post Hoc* (Tukey) realizados para averiguar a diferença entre classes

O primeiro teste é referente ao tipo de ordenha e o segundo à distância média dos percursos (metros), organizada por classes.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Prevalência de claudicação (%)

Tukey HSD

(I) Tipo de ordenha	(J) Tipo de ordenha	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Máquina de ordenha móvel	Cabanões	-27,3244*	9,2370	,030	-51,968	-2,681
	Sala de ordenha	-25,6994*	7,1006	,009	-44,643	-6,756
Cabanões	Máquina de ordenha móvel	27,3244*	9,2370	,030	2,681	51,968
	Sala de ordenha	1,6250	10,2330	,986	-25,675	28,925
Sala de ordenha	Máquina de ordenha móvel	25,6994*	7,1006	,009	6,756	44,643
	Cabanões	-1,6250	10,2330	,986	-28,925	25,675

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Prevalência de claudicação (%)

Tukey HSD

(I) Classes distância média dos percursos diários (metros)	(J) Classes distância média dos percursos diários (metros)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	150-500	-11,2744*	3,5221	,019	-20,671	-1,878
	650-1000	-41,2078*	3,5221	<,001	-50,604	-31,811
150-500	0	11,2744*	3,5221	,019	1,878	20,671
	650-1000	-29,9333*	4,3137	<,001	-41,442	-18,425
650-1000	0	41,2078*	3,5221	<,001	31,811	50,604
	150-500	29,9333*	4,3137	<,001	18,425	41,442

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.