

U. PORTO



ICBAS | INSTITUTO DE CIÊNCIAS
BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
**SCHOOL OF MEDICINE AND
BIOMEDICAL SCIENCES**

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Bem-estar em explorações semi-extensivas de bovinos leiteiros
na ilha Terceira - Açores

Marta Vila Pinto Alves

Orientadora: Dra. Carla Maria Proença Noia de Mendonça

Co-orientador: Dr. Lino António Ventura Pires

Porto, 2023



Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**Bem-estar em explorações semi-extensivas de bovinos leiteiros
na Ilha Terceira - Açores**

Marta Vila Pinto Alves

Orientadora: Dra. Carla Maria Proença Noia de Mendonça

Coorientador: Dr. Lino António Ventura Pires

Porto, 2023

RESUMO

O meu estágio curricular teve início no dia 9 de Janeiro de 2023 e conclusão no dia 28 de Abril de 2023 e teve lugar na Ilha Terceira dos Açores. Durante esse período acompanhei o Dr. Lino Pires, o meu coorientador, na prática de clínica ambulatória e de gestão reprodutiva em bovinos e pequenos ruminantes. Durante o mês de Março, estagiei por um curto período de tempo na Cooperativa Agrícola de Serviços União Sebastianense, onde assisti o Dr. Rodrigo e a Dra. Verónica no trabalho clínico e de reprodução em bovinos, pequenos ruminantes e alguns suínos.

O presente relatório debruça-se sobre um tema que, atualmente, tem um grande peso na sociedade. A proteção do bem-estar dos bovinos leiteiros é uma preocupação crescente e cada regime de produção apresenta vantagens e desvantagens. As explorações semiextensivas com acesso a pastagem permanente foram o alvo deste estudo, que incidiu sobre a presença e grau de claudicação nos animais. O objetivo prático deste trabalho foi usar a classificação das claudicações e o período do dia na pastagem, para inferir sobre o bem-estar dos animais. Adicionalmente, foi também o objetivo perceber se eram implementadas medidas preventivas e se eram eficazes. Para realizar esses objetivos, criei uma folha de recolha de informação, dividida num questionário e numa componente dedicada à avaliação dos animais pela observação da sua locomoção.

Primeiro é abordada alguma informação bibliográfica relativa ao bem-estar, à evolução da vaca leiteira, aos diferentes métodos de avaliação da locomoção e claudicação e ainda a medidas preventivas. Posteriormente é feita a descrição da região do estágio e o planeamento do trabalho prático. Mais adiante são apresentados os resultados obtidos e a respetiva discussão e interpretação destes. Este relatório é terminado com uma breve conclusão sobre o estudo e o tema escolhido.

PALAVRAS-CHAVE: Bem-estar; Bovinos leiteiros; Claudicação; Açores

CASUÍSTICA

No decorrer das catorze semanas em que acompanhei o Dr. Lino Pires, o Dr. Rodrigo e a Dra. Verónica participei diariamente nas operações de gestão reprodutiva e clínica ambulatoria em bovinos (leiteiros, de carne e bravos), pequenos ruminantes (ovinos e caprinos) e suínos. Na **Tabela 1** está sumariado o trabalho e a casuística realizada.

Tabela 1. Casuística das atividades práticas presenciadas no estágio.

		Vitelos	Novilhos	Bovinos Adultos	Ovinos	Caprinos	Suínos
Doença respiratória	Pneumonia	25	-	10	-	2	4
Doença gastrointestinal	DAE	-	-	15	-	-	-
	Indigestão	-	-	5	-	-	-
	Diarreia	30	-	-	2	-	3
	Timpanismo ruminal	7	-	-	-	-	-
Doença metabólica	Cetose	-	-	5	-	-	-
	Hipocalcemia	-	-	15	-	-	-
	Polioencefalomalácia	-	-	-	19	-	-
	Fotossensibilidade	-	-	16	-	-	-
Doença reprodutiva	Metrite	-	-	50	-	-	-
	Parto distócico	-	-	8	3	3	-
	Cesariana	-	-	-	-	1	-
	Prolapso uterino	-	-	1	-	-	-
Doença músculo-esquelética	Traumatismo	2	-	5	-	-	-
Outras doenças	Abcesso da úngula	-	-	4	-	-	-
	Fleimão	-	-	2	-	-	-
	Pieira	-	-	-	5	-	-
	Peritonite	-	-	9	-	-	-
	Reação alérgica	-	-	-	-	1	-
	Mamite	-	-	2	-	-	-
Descorna		20	30	41	-	-	-

Controlo reprodutivo	-	89	+800	-	-	-
Vacinação	57	64	300-400	12	17	-
Desparasitação	53	61	32	-	6	-
Abates	3	-	14	2	-	-

AGRADECIMENTOS

Considero-me muito afortunada por ter na minha vida pessoas preciosas que me ajudaram a chegar onde estou e a ser quem sou.

Para começar, quero exprimir a minha gratidão ao meu irmão Luís, a pessoa mais incrível na minha vida, que me consegue sempre pôr um sorriso na cara e esteve sempre do meu lado. Todo este percurso não seria possível sem o apoio incondicional e sacrifício da minha mãe e do meu pai, que eu adoro profundamente. Aos meus amigos, que me são extremamente preciosos, por me acompanharem nas fases boas e menos boas da minha jornada pessoal e profissional.

Quero agradecer à minha orientadora, Doutora Carla Mendonça, uma professora magnífica, pelos conselhos, sabedoria e por me guiar durante esta fase final do meu percurso académico.

Ao professor Joaquim Moreira, uma pessoa incrivelmente gentil, pela disponibilidade e amabilidade incondicionais concedidas.

Sou muito grata à Animal Vet Pires e ao Doutor Lino Pires, um doutor extraordinário, primeiramente pela gentileza em me aceitar como estagiária e por toda a sabedoria, paciência e bondade proporcionados ao longo da minha estadia na ilha.

O meu obrigada à Cooperativa Agrícola de Serviços União Sebastianense, especialmente ao Doutor Rodrigo e à Doutora Verónica, pela generosidade com que me receberam e por toda experiência e conhecimento partilhados.

À Engenheira Nuna Faria que tão amavelmente cedeu do seu tempo precioso e me ajudou na construção deste trabalho.

Por fim, gostava de agradecer a todos os professores do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, que tiveram um papel crucial no meu percurso académico e pela contribuição para a minha formação como futura médica veterinária. Um especial obrigado aos professores Paula Proença, Ricardo Marcos, Paulo Cortez e Carla Mendonça, a quem devo muito por todo o carinho e apoio incondicionais.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 A EVOLUÇÃO DA VACA LEITEIRA	2
1.2 INDICADORES E PROTOCOLOS DE BEA	3
1.3 LOCOMOÇÃO E CLAUDICAÇÃO	4
1.2.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA LOCOMOÇÃO	6
1.2.1.1 MÉTODOS MANUAIS	7
1.2.1.2 MÉTODOS AUTOMÁTICOS	8
1.2.2 PREVENÇÃO E TRATAMENTO	9
1.2.2.1 APARAGEM CORRETIVA DOS CASCOS	9
1.2.2.2 EXERCÍCIO FÍSICO, PAVIMENTO E PEDILÚVIOS	10
1.2.2.3 NUTRIÇÃO E SUPLEMENTOS	11
1.2.2.4 GENÉTICA	13
1.2.2.5 TRATAMENTO	13
2. ESTUDO PRÁTICO	13
2.1 REGIÃO DE ESTUDO	14
2.2 TRABALHO DE CAMPO	15
3. RESULTADOS	16
4. DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
ANEXO A. DOCUMENTO UTILIZADO NA RECOLHA DA INFORMAÇÃO.	33
ANEXO B. MÉTODO DE AVALIAÇÃO DO SCORE DA CLAUDICAÇÃO.	35
ANEXO C. INDICADORES MANUAIS PARA AVALIAR A LOCOMOÇÃO.	36
ANEXO D. PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO DO SCORE DA LOCOMOÇÃO.	37
ANEXO E. HISTOGRAMAS E CURVA DA DISTRIBUIÇÃO DOS ANIMAIS POR SCORE LOCOMOTOR EM CADA EXPLORAÇÃO.	38

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. BOVINO EM ESTAÇÃO COM POSTURA CORPORAL NORMAL À ESQUERDA E BOVINO COM DORSO ARQUEADO (CIFOSE) À DIREITA.	19
---	-----------

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. CASUÍSTICA DAS ATIVIDADES PRÁTICAS PRESENCIADAS NO ESTÁGIO.....	4
TABELA 2. RESULTADOS OBTIDOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	16
TABELA 3. RESULTADOS OBTIDOS DA AVALIAÇÃO LOCOMOTORA DOS ANIMAIS.....	18

LISTA DE ABREVIATURAS

%	Percentagem
≥	Maior ou igual
≤	Menor ou igual
>	Maior
AWC	Animal Welfare Committee
BEA	Bem-estar animal
BEN	Balanço Energético Negativo
CC	Condição Corporal
CE	Comissão Europeia
EFSA	European Food Safety Authority
HF	Holstein Frísia
ICAR	International Committee for Animal Recording
LS	Locomotion Score
mg	Miligramas
Nº	Número
RAA	Região Autónoma dos Açores
UE	União Europeia
Zn	Zinco

1. INTRODUÇÃO

A indústria do leite tem evoluído no sentido de intensificar a produtividade e eficiência dos animais. Para serem alcançados esses objetivos, a proteção do bem-estar e conforto animal é imperativa, porque conduz ao aumento da longevidade animal e, consequentemente, da rentabilidade da exploração (Hu et al., 2021).

O bem-estar é uma característica individual de animais sencientes, não de objetos inanimados ou plantas, e para o avaliar é necessário primeiro conhecer as necessidades biológicas da espécie (Broom, 2017). A natureza multidisciplinar deste conceito, juntamente com a diversidade cultural e social existente, tornam a obtenção de uma definição consensual complicada, mesmo dentro da comunidade científica (Cerqueira, 2012; Correia, 2018). Não obstante, para que possa ser usado como uma ferramenta de medição científica, em documentos legais, discussões ou declarações públicas uma definição precisa é mandatória (Broom & Molento, 2004).

A implementação da legislação na União Europeia (UE) teve como objetivo definir regras comuns para melhorar e estabilizar o mercado internacional (Miele et al., 2008). O Tratado de Lisboa e o Tratado de Amesterdão aplicam-se a todos os animais que são utilizados pelo Homem e ditam que são seres sencientes, o que significa que têm valor intrínseco e devem ser tratados com respeito (Broom, 2017). Como o bem-estar animal (BEA) se aplica apenas a indivíduos vivos, minimizar as condições adversas onde habitam é mais relevante do que a aplicação de leis a momentos de curta duração, como o abate ou transporte (Broom, 2017). Infelizmente, nos dias que correm, as leis relativas à proteção do bem-estar de muitas espécies, como bovinos de aptidão leiteira, ainda é muito deficitária (CEE, 1998). Os relatórios e opiniões científicas da *European Food Safety Authority* (EFSA) sobre bovinos poderiam ser usados como base para elaborar leis detalhadas e adaptadas, no entanto, ainda não houve avanços nesse sentido (EFSA, 2009b). Isto é especialmente preocupante se se tiver em conta que os bovinos são o nono animal mais numeroso na UE (oitenta e oito milhões) e não existem leis específicas para os salvaguardar (Broom, 2017).

Por outro lado, a demanda e pressão social, no sentido da proteção animal, exercidas pela opinião pública têm, atualmente, um peso considerável nas decisões políticas e socioeconómicas (Correia, 2018; David Fraser, 2008). Para a sociedade moderna da UE, as metas centrais são a qualidade do produto, o BEA e a agricultura biológica (Stilwell, 2017). Diversos projetos da UE demonstraram que, para 64% dos consumidores, o BEA é uma questão importante (Cerqueira, 2012). Muitos consumidores

defendem que a informação relativa ao bem-estar animal e ao sistema de produção devem ser devidamente incluídos na etiquetagem dos produtos, de forma a que possam tomar decisões de compra mais conscientes ([Bernués et al., 2003](#)).

É um dever ético dos Médicos Veterinários (MV) a promoção e proteção do BEA, de acordo com o Código Deontológico Médico-Veterinário ([OMV, 2021](#)). É ainda da responsabilidade do MV educar e orientar os produtores e a sociedade sobre as práticas e atitudes que promovem o BEA. Para o MV, o bem-estar é essencialmente uma questão de saúde animal o que, apesar de não estar completamente errado, é uma premissa um pouco redutora do conceito ([Broom, 2017](#); [Stilwell, 2017](#)).

1.1 A EVOLUÇÃO DA VACA LEITEIRA

Os bovinos leiteiros sofreram uma grande modificação morfológica e fisiológica ao longo dos anos. A intensidade da seleção genética artificial, no sentido de maximizar a produção de leite a longo prazo, é o principal fator a afetar a saúde e bem-estar dos bovinos de aptidão de leite ([Broom, 2017](#)). No entanto, o aperfeiçoamento genético de certas características foi atingido pelo sacrifício de outras. Isto é evidente, por exemplo, no caso das Holstein Frísia (HF) que, devido à intensificação da produção leiteira, se tornou altamente suscetível às alterações ambientais e às doenças ([Cerqueira, 2012](#)).

Esta falta de resiliência às mudanças do meio em que se encontram faz com que os animais entrem facilmente em *stress* ([Stilwell, 2017](#)). Por isso, é fundamental que o mérito genético seja acompanhado por uma avaliação rigorosa das novas necessidades dos animais. Posto isto, o meio ambiente tem de ser continuamente adaptado ao animal ([Cerqueira, 2012](#)). Felizmente, a qualidade de vida dos animais pode ser otimizada em vários aspetos, como através de um bom maneio ou instalações adequadas ([Correia, 2018](#)).

Está comprovada a relação direta do aumento da produtividade com o aumento da incidência de mamites, claudicações e de distúrbios metabólicos e reprodutivos ([Hu et al., 2021](#)). No sentido de suavizar a relação negativa da produtividade com o conforto do animal, há um crescente foco na seleção genética de certos atributos. A título de exemplo, a seleção de melhores aprumos ou cruzamento com raças mais resistentes promovem o BEA nas vacas, o que resulta também num maior retorno económico para o criador ([Cerqueira, 2012](#)).

1.2 INDICADORES E PROTOCOLOS DE BEA

Nos primórdios do processo da legalização, se um animal era capaz de satisfazer a demanda produtiva, então o seu bem-estar não estaria seriamente comprometido (Miele et al., 2008). No entanto, com o aumento do conhecimento sobre o tema, não demorou muito tempo para se perceber que não seria bem assim. Por ser um conceito multidimensional, o BEA abrange, simultaneamente, componentes físicos, mentais e fisiológicos (Stilwell, 2017). Várias correntes de BEA emergiram, mas as três doutrinas mais defendidas são as que se focam: i) na atividade biológica do animal; ii) nos sentimentos do animal (estado afetivo e emocional); iii) na capacidade de uma vida normal (fatores ambientais) (D. Fraser, 2003, 2006; Moran & Doyle, 2015; Stilwell, 2017).

Antes de mais, para se poder melhorar o BEA é necessário conseguir medi-lo e classificá-lo. Assim, nos anos 60 surgiu o princípio das “Cinco Liberdades”, que tem sido o pilar do bem-estar animal (Farm Animal Welfare Council, 2009) e de muitos dos protocolos de avaliação de BEA com aplicação em bovinos leiteiros na Europa (Bel, 2015; Welfare Quality®, 2009). Tendo em conta esse princípio e as liberdades que compreende, um animal deve ser: i) livre de fome e sede; ii) livre para expressar os comportamentos naturais; iii) livre de desconforto; iv) livre de dor, sofrimento e doenças; v) livre de medo e stress (Farm Animal Welfare Council, 2009). No entanto, estas liberdades não são espécie-específicas nem descrevem os indicadores de bem-estar, apenas facilitam a identificação dos problemas (Broom, 2017).

Os indicadores do BEA devem ser escolhidos cuidadosamente para permitir a medição o mais precisa e adaptada possível à situação presenciada. Esta escolha é da responsabilidade do avaliador e deverá realçar os fatores e problemas mais relevantes na produtividade e saúde dos animais (Cerqueira, 2012). De uma forma abrangente, estes podem ser organizados em três grupos: i) baseados nos recursos ou ambiente (*in-put*); ii) baseados no manejo ou gestão; iii) baseados nos animais (*out-put*) (Stilwell, 2017). Os dois primeiros avaliam indiretamente o BEA e a principal desvantagem é não incluírem a variabilidade animal. O último grupo é o mais relevante na avaliação do BEA, porque indica o estado real efetivo do animal (Stilwell, 2017).

Devido ao manejo e ao clima dos países serem muito díspares, o estabelecimento da padronização da medição do BEA baseado nos recursos e ambiente é um assunto utópico (Blokhuys et al., 2010). Os indicadores que se baseiam na capacidade do animal lidar com as diversas situações do dia-a-dia são os mais aceites, já que se baseiam na forma como o animal recorre a diversos mecanismos (fisiológicos, comportamentais e

imunológicos) de forma a manter a sua estabilidade mental e física (Broom, 2009; Silva et al., 2021). Além disso, têm a capacidade de destacar os problemas de bem-estar mais importantes no presente, clarificando que ações corretivas prioritárias devem ser aplicadas (EFSA, 2012; Webster et al., 2004). A título de exemplo, através da observação dos comportamentos naturais do efetivo é possível inferir sobre que aspetos das instalações aperfeiçoar, como o estado do piso (Correia, 2018). Desta forma, estes indicadores funcionam como uma ferramenta de deteção precoce de situações potencialmente graves no futuro.

Um bom protocolo de apreciação do bem-estar deve ser: i) completo, mas não complexo demais; ii) imparcial e objetivo; iii) exequível; iv) transparente; e v) económico (Stilwell, 2017). O relatório da EFSA determinou que os principais indicadores a ter em conta nos bovinos de leite são: i) classificação da claudicação; ii) lesões nos membros posteriores; iii) incidência de mastites; iv) condição corporal; e v) colisão com o equipamento ao deitar/levantar (EFSA, 2012).

Todo o processo de construção e implementação destes protocolos é dispendioso e moroso, além de exigir um elevado grau de sistematização de todos os componentes. Um entrave sentido na sua aplicação nas explorações é o tempo que demora a ser posto em prática e na formação de técnicos competentes (Cerqueira, 2012). A título de exemplo, o Protocolo Welfare Quality® demora cerca de um dia por exploração devido à sua complexidade e exigência (Welfare Quality®, 2009). No entanto, a aplicação de programas de BEA permite destacar os problemas centrais, realizar ações corretivas imediatas, delinear metas de bem-estar e ainda fornecer conhecimento essencial ao consumidor (Botreau et al., 2007; Broom, 2017).

1.3 LOCOMOÇÃO E CLAUDICAÇÃO

A vaca leiteira sofreu uma grande evolução morfológica e fisiológica que resultou num animal com um formato corporal “triangular” devido ao grande desenvolvimento da glândula mamária. Como consequência, a distribuição do peso corporal entre os membros torácicos e pélvicos é assimétrica, rondando os 40-60%, respetivamente. Concomitantemente, a distribuição do peso entre as úngulas lateral e medial do membro pélvico é de 70-30%, respetivamente (Van der Tol et al., 2004). É então espectável uma maior ocorrência de afeções nos membros posteriores, principalmente ao nível das úngulas laterais, que podem culminar em claudicação.

A doença podal pode ser subclínica e, por isso, não estar associada à claudicação. No entanto, o impacto da doença clínica e subclínica é praticamente o mesmo (Alvergnas et al., 2019). Os bovinos são particularmente dotados a disfarçar a dor devido à sua posição na cadeia alimentar, podendo o seu desconforto passar despercebido a olhos menos atentos (Stilwell, 2017). Por isso, normalmente, o produtor só repara quando o animal já se encontra num estado clínico avançado e que requer tratamento imediato, muitas vezes, dispendioso (Silva et al., 2021). É estimado que o custo da claudicação clínica em bovinos leiteiros ronde os 460 euros por caso, já que, além do prejuízo na produtividade, reprodução e bem-estar, a recuperação demora várias semanas (Silva et al., 2021; Whay & Shearer, 2017).

A claudicação tem-se revelado uma das principais preocupações correntes do aprimoramento genético nas vacas leiteiras, graças à forma como influencia negativamente o bem-estar, a saúde e economia da exploração (Cerqueira, 2012). A prevalência da claudicação em bovinos leiteiros, a nível mundial, ronda os 18%, mas é espectável que os problemas podais aumentem com a intensificação da produção leiteira (Langova et al., 2020). Infelizmente, um estudo de revisão lançado este ano concluiu que a prevalência da claudicação mudou muito pouco ao longo dos anos (Thomsen et al., 2023).

A claudicação é sempre um estado clínico e pode ser definida como a condição dolorosa ao nível do casco ou membros e que afeta a expressão dos comportamentos naturais e a marcha dos animais (Cerqueira, 2012; Smith et al., 1999). Cerca de 85 a 90% das claudicações de bovinos leiteiros têm origem em patologias podais, e 90% destas afetam os membros posteriores (Allenstein, 1981; Dyer et al., 2007). Devido ao incremento da corpulência ao longo das décadas, a vaca leiteira não está selecionada para permanecer em estação por grandes períodos de tempo ou percorrer grandes distâncias (EFSA, 2012). São vários os fatores que podem despoletar patologias podais nas vacas, como por exemplo, alterações bruscas da alimentação ou pisos duros, irregulares e escorregadios.

A dor experienciada na claudicação interfere com a capacidade do animal exibir os seus hábitos naturais, pois altera a interação social, o tempo que o animal leva para se levantar/deitar, ciclicidade ovárica e intensidade do estro e, possivelmente, o processo de ruminação (Whay & Shearer, 2017). Apesar de ser um dos sinais mais evidentes de falta de bem-estar, o impacto no BEA é de difícil quantificação por ser algo intrínseco ao animal (Offer et al., 2000). No entanto, é muitas vezes enquadrado tendo em conta a sua repercussão na função biológica, na habilidade de realizar comportamentos naturais, nos estados afetivos do animal (David Fraser, 2009) ou ainda descrito à luz das “Cinco Liberdades” (Whay & Shearer, 2017). O estudo realizado por Whay e Shearer demonstra

bem que ao usar o princípio das “Cinco Liberdades”, pilar de muitos protocolos de BEA, é facilmente perceptível que todas as liberdades ficam comprometidas por este problema (Whay & Shearer, 2017).

Em sistemas de produção com pasto permanente a incidência de claudicação é, normalmente, menor por reduzir a ocorrência de patologia infecciosa e trauma nos dígitos (Langova et al., 2020; Moreira et al., 2019). No entanto, este problema ainda existe e a sua prevalência pode chegar aos 76%, principalmente se as medidas preventivas não forem adaptadas ao sistema e aos animais (Moreira et al., 2019). Apesar de haver evidências de que a movimentação em pasto reduz a incidência de problemas podais, o manejo de certos sistemas semiextensivos podem estar a potenciar o seu aparecimento (Bran et al., 2018).

1.2.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA LOCOMOÇÃO

A claudicação é a terceira causa mais comum da ocorrência de refugo precoce e involuntário e de perdas económicas em explorações leiteiras, no entanto, é muito subestimada (Shearer et al., 2017; Silva et al., 2021). As vacas com maior nível produtivo são, por norma, as mais afetadas por serem menos resilientes. Se o produtor utilizar o nível produtivo como critério de refugo depara-se com um grave problema de BEA, já que os animais altamente produtivos, mas claudicantes irão permanecer na exploração (Archer et al., 2010).

O *score* da locomoção é um procedimento absoluto, subjetivo e uma determinação discreta da locomoção de um animal (Gardenier et al., 2021). Estes procedimentos são usados para recolher informação acerca da qualidade da locomoção dos animais, classificando-os como não claudicantes ou claudicantes (Schlageter-Tello et al., 2015).

Os métodos de avaliação da locomoção podem ser manuais ou automáticos. Atualmente, os primeiros são os mais usados em bovinos leiteiros e requerem a observação clínica por um profissional treinado (M. Alsaad et al., 2017). Quanto aos segundos, a sua importância tem vindo a aumentar devido à diminuição de mão-de-obra e ao aumento do efetivo nas explorações (Bradtmueller et al., 2023).

O *International Committee for Animal Recording* (ICAR) recomenda que seja feita a avaliação do *score* da locomoção e seu registo frequentemente, semanalmente ou de duas em duas semanas (ICAR, 2022). De acordo com a EFSA, quando há uma dificuldade locomotora observável em bovinos leiteiros e a sua prevalência é superior a 10% é sinal que o programa de prevenção dessa exploração é inadequado (EFSA, 2009a).

1.2.1.1 MÉTODOS MANUAIS

Como referido anteriormente, estes métodos requerem profissionais treinados, mas também de condições propícias à observação dos animais. A classificação do grau/score de claudicação é feita analisando o animal em estação e em marcha, num piso nivelado, firme e não escorregadio (Schlageter-Tello et al., 2014). Caso a marcha do animal num piso não escorregadio, duro e nivelado não seja normal é necessário corrigir a situação o mais atempadamente possível (Correia, 2018).

Para classificar a locomoção são conhecidos 12 indicadores (**Anexo C**). A quantidade e tipo de indicadores varia consoante o protocolo escolhido, mas a maioria usa entre 3 a 5 indicadores (Schlageter-Tello et al., 2014). É necessário que sejam usados vários indicadores, porque nem sempre a ausência da alteração de um significa que o animal não esteja a claudicar. Devido a esta variabilidade individual é fundamental que o avaliador verifique quais os indicadores mais relevantes (Schlageter-Tello et al., 2015). De todos os indicadores, o dorso arqueado, a relutância em apoiar peso e a assimetria da passada são os com maior correlação com o score da locomoção (Schlageter-Tello et al., 2015). Por conseguinte, estes devem ser priorizados aquando da escolha do método de avaliação da locomoção.

Na tabela do **Anexo D** estão apresentados 25 protocolos de classificação da locomoção. Os métodos manuais são divididos em contínuos e ordinais. Nos primeiros, cada característica tem uma linha em que o avaliador marca um ponto onde melhor se adequa a avaliação. A distância, em milímetros (mm), desse ponto e o início da linha define o valor da classificação dessa característica. Assim, quanto maior a distância pior estará a locomoção, logo, mais elevado será o valor final do método de avaliação. Quanto aos segundos, cada método ordinal apresenta um certo número de níveis de classificação possível, ou seja, por cada característica o avaliador dará um valor de acordo com o protocolo escolhido. Existe uma preferência para usar os métodos ordinais, por serem mais fáceis de aprender e de aplicar na prática.

Comumente uma classificação baixa no protocolo usado significa locomoção normal e uma classificação alta significa claudicação severa, no entanto, o método ICAR-Interbull é a exceção à regra, porque usa uma escala “reversa”. Dentro destes, o método de Sprecher (1997) foi o mais citado, seguido pelo método ordinal de Flower e Weary (2006) e em terceiro o método de Manson e Leaver (1988) (Schlageter-Tello et al., 2014).

Avaliar a distribuição dos animais por score de claudicação é também importante para monitorizar a incidência e desta patologia e, caso seja necessário, aplicar medidas

preventivas e terapêuticas. Em protocolos de 5 níveis, uma meta razoável dessa distribuição, por grupo de manejo, será: i) % animais com score 1 ser 65%, ou superior; ii) % animais com score 3, 4 ou 5 ser 15%, ou inferior; iii) % animais com score 4 ser 3%, ou inferior; iv) % animais com score 5 ser 1%, ou inferior ([Cornell University, n.d.](#); [Robinson & Juarez, 2001](#); [Whay & Shearer, 2017](#)).

Vacas com formas muito severas de claudicação (grau 5 ou 4, em escalas de 5 ou 4 níveis, respetivamente) apresentam uma grande relutância a movimentarem-se e a apoiar peso no membro afetado devido à dor extrema que estão a experienciar ([Whay & Shearer, 2017](#)). Nestes casos, ocorre uma rápida debilitação, emaciação e fraqueza, podendo culminar em decúbito permanente (animais não ambulatorios). A grande maioria destes casos resultam da falha de um diagnóstico precoce ou de uma terapia pouco eficaz ou mesmo inadequada ([Whay & Shearer, 2017](#)).

As principais desvantagens dos métodos manuais, para além de demorarem a serem executados, são a subjetividade e inconsistência, que leva à carência de segurança nos resultados intra- e inter-avaliadores ([Channon et al., 2009](#)). Adicionalmente, têm muitas limitações na aplicação a sistemas de produção associados a pastagem permanente ([Werema et al., 2022](#)). Nestes tem de haver um funcionário, devidamente treinado, fora da ordenha para avaliar os animais a saírem/entrarem e, a falta de mão-de-obra, é um ponto limitante na sua aplicação. Outra dificuldade sentida é a movimentação em grupo dos animais quando saem da ordenha, o que dificulta muito a observação individual e a avaliação adequada. Além disto, os fatores climáticos durante o período de observação podem influenciar grandemente a classificação pelo observador ([Werema et al., 2022](#)).

Um artigo publicado em 2022, sugere que a avaliação das vacas durante a ordenha poderá ser uma boa alternativa à avaliação do animal quando vai/volta do pasto ([Werema et al., 2022](#)). No entanto, não permite avaliar certos pontos fundamentais para classificar o grau de locomoção, como por exemplo, o grau de cifose durante a marcha. Por este motivo, teriam de ser adaptados os indicadores e protocolos para ser aferido o score de claudicação. Este estudo obteve resultados interessantes, mas mais pesquisa é necessária.

1.2.1.2 MÉTODOS AUTOMÁTICOS

Um dos grandes problemas do sentido da evolução da indústria leiteira é o facto do número de animais por exploração tender a aumentar e o número de funcionários não conseguir acompanhar esse crescimento. Isto leva a que avaliação sistemática e continuada da locomoção dos animais diminua e, sendo a claudicação um dos principais

problemas dos bovinos leiteiros, deparamo-nos com uma situação grave ([Schlageter-Tello et al., 2014](#)). Este foi um dos principais motivos para o desenvolvimento dos métodos de avaliação automática da locomoção.

A grande maioria destes métodos apenas avalia um indicador, o que não é o ideal, como referido anteriormente, tornando a sua escolha extremamente importante para a obtenção de um *score* fidedigno ([Schlageter-Tello et al., 2014](#)). Para executar esses protocolos pode-se recorrer a três tecnologias: cinética, acelométrica e cinemática ([Bradtmueller et al., 2023](#)). A primeira envolve observar o movimento, independentemente do tempo e espaço, a segunda refere-se à aceleração, e a última relaciona as forças com o movimento ([Bradtmueller et al., 2023](#)). No entanto, estes métodos não irão ser abordados em mais detalhe no presente relatório, até porque a maioria ainda está na fase de desenvolvimento e a sua aplicação ainda não é rotineira ([Maher Alsaad et al., 2019](#)).

1.2.2 PREVENÇÃO E TRATAMENTO

Como consequência da elevada restrição genética, existe um elevado risco da incidência de claudicações na vaca leiteira. Este é um desafio mundial e a sua deteção precoce e tratamento adequado reduzem a severidade e impacto do problema ([Werema et al., 2022](#)). Nesse sentido, é altamente aconselhado que exista um sistema de monitorização trimestral e a implementação de um programa de prevenção de claudicações ([Cerqueira, 2012](#)).

O manejo da claudicação engloba o tratamento e prevenção, tendo o último um maior impacto, além de ser economicamente mais viável ([Langova et al., 2020](#); [Silva et al., 2021](#)). As ações preventivas evitam o aumento da claudicação, que é atualmente um dos principais motivos de refugo nas explorações leiteiras ([Cerqueira, 2012](#)). Destas, é de realçar a aparagem corretiva dos cascos, o exercício físico, a nutrição e suplementação adequadas, o cuidado do pavimento, a higiene e a seleção genética ([Stilwell, 2017](#)). Cascos com crescimento normal e que providenciem força estrutural suficiente ao animal deverão ser o objetivo de todos os produtores. No entanto, isso irá depender do resultado da interação entre a saúde, as condições estáveis, a nutrição e o manejo ([Van Marle-Köster et al., 2019](#)).

1.2.2.1 APARAGEM CORRETIVA DOS CASCOS

De forma a impedir que as patologias podais subclínicas evoluam para o estado clínico, a aparagem corretiva dos cascos é a prática de manejo mais frequentemente aplicada ([Van der Tol et al., 2004](#)). O casco de bovinos leiteiros cresce, em média, 5 mm

por mês, e a falta de desgaste ou um desgaste incorreto propícia o aparecimento de problemas locomotores (Manske et al., 2002). No entanto, apesar do crescimento ser mais ou menos constante, o tamanho e qualidade do casco variam consoante muitos fatores, como a alimentação, nível de produção, possibilidade de se exercitarem ou a superfície do pavimento. A título de exemplo, quanto maior a produção de leite menor é a taxa de crescimento dos cascos, isto porque a absorção dos aminoácidos é transportada preferencialmente para o leite e não para o crescimento das unhas (Smith et al., 1999).

O cuidado atempado dos cascos tende a reduzir a incidência e a severidade das claudicações quando estas aparecem. Esta prática permite aumentar a área de contacto das úngulas com o solo, corrigir as assimetrias e o ângulo de apoio e balancear melhor a distribuição do peso nas úngulas (Van der Tol et al., 2004). Parece também haver um mecanismo compensatório que estimula o crescimento do casco quando ocorre a sua aparagem (Tranter & Morris, 1992). A aparagem corretiva dos cascos também deve levar em conta a altura do ano em que é realizada. Manske e seus colaboradores revelaram que uma aparagem corretiva no Outono, onde é maior a taxa de crescimento, reduziu a incidência de patologias podais na Primavera seguinte, onde é menor a taxa de crescimento (Manske et al., 2002).

Um animal com dor apresenta alteração do seu estado mental, podendo ficar mais agressivo e impaciente, o que dificulta o seu manejo e perturba o fluxo de trabalho da exploração (Stilwell, 2017). É, assim, aconselhado que esta prática seja realizada 2 a 3 vezes por ano, de forma a proporcionar à vaca um bom equilíbrio podal, no entanto, a frequência deverá ser adaptada à exploração e ao animal (Manske et al., 2002).

1.2.2.2 EXERCÍCIO FÍSICO, PAVIMENTO E PEDILÚVIOS

O exercício e a superfície do pavimento onde os animais se deslocam estão intimamente ligados. É sabido que um desgaste incorreto e exagerado dos cascos predispõe a problemas das unhas, que podem culminar em claudicação (Stilwell, 2017). No entanto, o acesso ao pasto e a parques ao ar livre, em condições climáticas favoráveis (tempo seco), ou a liberdade para fazerem exercício físico, reforça os membros e os cascos dos animais, sendo uma das medidas de prevenção de claudicações (Popescu et al., 2013).

Solos muito duros, que apesar de planos, são abrasivos, como o alcatrão e cimento, não são os mais indicados para bovinos leiteiros (Van der Tol et al., 2003). A abrasão é ainda maior quando se encontram molhados, sendo comum o desgaste severo dos cascos (Tranter & Morris, 1992). Contudo quando o clima está muito húmido, chuvoso ou não há

uma boa drenagem, o solo dos pastos torna-se lamacento, o que faz com que o casco dos animais permaneça em contacto prolongado com a humidade, o que amolece as unhas. Por isso, além da maior abrasão dos solos, os cascos estão mais suscetíveis ao desgaste e a patologias podais. Isto é especialmente relevante em sistemas de produção com pasto permanente. Nestes sistemas os animais muitas vezes percorrerem grandes distâncias em solos duros depois de passarem muito tempo no pasto. Adicionalmente, é também comum a sua permanência prolongada em estação antes, durante e após a ordenha, em plataformas duras (Tranter & Morris, 1992).

A utilização de pedilúvios é outra medida preventiva muito adotada pelos produtores devido à sua relativa facilidade de implementação, mas deve-se ter em atenção certos detalhes. O pavimento dos pedilúvios deve ter ranhuras para que as úngulas se afastem, permitindo que o produto atue corretamente em toda a superfície das úngulas. Além disso, o pedilúvio deverá ser comprido o suficiente para haver, idealmente, duas submersões por membro e para que os animais não o consigam saltar (Becker, 2020). Em explorações cuja aplicação de pedilúvios seja difícil, por os animais serem muito desconfiados, por exemplo, pode-se, apesar de não ser tão eficaz, polvilhar o produto podal diretamente nos cascos.

A claudicação e dor influenciam grandemente o comportamento natural e o bem-estar, sendo tanto maior a sua influência quanto maior a distância que o animal tiver de percorrer (Hu et al., 2021; Phillips, 2002). Se os animais se exercitarem em solos pouco abrasivos, não escorregadios e relativamente secos, como por exemplo o pasto, menor será a probabilidade de desenvolverem patologias podais e claudicação.

1.2.2.3 NUTRIÇÃO E SUPLEMENTOS

A composição e crescimento natural das unhas dos ungulados é afetada grandemente pela sua alimentação, logo, é possível usá-la para prevenir a incidência de patologias podais. A deterioração da qualidade e quantidade do casco pode ser devida ao défice de vitaminas, minerais, ácidos gordos e aminoácidos, componentes essenciais para o normal processo de queratinização e saúde das células das lâminas dérmicas podais (Greenough et al., 1965; Smith et al., 1999; Van Marle-Köster et al., 2019). Pode dever-se também ao aumento de fatores pro-inflamatórios e de substâncias tóxicas em circulação (Van Marle-Köster et al., 2019).

Certos distúrbios nutricionais, como a acidose, contribuem para o aumento da libertação de endotoxinas e produção de ácido láctico e histamina, e estas substâncias afetam negativamente a circulação sanguínea e a saúde das estruturas podais (Langova et al., 2020). Além disso, existem certos momentos do ciclo de vida produtivo das vacas

leiteiras em que o risco de aparecerem problemas podais é maior. A título de exemplo, durante o balanço energético negativo (BEN), como o dos primeiros 90 dias pós-parto, os desequilíbrios nutricionais são notórios e há uma maior incidência de claudicações nos animais ([Offer et al., 2000](#)).

Os principais nutrientes necessários à queratinização normal do casco são: i) vitaminas (biotina, A e D); ii) minerais (cálcio, zinco, iodo, manganês, selênio e cobre); iii) ácidos gordos (ácido araquidónico e linoleico); iv) aminoácidos (metionina e cisteína) ([Mulling et al., 1999](#)). Desequilíbrios e/ou défices destes componentes levam à formação de uma unha frágil, quebradiça e altamente predisposta a partir e infetar ([Thomas, 2009](#)).

A biotina, ou vitamina B7, é muito importante para a saúde podal. Se houver deficit desta, o casco torna-se esbranquiçado e adquire uma consistência quebradiça, porque há falha na coesão na estrutura da queratina ([Chen et al., 2012](#); [Mulling et al., 1999](#)). Na sua presença, o risco de ocorrência de claudicação reduz muito, pelo que muitos cientistas recomendam a administração de 20 mg (miligramas) por dia a vacas leiteiras ([Queiroz et al., 2020](#)). Atualmente, as dietas contêm valores de vitamina B suficientes e as bactérias do rúmen também conseguem sintetizar uma quantia considerável ([Schwab et al., 2006](#)). No entanto, em explorações cuja prevalência de acidose ruminal é elevada, ou a alimentação é pobre, é recomendado suplementar, porque o animal pode não estar a obter e/ou sintetizar o suficiente para suprir as suas necessidades ([Burger, 2017](#); [Noori et al., 2013](#)).

Os minerais referidos acima atuam como cofatores de um grande número de enzimas, responsáveis pela queratinização nos dígitos. Um equilíbrio dos minerais na alimentação também contribui para a imunidade e saúde do animal ([Bakhshizadeh et al., 2019](#)). O zinco (Zn) é indispensável à síntese de queratina, a principal proteína das unhas, e tem um papel central em muitas funções biológicas, como a regeneração epitelial ([Allenstein, 1981](#); [Smith et al., 1999](#)). Este é um dos principais componentes que contribui para o endurecimento da unha e, apesar de ser fornecido na sua forma inorgânica (óxidos e sulfatos), vários estudos recomendam que seja dado na forma orgânica ([Blowey & Chesterton, 2012](#); [Langova et al., 2020](#)).

As dietas pobres em ácidos gordos tornam a almofada digital mais vulnerável e aumentam a predisposição a lesões, porque impede que as mesmas exerçam a sua função ([Langova et al., 2020](#)). As forragens são pobres em gorduras, no entanto, o milho pode ser usado para equilibrar a alimentação por ter elevado conteúdo lipídico, especialmente ácido linoleico ([Räber et al., 2006](#)).

Os aminoácidos metionina e cisteína contém enxofre e promovem a integridade funcional e estrutural do casco, no entanto, sem um desgaste adequado, demasiada proteína na alimentação conduz a um crescimento acelerado das unhas (Langova et al., 2020). Juntamente com o Zn e o iodo, o enxofre contribui para a dureza do casco (Blowey & Chesterton, 2012).

1.2.2.4 GENÉTICA

É possível usar a modelação genética cruzando os animais com raças que tenham melhores conformações de casco e de membros, de forma a atenuar a incidência de problemas podais (Sun et al., 2019).

1.2.2.5 TRATAMENTO

Em animais claudicantes, o fator que mais contribui para a rápida recuperação é o seu conforto na fase convalescente e não tanto a terapia em si (Ito et al., 2010). O tratamento de vacas claudicantes é um procedimento que induz *stress* e medo nos animais, sendo este mais um motivo para prevenir esta patologia e salvaguardar o BEA (Whay & Shearer, 2017).

Na terapêutica de claudicação, em virtude da natureza crónica e aguda da dor, pensa-se que uma abordagem multimodal é solução mais eficiente e rápida (Whay & Shearer, 2017). Um possível protocolo de tratamento poderá incluir: aparagem corretiva dos cascos, colocação de tacos na unha contralateral saudável, condições adequadas durante o período de recuperação e a aplicação de fármacos quando necessário (Whay & Shearer, 2017).

2. ESTUDO PRÁTICO

O objetivo primordial deste trabalho é avaliar a locomoção dos animais no grupo de vacas de produção que, devido ao regime semi-extensivo da exploração, se deslocam diariamente do pasto até à ordenha e vice-versa. Tendo em mente o caminho evolutivo da vaca leiteira ao longo dos anos, será espectável que exista uma elevada incidência do grau de claudicação e que este seja maior quanto mais longa a distância que o animal percorra, e quanto pior o estado dos pisos e ausência de medidas de prevenção. Além disso, é também do interesse deste trabalho perceber a duração e altura do dia em estes animais estão no pasto, de forma a interpretar o seu nível de conforto.

Primeiramente, para compreender melhor o funcionamento da exploração e o seu maneio, foi colocado um questionário a cada produtor, que se encontra no **Anexo A**. Além

disso, durante as várias visitas a cada exploração foi possível a observação da relação do animal com o produtor/funcionários e também das condições das instalações. Numa segunda fase do trabalho, os animais foram avaliados individualmente de forma a aferir o seu estado de locomoção, também com o auxílio do documento do **Anexo A**.

2.1 REGIÃO DE ESTUDO

A Ilha Terceira é caracterizada por um clima húmido e ameno (12°C – 25°C) durante o ano inteiro ([Weather Spark, 2016](#)), sendo que as temperaturas mais quentes ocorrem na Primavera, Verão e Outono.

Na Região Autónoma dos Açores (RAA) a atividade agropecuária representa um segmento de grande peso no desenvolvimento económico e social. No ano 2019, na Ilha Terceira, os bovinos leiteiros representaram cerca de 69% da superfície agrícola útil e, em 2020, foram responsáveis por 24,3% da produção de leite de Portugal ([AGRO.GES, 2021](#); [INE, 2020](#)). A maior produção agropecuária desta região é o leite. No ano de 2020, a Terceira produziu 162.703 toneladas de litros de leite ([AGRO.GES, 2021](#)). Ao longo dos anos, a produção de leite na RAA apresenta uma tendência crescente, pelo que é mais importante do que nunca avaliar os animais que o produzem.

Pelos dados recolhidos da AGRO.GES, no ano 2019, a Terceira é a segunda ilha mais importante em número de vacas leiteiras (25%), número de produtores (31%) e no volume de leite entregue (25%) ([AGRO.GES, 2021](#)).

Relativamente aos sistemas de produção, foi usada a informação do AGRO.GES para as categorizar ([AGRO.GES, 2021](#)). Todas as explorações escolhidas para a realização deste estudo apresentavam um sistema misto de produção de leite e carne, especificamente o sistema misto com vacas leiteiras. Segundo a AGRO.GES este sistema “baseia-se na criação em pastoreio de animais de aptidão leiteira, mas cujos vitelos acompanham as mães nas pastagens e são destinados, para além da venda ao desmame e da reposição do efetivo, para a engorda na própria exploração com base nas pastagens e forragens e com um acabamento nos últimos dois a três meses ([AGRO.GES, 2021](#)). Assim sendo, este tipo de sistema tem como produtos finais, para além do leite, vitelas e vacas de refugo, os vitelões e os(as) novilhos(as) de diferentes idades. Neste caso é já usual a inseminação de uma parte do efetivo leiteiro com sêmen de animais de raças seletas de carne, nomeadamente, de touros da raça Aberdeen-Angus”. Este sistema é o mais abundante na região de estudo, representando cerca de 90% do número de produtores e mais de 95% do número de vacas leiteiras, no ano 2019 ([AGRO.GES, 2021](#)).

Para a realização deste estudo, tendo em conta as normas da AGRO.GES, as explorações selecionadas são consideradas todas “muito grandes”, por possuírem um número de cabeças normais superior a 50 animais ([AGRO.GES, 2021](#)).

2.2 TRABALHO DE CAMPO

Na Ilha Terceira do Açores, o regime de produção predominante para bovinos leiteiros é o semiextensivo, em que os animais, em área coberta ou ao ar livre, utilizam o pastoreio numa ou mais fases do seu processo produtivo ([Decreto Regional nº 16/2007/A, 2007](#)).

Dos três diferentes regimes de produção (extensivo, intensivo e semiextensivo), as explorações semiextensivas para produção de leite foram o alvo deste estudo. A escolha das explorações foi realizada tendo em conta dois critérios: i) a disponibilidade e colaboração dos produtores; e ii) a praticabilidade de ser realizada a avaliação dos animais em condições o mais semelhantes possível. Assim, de um grupo de dez explorações possíveis, selecionaram-se cinco explorações muito grandes, cujo efetivo era o mais numeroso, nenhuma com menos de 80 animais adultos. De forma a manter o anonimato, as explorações vão ser apresentadas como “Exploração A”, e assim sucessivamente até à “Exploração E”.

O trabalho de campo foi executado recorrendo ao documento presente no **Anexo A**, previamente construído para esse efeito após uma extensa pesquisa e aconselhamento. A recolha de informação foi dividida em dois momentos: i) aplicação do questionário ao produtor; ii) observação dos animais e atribuição de um *score* de locomoção.

Devido ao predomínio e preferência pelo uso de métodos ordinais com escala de 5 níveis, como abordado anteriormente, no presente trabalho foi utilizado o método ordinal de *Sprecher* (1997). Para proceder à avaliação da locomoção, os bovinos foram observados à distância, de forma individual e numa posição lateral, enquanto caminhavam em linha reta num solo não escorregadio e regular.

O programa Excel da Microsoft Office 2019® foi o escolhido para registar e tratar os dados recolhidos no campo e o programa IBM® SPSS® Statistics foi usado para o tratamento estatístico e gráfico dos dados, de forma a possibilitar e facilitar a sua posterior interpretação.

3. RESULTADOS

Após a realização do questionário ao produtor, os principais dados registados foram sumarizados na **Tabela 1**.

A partir do questionário foi possível obter informação relativa ao manejo diário das vacas no grupo de produção. Todas as explorações apresentavam um sistema de duas ordenhas por dia, não havia sazonalidade de partos e os animais tinham acesso ao pasto o ano inteiro. O horário e duração das ordenhas, juntamente com a duração do deslocamento até à exploração e regresso ao pasto, permitiram calcular o número de horas diárias que os animais passavam no pasto. Em relação às condições do pasto, nenhuma exploração fornecia qualquer tipo de abrigo para os animais, por isso, foi também recolhida informação relativa ao período do dia em que permaneciam no pasto. Em todas as explorações, os animais passavam as horas mais críticas do dia (12 horas às 16 horas) no pasto, sem possibilidade de se abrigarem dos raios solares diretos.

Relativamente à movimentação dos animais, a partir da informação sobre o número de zonas de pasto e o número de dias de rotação, foi possível calcular e ter uma noção da distância que os animais percorriam diariamente. Dentro de cada exploração, e para cada zona de pasto, foi recolhida a distância do pasto mais longínquo e do mais próximo à ordenha (distâncias máxima e mínima, respetivamente). Além disso, a distância entre as zonas de pasto foi também recolhida para que fosse possível o cálculo da distância total por dia, em média. Adicionalmente, como o tipo de pavimento e o seu estado também são relevantes para interpretar os dados e o seu possível efeito na incidência da claudicação, também foram anotados, mas apenas relativos à porção do caminho com as piores condições.

Tabela 2. Resultados obtidos da aplicação do questionário.

		Exploração				
		A	B	C	D	E
Efetivo (nº animais)		114	123	80	290	123
Pasto	Dias/ano	365	365	365	365	365
	Horas/dia	13	18.5	7	15.5	7
	Abrigo	Não	Não	Não	Não	Não
	Rotação (dias)	30	28	18	12	30
Piso do caminho	Tipo	Alcatrão e terra batida	Alcatrão	Alcatrão	Alcatrão e cimento	Alcatrão
	Estado geral*	2	2	2	5	4

Distância/dia (metros)	Média	2567	2475	2199	4400	3000
Maneio e prevenção da claudicação	Pedilúvios	Não	Sim	Sim	Não	Sim
	Avaliação dos cascos	Sim, pessoas diferentes	Sim, pessoas diferentes	Sim, mesma pessoa	Sim, mesma pessoa	Sim, mesma pessoa
	Protocolo de aparagem corretiva dos cascos	Sim	Não	Não	Sim	Não
	Suplementos (Zinco/Biotina)	Não	Sim	Sim	Sim	Sim

*Estado dos pisos avaliado em 1 (muito mau), 2 (mau), 3 (satisfatório), 4 (bom) e 5 (muito bom).

A avaliação dos animais na exploração, relativamente a problemas locomotores, era realizada pelos próprios trabalhadores. Em algumas explorações a avaliação era feita pela mesma pessoa e noutras por pessoas diferentes. Era a partir dessas avaliações que eram determinadas que ações a tomar pelo produtor.

Porque a prevenção antes de aparecerem os problemas locomotores é o mais recomendado, foi também questionado aos produtores se aplicavam alguma destas medidas.

Um protocolo de aparagem corretiva dos cascos só era aplicado nas explorações A e D, em que um técnico ia até à exploração verificar os cascos dos animais, independentemente de haver problemas podais ou não. Nas outras explorações o técnico só ia até à exploração a pedido do produtor, após a observação dos animais pelos seus funcionários, normalmente, em casos de animais a claudicar.

Relativamente ao uso de pedilúvios e produtos podais, as explorações B, C e E utilizavam pedilúvios rotineiramente, mas a Exploração A apenas pulverizava os cascos dos animais. Nesta última, os pedilúvios tinham sido a sua primeira opção, mas porque os animais eram muito desconfiados e o local dos pedilúvios não era o mais indicado, não obtiveram sucesso na sua implementação. A Exploração D era a única que não realizava qualquer tipo de aplicação de produto podal nos animais. Em relação à frequência dos pedilúvios, nas Explorações B e C eram realizados semanalmente e na E duas vezes por semana. Na Exploração A, a pulverização era realizada duas vezes por mês.

Como relatado anteriormente, certos suplementos, como a biotina, o zinco e o iodo, reforçam a estrutura e endurecem o casco. Às novilhas gestantes presentes no grupo de produção não era fornecido nenhum suplemento de reforço direto dos cascos, mas as

Explorações B e D administravam monensina (Kexxtone®) e a Exploração A vitaminas (Betavit®) na altura do parto. As outras duas explorações não suplementavam as novilhas. Em relação às vacas primíparas/múltiparas, as Explorações C, D e E forneciam monensina (Kexxtone®) no pré-parto. A Exploração A suplementava as vacas com vitaminas (Betavit®) no pós-parto e iodo durante a secagem, a Exploração B administrava biotina durante a secagem e a Exploração C apenas administrava zinco no Verão. A Exploração D fornecia biotina (Bolitrace Biotin®) na secagem e a Exploração E suplementava a ração misturando biotina e zinco.

Tabela 3. Resultados obtidos da avaliação locomotora dos animais.

		Exploração				
		A	B	C	D	E
Efetivo (nº animais do grupo)		114	123	80	290	123
% Animais por score de claudicação	1	36,8	69,9	67,5	31,0	52,0
	2	50,9	27,6	31,3	47,6	42,3
	3	8,8	1,6	0,0	11,0	5,7
	4	2,6	0,0	1,3	7,2	0,0
	5	0,9	0,8	0,0	3,1	0,0
% Animais com score 1 $\geq$ 65%		36,8	69,9	67,5	31,0	52,0
% Animais com score 3, 4 ou 5 $\leq$ 15%		12,6	2,4	1,3	21,3	5,7
% Animais com score 4 $\leq$ 3%		2,6	0,0	1,3	7,2	0,0
% Animais com score 5 $\leq$ 1%		0,9	0,8	0,0	3,1	0,0

Após a realização do questionário ao produtor, e com a sua autorização, realizei a observação dos animais e a avaliação da sua locomoção. O protocolo de avaliação escolhido foi um método manual ordinal de 5 níveis, o método de Sprecher (1997), que pode ser consultado no **Anexo B**. Cada animal foi avaliado de forma individual, pela vista lateral, enquanto voltava para o pasto em estradas (cimento ou alcatrão) não escorregadias e planas. Depois de classificar cada animal e de lhe atribuir um valor de score locomotor de 1 a 5, a informação foi compilada, transformada em percentagem (%) e tratada estatisticamente utilizando o programa IBM® SPSS® Statistics (**Tabela 2**). Além disso, por serem variáveis ordinais e para ser visualmente mais fácil de interpretar os dados, foram produzidos os histogramas relativos à distribuição dos animais por score locomotor e respetiva curva de distribuição, que podem ser visualizados no **Anexo E**.

O dorso arqueado (cifose) é um indicador de postura e o primeiro a ser detetado na presença de claudicação, segundo o método de 5 níveis de Sprecher (1997). Na **Figura 1** estão ilustrados dois animais com posturas corporais diferentes. O animal da imagem da esquerda terá um *score* locomotor de 1 ou 2, caso não apresente ou apresente cifose durante a marcha, respetivamente. O animal da imagem da direita terá um *score* igual ou superior a 3, por apresentar cifose em estação, e outros indicadores serão usados para aferir qual o *score* mais adequado, de acordo com o método escolhido (**Anexo B**).



Figura 1. Bovino com postura corporal normal à esquerda e bovino com cifose à direita.

Na **Tabela 2** estão sumarizados os resultados relativos à % dos animais por *score* locomotor e às 4 metas referidas anteriormente no ponto 1.2.1.1 da introdução. Estas metas foram realçadas a negrito quando não eram atingidas, facilitando a visualização dos problemas. A Exploração D apresentou valores superiores ao recomendado em todos os 4 critérios, tendo em especial atenção à grande incidência de animais com claudicação severa (*score* 4) e muito severa (*score* 5). Na Exploração A, 12,3% dos animais apresentaram um *score* ≥ 3 e 0,9% dos animais apresentaram *score* 5. A Exploração C foi a que apresentou melhores resultados no que toca à percentagem total de animais com *score* > 2 , com apenas 1,3%, seguida da exploração B com 2,4% e da E com 5,7%. As explorações C e E, aquando da avaliação, não apresentaram animais com *score* de 5 e a Exploração B apresentou uma percentagem de 0,8%.

4. DISCUSSÃO

O objetivo deste relatório foi utilizar a avaliação da claudicação, um dos indicadores mais relevantes em bovinos leiteiros segundo a EFSA, para aferir o bem-estar dos animais. Todos os dados recolhidos nas visitas serviram para auxiliar a interpretação dos resultados da avaliação do *score* locomotor.

Em todas as explorações, a ausência de abrigo e permanência dos animais no pasto durante as horas mais críticas do dia é um ponto crítico no conforto animal. Além do seu efeito direto no conforto e bem-estar dos animais, o *stress* térmico pode estar a contribuir para o enfraquecimento do animal e para aumento da incidência de patologias, como a abordada neste relatório. No entanto, como houve uma exploração (E) com resultados muito bons, poderá não ser o que mais está a influenciar a incidência das claudicações, apesar de poder estar a contribuir. Não obstante, para serem tiradas conclusões mais seguras e fiéis, um estudo com maior número de explorações e maior número de avaliações ao longo do ano teria de ser realizado, pois essa pode ser uma exceção e um desvio da realidade.

A distância percorrida apresentada é a distância percorrida por dia, em média, desta forma é mais fácil de interpretar os dados recolhidos. Em todas as explorações a distância que os animais têm de percorrer diariamente para irem e voltarem da ordenha é muito superior ao desejável. Era esperado que o grau de claudicação se tornasse mais severo ou que mais animais fossem afetados com o aumento da distância percorrida ou com o pior estado dos pisos, e foi o que se verificou, apesar da exploração E também percorrerem grandes distâncias e os valores não serem muito negativos na incidência de claudicação. Com estes resultados, as medidas de prevenção serão as que mais contribuem para a incidência de claudicação, porque nestas se observou diferenças consideráveis entre explorações, apesar da distância que os animais percorrem também ser um fator contribuinte.

A claudicação sai cara ao produtor e é um processo muito doloroso para o animal, por isso, deve-se tentar ao máximo prevenir o seu aparecimento e diminuir a sua severidade.

Na Exploração A, o nível de problemas locomotores, de acordo com a bibliografia, está dentro do aceitável, no entanto, ainda há margem para melhorar. Na **Tabela 1** pode constatar-se que a distância que os animais percorrem é considerável, podendo chegar a 5 km por dia. As vacas atuais não estão preparadas para andarem distâncias tão longas,

principalmente em pavimentos que não são adequados e que se encontram em mau estado (valor 2 em 5). Além do desgaste excessivo dos cascos, os animais perdem CC, o que afeta o seu nível de produção e bem-estar. Olhando para a **Tabela 2**, a maioria dos animais do grupo encontravam-se no *score* 2, o que significa que estes animais estão em grande risco de desenvolver problemas de locomoção sérios. Estes animais são os que estão mais em risco, já que os que apresentavam *score* 3 ou superior eram colocados mais perto da exploração e da ordenha. Concomitantemente, os animais com *score* 2 apresentam sinais muito discretos da alteração da locomoção, podendo passar mais facilmente despercebidos pelos produtores/funcionários que os avaliam, o que leva a que o tratamento/prevenção seja atrasada. De forma a evitar que a severidade da claudicação aumente é aconselhado que estes animais sejam detetados, monitorizados e, se possível, que sejam aplicadas ações preventivas. Além disso, apesar da % de animais com *score* 5 ser inferior a 1%, está num valor muito próximo, o que é indicativo de que algum problema poderá estar a contribuir para o aumento de claudicações muito severas. Como reportado na bibliografia, a maioria destas claudicações deve-se à falha de deteção precoce ou à ausência de tratamento. Um dos motivos para que a claudicação seja elevada poderá ser o facto de que várias pessoas realizam a avaliação dos animais. Isto torna inconstantes os critérios de severidade, o que pode levar a que vacas claudicantes que deveriam ser tratadas imediatamente não sejam cuidadas.

Em relação à Exploração B, tal como na anterior, os valores estão dentro do recomendado, no entanto, a % de animais com *score* 2 é bem menor, o que é um aspeto positivo. Tal como na Exploração A, a % de animais com *score* 5 está muito próxima de 1%, o limite máximo recomendado, sendo que as causas poderão ser as mesmas referidas para a primeira exploração.

A exploração que apresentou os melhores valores foi a Exploração C. Esta realiza pedilúvios todas as semanas e a avaliação dos animais é realizada sempre pela mesma pessoa, o que poderá estar a contribuir para uma boa deteção dos problemas locomotores e para um tratamento atempado.

Olhando para os resultados obtidos, a Exploração D apresentou valores superiores ao recomendado em todos os 4 critérios. A severidade das claudicações era muito elevada. Só no *score* 5 a percentagem era mais de 3x superior à recomendada. De todas as explorações, esta era a com maior efetivo, pelo que este problema é especialmente preocupante, porque significa que há um maior número de animais afetados. Através dos dados recolhidos, é possível deduzir que as medidas de maneio e prevenção das claudicações não são adequadas nem eficazes e é recomendada a revisão urgente destas

junto do Médico Veterinário. Os valores elevados de claudicação presenciados podem ter várias origens. Nas visitas à exploração foi possível verificar que, depois de virem do pasto, os animais permaneciam num parque com piso de cimento até à ordenha terminar. Como eram feitas 2 ordenhas por dia, a duração diária desse acontecimento era de 4 a 6 horas, o que é uma porção considerável do dia. Adicionalmente, nesses parques havia 3 desníveis de plataformas e, aquando a movimentação dos animais para o pasto, estes tinham medo, desequilibravam-se e escorregavam várias vezes. Além disto, o maneio e interação do Homem-animal não era muito positiva, e juntamente ao medo e receio dos animais, poderão estar também a contribuir para o aumento de lesões por desequilíbrios e quedas nos espaços mais críticos da exploração.

Finalmente, os resultados da Exploração E foram positivos, sendo a segunda melhor exploração das avaliadas. Esta exploração realizava pedilúvios duas vezes por semana, o que é o ideal para este tipo de regime de produção. Além disso, os bons resultados podem também ser devidos à avaliação sempre pela mesma pessoa e à suplementação dos animais com biotina e zinco na ração Unifeed.

Em relação à prevenção, há certas medidas que poderiam ser melhoradas ou implementadas, cada uma dependendo da facilidade e praticabilidade de as aplicar na exploração.

Os produtos usados nos pedilúvios, normalmente, apresentam na sua composição iodo, cobre e/ou zinco, que endurecem os cascos, tornando-os mais resistentes ao desgaste. Os suplementos de biotina contribuem para a saúde podal e reforçam a qualidade dos cascos. Devido ao regime de produção, ao clima húmido, ao tipo de piso dos caminhos e à qualidade lamacenta do solo dos pastos, estas medidas seriam uma proteção adicional fulcral para prevenir o desgaste excessivo e lesões nos dígitos.

Poucas explorações implementaram um protocolo de aparagem dos cascos, mas este é fundamental para equilibrar a marcha dos animais, especialmente quando o desgaste que é excessivo poderá também ser inadequado. É altamente aconselhado que todas as explorações tenham um sistema de monitorização das claudicações e protocolos de tratamento de animais claudicantes, de forma a identificar precocemente os problemas. Idealmente, a avaliação dos animais deve ser efetuada pela mesma pessoa, de forma regular e criteriosa e o registo dos animais claudicantes deve ser apontado. Os registos não só dão informação do presente estado do efetivo e da evolução da exploração ao produtor como também podem ser usados como fonte de identificação de outros problemas, como por exemplo, as laminites crónicas poderão estar a ser provocadas pela

acidose ruminal subaguda. Infelizmente, em nenhuma exploração era realizado o registo da avaliação locomotora dos animais, pelo que não haverá a noção da evolução e prevalência da claudicação ao longo do tempo nem se as medidas de prevenção aplicadas eram eficazes.

A administração de biotina e zinco antes do parto diminui consideravelmente a incidência de problemas podais no pós-parto, aquando do BEN, principalmente em vacas com nível de produção muito elevado.

Em relação às condições no pasto, é possível melhorar as condições dos animais. Quando os animais estão em *stress* térmico, devido às temperaturas ambientais e humidade muito elevadas, tendem a permanecer mais tempo em estação com o objetivo de libertar mais calor. Para atenuar o efeito da sobrecarga nos dígitos, os abrigos contribuem para que os animais passem mais tempo deitados, ajudando a descansar os tecidos podais. Os abrigos podem ser construções artificiais, mas também árvores, preferencialmente com copa grande e perene.

Programas de melhoramento genético são uma escolha preventiva interessante, apesar do seu efeito só ser sentido a longo prazo. O cruzamento com raças com melhores aprumos e com maior resiliência a condições ambientais desfavoráveis é uma excelente opção, principalmente quando se fala de sistemas semiextensivos com acesso permanente ao pasto. Mesmo que seja diminuída um pouco a produção, o aumento no conforto, bem-estar e a diminuição de patologias irão recompensar monetariamente o produtor.

Especificamente na Exploração A, a pulverização mais frequente do produto podal nos cascos dos animais poderá evitar que a severidade das claudicações aumente e até reduzir o grau destas.

Para a Exploração D, a medida preventiva mais relevante seria a aplicação rotineira de pedilúvios, que endurecem e fortalecem os cascos, reduzindo o desgaste diário excessivo das unhas, principalmente em pisos molhados, duros e irregulares. Esta medida é relativamente fácil de aplicar e o custo-benefício será muito positivo para a economia da exploração e para o bem-estar dos animais.

5. CONCLUSÃO

O bem-estar é um fenómeno multidimensional e complexo. O conforto locomotor é um ponto crítico na manutenção do BEA e, na sua ausência, muitas áreas biológicas do animal são afetadas. Mesmo num grupo de animais sob as mesmas condições, a forma como experienciam e interagem com o ambiente difere devido à variabilidade individual (genética, temperamento e vivências).

Na Região dos Açores existe um grande número de explorações de bovinos leiteiros com sistemas de produção semiextensivos, onde os animais passam grande parte do dia em pastoreio, muitas vezes em condições desfavoráveis. Em regimes semiextensivos com acesso permanente ao pasto, a incidência de claudicação deveria ser baixa, no entanto, neste estudo observou-se que era um problema considerável nas explorações.

De acordo com os dados recolhidos neste relatório, a incidência das claudicações era elevada em algumas das explorações. No entanto, uma das explorações apresentou excelentes resultados, o que poderá dever-se ao manejo e às ações preventivas adequadas. Cada exploração é diferente, pelo que o Médico Veterinário responsável deverá ajudar a estabelecer um plano preventivo que tenha em conta as dificuldades e características de cada produtor, exploração e animais.

Uma avaliação periódica, sistemática e rigorosa da locomoção, juntamente com o seu registo, é também um instrumento valioso para a gestão económica, por permitir detetar os problemas precocemente, evitando assim perdas financeiras de grande dimensão. A qualidade de vida dos animais é comprometida em casos de problemas podais, e os humanos têm o poder de minimizar os efeitos debilitantes e dor que estes provocam. Assim, é da responsabilidade do produtor, Médico Veterinário e consumidor cuidar e zelar pelo bem-estar dos animais.

O presente relatório apenas abordou uma única avaliação locomotora dos animais por exploração. Para um trabalho mais elaborado, seria interessante realizar várias avaliações, uma ou mais por mês durante um ano, e a um maior número de explorações, de forma a eliminar possíveis desvios e para tentar perceber que fatores têm um maior impacto neste problema e nesta região. Devido ao clima quente e húmido da Ilha seria espectável que a incidência de claudicação fosse maior no Verão, onde há maior *stress* térmico e uma maior incidência de fotossensibilidade provocada pela intoxicação por fungos (pitomicotoxicose).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRO.GES. (2021). *Plano Estratégico para a Fileira da Carne de Bovinos dos Açores*. 121.
- Allenstein, L. C. (1981). Lamenesses of cattle. *Canadian Veterinary Journal*, 22(3), 65–67.
- Alsaad, M., Luternauer, M., Hausegger, T., Kredel, R., & Steiner, A. (2017). The cow pedogram—Analysis of gait cycle variables allows the detection of lameness and foot pathologies. *Journal of Dairy Science*, 100(2), 1417–1426. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11678>
- Alsaad, Maher, Fadul, M., & Steiner, A. (2019). Automatic lameness detection in cattle. *Veterinary Journal*, 246, 35–44. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.01.005>
- Alvergnas, M., Strabel, T., Rzewuska, K., & Sell-Kubiak, E. (2019). Claw disorders in dairy cattle: Effects on production, welfare and farm economics with possible prevention methods. *Livestock Science*, 222(February), 54–64. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.02.011>
- Archer, S. C., Green, M. J., & Huxley, J. N. (2010). Association between milk yield and serial locomotion score assessments in UK dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 93(9), 4045–4053. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3062>
- Bakhshizadeh, S., Aghjehgheshlagh, F. M., Taghizadeh, A., Seifdavati, J., & Navidshad, B. (2019). Effect of zinc sources on milk yield, milk composition and plasma concentration of metabolites in dairy cows. *South African Journal of Animal Science*, 49(5), 884–891. <https://doi.org/10.4314/SAJAS.V49I5.11>
- Becker, C. (2020). *Impacts of Lameness – Part 1: Strategies for Preventing Lameness Cows*. PennState Extension. <https://extension.psu.edu/impacts-of-lameness-part-1-strategies-for-preventing-lame-cows>
- Bel. (2015). *Programa Leite de Vacas Felizes*. <https://www.belportugal.pt/pt/sustentabilidade/programa-leite-de-vacas-felizes/>
- Bernués, A., Olaizola, A., & Corcoran, K. (2003). Labelling information demanded by European consumers and relationships with purchasing motives, quality and safety

- of meat. *Meat Science*, 65(3), 1095–1106. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00327-3](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00327-3)
- Blokhuys, H. J., Veissier, I., Miele, M., & Jones, B. (2010). The Welfare Quality® project and beyond: Safeguarding farm animal well-being. *Acta Agriculturae Scandinavica A: Animal Sciences*, 60(3), 129–140. <https://doi.org/10.1080/09064702.2010.523480>
- Blowey, R., & Chesterton, N. (2012). Effect of footbath width on faecal contamination by cattle. *Veterinary Record*, 170(24), 628. <https://doi.org/10.1136/vr.e4100>
- Botreau, R., Bonde, M., Butterworth, A., Perny, P., Bracke, M. B. M., Capdeville, J., & Veissier, I. (2007). Aggregation of measures to produce an overall assessment of animal welfare. Part 1: A review of existing methods. *Animal*, 1(8), 1179–1187. <https://doi.org/10.1017/S1751731107000535>
- Bradtmueller, A., Nejati, A., Shepley, E., & Vasseur, E. (2023). Applications of Technology to Record Locomotion Measurements in Dairy Cows: A Systematic Review. *Animals*, 13(6), 1–23. <https://doi.org/10.3390/ani13061121>
- Bran, J. A., Daros, R. R., von Keyserlingk, M. A. G., LeBlanc, S. J., & Hötzel, M. J. (2018). Cow- and herd-level factors associated with lameness in small-scale grazing dairy herds in Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*, 151, 79–86. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.01.006>
- Broom, D. M. (2009). Animal welfare and legislation. In *Welfare of Production Animals: Assessment and Management of Risks* (pp. 339–352). Wageningen Academic Publishers. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-690-8>
- Broom, D. M. (2017). Animal welfare in the European Union. *Animal Welfare*, 26(3), 367–367. <https://doi.org/10.1017/s0962728600008459>
- Broom, D. M., & Molento, C. (2004). Bem-Estar Animal: Conceito E Questões Relacionadas – Revisão. *Archives of Veterinary Science*, 9(2). <https://doi.org/10.5380/avs.v9i2.4057>
- Burger, M. (2017). Nutritional factors affecting the occurrence of laminitis in dairy cows: a review. *Sabinet African Journals*, 14(1), 58–64. <https://journals.co.za/doi/abs/10.10520/EJC-be0a914e1>

- CEE. (1998). Directiva 98/58 CE. *Journal Oficial Das Comunidades Europeias*, 23–27.
- Cerqueira, J. (2012). *Avaliação de bem-estar animal em bovinos de leite na região Norte de Portugal*. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/76183/2/30736.pdf>
- Channon, A. J., Walker, A. M., Pfau, T., Sheldon, I. M., & Wilson, A. M. (2009). Variability of Manson and Leaver locomotion scores assigned to dairy cows by different observers. *Veterinary Record*, 164, 388–392.
- Chen, B., Wang, C., & Liu, J. (2012). Effects of dietary biotin supplementation on performance and hoof quality of Chinese Holstein dairy cows. *Livestock Science*, 148(1–2), 168–173. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.06.002>
- Cornell University. (n.d.). *Locomotion Scoring as a Management Tool*. Retrieved March 20, 2023, from <https://www.vet.cornell.edu/animal-health-diagnostic-center/programs/nyschap/modules-documents/locomotion-scoring>
- Correia, M. (2018). *Aplicação de um Protocolo de Avaliação de Bem-Estar Animal em Vacarias em S. Miguel, Açores*. 122.
- Decreto Regional nº 16/2007/A. (2007). Regime jurídico do licenciamento das explorações bovinas da Região Autónoma dos Açores. *Assembleia Legislativa Regional Dos Açores*.
- Dyer, R. M., Neerchal, N. K., Tasch, U., Wu, Y., Dyer, P., & Rajkondawar, P. G. (2007). Objective determination of claw pain and its relationship to limb locomotion score in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 90(10), 4592–4602. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0006>
- EFSA. (2009a). Scientific opinion of the panel on animal health and animal welfare on a request from the commission on the risk assessment of the impact of housing, nutrition and feeding, management and genetic selection on leg and locomotion problems in dairy cows. *EFSA Journal*, 1142, 1–57.
- EFSA. (2009b). Scientific opinion on the overall effects of farming systems on dairy cow. *The EFSA Journal*, 1143, 1–38.
- EFSA. (2012). Scientific Opinion on the use of animal-based measures to assess welfare

- of dairy cows. In *EFSA Journal* (Vol. 10, Issue 1).
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2554>
- Farm Animal Welfare Council. (2009). *Farm Animal Welfare in Great Britain: Past, Present and Future*. October.
- Fraser, D. (2003). Assessing Animal Welfare at the Farm and Group Level: The Interplay of Science and Values. *WellBeing International*, 12, 433–443.
<https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/assawel>
- Fraser, D. (2006). Animal welfare assurance programs in food production: A framework for assessing the options. *WellBeing International*, 15(2), 93–104.
<https://doi.org/10.1017/s0962728600030177>
- Fraser, David. (2008). Understanding animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50(SUPPL. 1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-S1-S1>
- Fraser, David. (2009). Assessing animal welfare: Different philosophies, different scientific approaches. *Zoo Biology*, 28(6), 507–518. <https://doi.org/10.1002/zoo.20253>
- Gardenier, J., Underwood, J., Weary, D. M., & Clark, C. E. F. (2021). Pairwise comparison locomotion scoring for dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 104(5), 6185–6193.
<https://doi.org/10.3168/jds.2020-19356>
- Greenough, P. R., Schugel, L. M., & Johnson, A. B. (1965). Cattle Lameness. In *Journal of the American Veterinary Medical Association*.
<https://doi.org/10.21423/aabppro20218179>
- Hu, H., Mu, T., Ma, Y., Wang, X. P., & Ma, Y. (2021). Analysis of Longevity Traits in Holstein Cattle: A Review. *Frontiers in Genetics*, 12(August).
<https://doi.org/10.3389/fgene.2021.695543>
- ICAR. (2022). *Section 7-Guidelines for Health, Female Fertility, Udder Health, Claw Health Traits, and Lameness in Bovine*. 163. <https://www.icar.org/Guidelines/07-Bovine-Functional-Traits.pdf>
- INE. (2020). *Recenseamento Agrícola 2019*. 1–16.
- Ito, K., Keyserlingk, M. A. G. Von, Leblanc, S. J., & Weary, D. M. (2010). Lying behavior as

- an indicator of lameness in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 93(8), 3553–3560. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2951>
- Langova, L., Novotna, I., Nemcova, P., Machacek, M., Havlicek, Z., Zemanova, M., & Chrast, V. (2020). Impact of nutrients on the hoof health in cattle. *Animals*, 10(10), 1–22. <https://doi.org/10.3390/ani10101824>
- Manske, T., Hultgren, J., & Bergsten, C. (2002). The effect of claw trimming on the hoof health of Swedish dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 54(2), 113–129. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(02\)00020-X](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(02)00020-X)
- Miele, M., Murdoch, J., & Roe, E. (2008). Animals and ambivalence: Governing farm animal welfare in the European food sector. *Agricultural Governance: Globalization and the New Politics of Regulation*, 169–185. <https://doi.org/10.4324/9780203698907>
- Moran, J., & Doyle, R. (2015). *Cow Talk: Understanding Dairy Cow Behaviour to Improve Their Welfare on Asian Farms*. CSIRO. https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=xPt1BgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=welfare+evolution+in+cattle&ots=4y5zMcjGer&sig=E7XF6Pf52lKZ15dljz_jqW7F114&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Moreira, T. F., Nicolino, R. R., Meneses, R. M., Fonseca, G. V., Rodrigues, L. M., Facury Filho, E. J., & Carvalho, A. U. (2019). Risk factors associated with lameness and hoof lesions in pasture-based dairy cattle systems in southeast Brazil. *Journal of Dairy Science*, 102(11), 10369–10378. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-16215>
- Mulling, C. K. W., Bragulla, H. H., Reese, S., Budras, K.-D., & Steinberg, W. (1999). How Structures in Bovine Hoof Epidermis are Influenced by Nutritional Factors. *Anatomy, Histology, Embryology*, 28, 103–108.
- Noori, G. R., Amanlou, H., Mahjoubi, E., Zahmatkesh, D., Mousavi, S. S., & Shahrami, E. (2013). Top-dressing of the different feed additives is effective to prevent lameness and to increase feedlot cattle performance during a short-term period. *Journal of Applied Animal Research*, 41(3), 263–268. <https://doi.org/10.1080/09712119.2012.742441>
- Offer, J. E., McNulty, D., & Logue, D. N. (2000). Observations of lameness, hoof conformation and development of lesions in dairy cattle over four lactations. *The*

- Veterinary Record*, 147(4), 105–109. <https://doi.org/10.1136/vr.147.4.105>
- OMV. (2021). Regulamento n.º 730/2021 - Código Deontológico Médico-Veterinário. *Diário Da República*, 204–224.
- Phillips, C. (2002). *Cattle behaviour and welfare* (2nd ed.). Blackwell Science. https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=O0HiUVKdAjwC&oi=fnd&pg=PR5&dq=welfare+evolution+in+cattle&ots=0zVIYnyPCs&sig=4YHZCrErSReFykeJ5PL6pgfVFjk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Popescu, S., Borda, C., Diugan, E. A., Spinu, M., Groza, I. S., & Sandru, C. D. (2013). Dairy cows welfare quality in tie-stall housing system with or without access to exercise. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 55(1), 43. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-55-43>
- Queiroz, J. P. B., Assis, B. M., Silva, D. C., Filho, A. D. F. N., Pancotti, A., Rabelo, R. E., Borges, N. C., Vulcani, V. A. S., & Silva, L. A. F. da. (2020). Mineral composition and microstructure of the abaxial hoof wall in dairy heifers after biotin supplementation. *Anatomy, Histology, Embryology*, 00, 1–9. <https://doi.org/10.1111/ahe.12605>
- Räber, M., Scheeder, M. R. L., Ossent, P., Lischer, C. J., & Geyer, H. (2006). The content and composition of lipids in the digital cushion of the bovine claw with respect to age and location - A preliminary report. *Veterinary Journal*, 172(1), 173–177. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2005.03.009>
- Robinson, P. H. (2013). *Locomotion Scoring Your Cows*.
- Robinson, P. H., & Juarez, S. T. (2001). Locomotion scoring your cows: use and interpretation. In *Department of Animal Science*.
- Schlageter-Tello, A., Bokkers, E. A. M., Groot Koerkamp, P. W. G., Van Hertem, T., Viazzi, S., Romanini, C. E. B., Halachmi, I., Bahr, C., Berckmans, D., & Lokhorst, K. (2015). Relation between observed locomotion traits and locomotion score in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 98(12), 8623–8633. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-9059>
- Schlageter-Tello, A., Bokkers, E. A. M., Koerkamp, P. W. G. G., Van Hertem, T., Viazzi, S., Romanini, C. E. B., Halachmi, I., Bahr, C., Berckmans, D., & Lokhorst, K. (2014).

- Manual and automatic locomotion scoring systems in dairy cows: A review. *Preventive Veterinary Medicine*, 116(1–2), 12–25. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.06.006>
- Schwab, E. C., Schwab, C. G., Shaver, R. D., Girard, C. L., Putnam, D. E., & Whitehouse, N. L. (2006). Dietary Forage and Nonfiber Carbohydrate Contents Influence B-Vitamin Intake, Duodenal Flow, and Apparent Ruminant Synthesis in Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 89(1), 174–187. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72082-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72082-3)
- Shearer, J. K., Hutjens, M. F., & Endres, M. I. (2017). Managing the herd to minimize lameness. In *Large Dairy Herd Management* (3rd ed., pp. 1093–1102). American Dairy Science Association. [https://doi.org/https://doi.org/10.3168/ldhm.1279](https://doi.org/10.3168/ldhm.1279)
- Silva, S. R., Araujo, J. P., Guedes, C., Silva, F., Almeida, M., & Cerqueira, J. L. (2021). Precision technologies to address dairy cattle welfare: Focus on lameness, mastitis and body condition. *Animals*, 11(8), 1–17. <https://doi.org/10.3390/ani11082253>
- Smith, M. B., Amos, H. E., & Froetschel, M. A. (1999). Influence of Ruminally Undegraded Protein and Zinc Methionine on Milk Production, Hoof Growth and Composition, and Selected Plasma Metabolites of High Producing Dairy Cows. *Professional Animal Scientist*, 15(4), 268–277. [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)31774-5](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)31774-5)
- Sprecher, D. J., Hostetler, D. E., & Kaneene, J. B. (1997). A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Elsevier*, 47, 1179–1187.
- Stilwell, G. (2017). *O Bem-estar em Ruminantes*. Publicações Ciência & Vida.
- Sun, H. Z., Plastow, G., & Guan, L. L. (2019). Invited review: Advances and challenges in application of feedomics to improve dairy cow production and health. *Journal of Dairy Science*, 102(7), 5853–5870. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-16126>
- Thomas, H. S. (2009). *The Cattle Health Handbook*. Storey Publishing.
- Thomsen, P. T., Shearer, J. K., & Houe, H. (2023). Prevalence of lameness in dairy cows: a literature review. *Veterinary Journal*, 295(January), 105975. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2023.105975>

- Tranter, W. P., & Morris, R. S. (1992). Hoof growth and wear in pasture-fed dairy cattle. *New Zealand Veterinary Journal*, 40(3), 89–96. <https://doi.org/10.1080/00480169.1992.35707>
- Van der Tol, P. P. J., Metz, J. H. M., Noordhuizen-Stassen, E. N., Back, W., Braam, C. R., & Weijs, W. A. (2003). The vertical ground reaction force and the pressure distribution on the claws of dairy cows while walking on a flat substrate. *Journal of Dairy Science*, 86(9), 2875–2883. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73884-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73884-3)
- Van der Tol, P. P. J., Van Der Beek, S. S., Metz, J. H. M., Noordhuizen-Stassen, E. N., Back, W., Braam, C. R., & Weijs, W. A. (2004). The effect of preventive trimming on weight bearing and force balance on the claws of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 87(6), 1732–1738. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73327-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73327-5)
- Van Marle-Köster, E., Pretorius, S. J., & Webb, E. C. (2019). Morphological and physiological characteristics of claw quality in South African bonsmara cattle. In *South African Journal of Animal Science* (Vol. 49, Issue 5, pp. 966–976). <https://doi.org/10.4314/SAJAS.V49I5.20>
- Weather Spark. (2016). *Clima e condições meteorológicas médias em Terceira no ano todo*. <https://pt.weatherspark.com/y/150439/Clima-característico-em-Terceira-Portugal-durante-o-ano>
- Webster, A. J. F., Main, D. C. J., & Whay, H. R. (2004). Welfare assessment: Indices from clinical observation. *Animal Welfare*, 13(1), 93–98. <https://doi.org/10.1017/S0962728600014421>
- Welfare Quality®. (2009). *Welfare Quality® assessment protocol for cattle*.
- Werema, C. W., Yang, D. A., Laven, L. J., Mueller, K. R., & Laven, R. A. (2022). Evaluating Alternatives to Locomotion Scoring for Detecting Lameness in Pasture-Based Dairy Cattle in New Zealand: In-Parlour Scoring. *Animals*, 12(6), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ani12060703>
- Whay, H. R., & Shearer, J. K. (2017). The Impact of Lameness on Welfare of the Dairy Cow. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 33(2), 153–164. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2017.02.008>

ANEXO A. Documento utilizado na recolha da informação.

QUESTIONÁRIO

EXPLORAÇÃO:	DATA: ____ / ____ / ____
MANEIO	
- Maneio diário da vaca em produção: _____	
- Maneio da vaca seca: - Saída do grupo das vacas de produção: ☐ 2-3 m pré-parto ☐ Não há separação ☐ Outro: _____ - Alimentação: ☐ Igual à das vacas em produção ☐ Alimento de vaca seca - Retorno ao grupo das vacas de produção: ☐ 2-3 sem pré-parto ☐ 1 sem pré-parto ☐ Pós-parto ☐ Outro: _____ - Suplementos: ☐ Secagem, _____ ☐ Pré-parto, _____ ☐ Pós-parto, _____ ☐ Não - Maneio da novilha gestante: - Entrada no grupo das vacas de produção: ☐ 2-3 sem pré-parto ☐ 1 sem pré-parto ☐ Pós-parto ☐ Outro: _____ - Suplementos: ☐ Pré-parto, _____ ☐ Pós-parto, _____ ☐ Não	
PASTO e LOCOMOÇÃO:	
- Maneio do pasto: - Emparcelamento do pasto (ha/vaca/ano): _____ - Nº de dias da rotação: _____ - Abrigo (sol/chuva) no exterior: ☐ Sim ☐ Não - Tipo de ordenha: ☐ Móvel ☐ Fixa - Nº de zonas de pasto: _____ - Nº de pastos por zona: ☐ Zona A: _____ ☐ Zona B: _____ ☐ Zona C: _____ ☐ Zona D: _____ ☐ Zona E: _____ - Distância percorrida do pasto ao local de ordenha (m) – zona A: _____ - _____ - Distância percorrida do pasto ao local de ordenha (m) – zona B: _____ - _____ - Distância percorrida do pasto ao local de ordenha (m) – zona C: _____ - _____ - Distância percorrida do pasto ao local de ordenha (m) – zona D: _____ - _____ - Distância percorrida do pasto ao local de ordenha (m) – zona E: _____ - _____ - Distância percorrida entre zonas: ☐ A-B: _____ ☐ B-C: _____ ☐ C-D: _____ ☐ D-E: _____ ☐ E-A: _____ - Tipo(s) de piso(s) na caminhada pasto-ordenha: ☐ Cimento ☐ Alcatrão (estrada) ☐ Terra ☐ Outro: _____ - Estado do(s) piso(s) [pior-melhor]: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 - Utilização de pedilúvios: ☐ Sim, _____ ☐ Não - Frequência dos pedilúvios: ☐ 1x/semana ☐ 15-15 dias ☐ 1x/mês ☐ Outro: _____ - Suplementos alimentares (Zinco e Biotina): ☐ Sim, _____ ☐ Não - Podologia: - Avaliação dos cascos: ☐ Sempre a mesma pessoa ☐ Pessoas diferentes - Protocolos de aparagem corretiva dos cascos: ☐ Sim, _____ ☐ Não - Protocolos de aparagem corretiva dos cascos (vacas claudicantes): ☐ Sim, _____ ☐ Não - Nº de vacas refugadas ou abatidas devido problemas de locomoção (últimos 12 meses): _____ ☐ Desconhecido	

OBSERVAÇÃO

LOCOMOÇÃO:

- Nº vacas por grau de claudicação:

- Grau 1:

- Grau 2:

- Grau 3:

- Grau 4:

- Grau 5:

ANEXO B. Método de avaliação do score da claudicação.

SCORE DA CLAUDICAÇÃO	DESCRIÇÃO CLÍNICA	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
1	Normal	Vaca em estação e em marcha com dorso nivelado. Marcha normal.
2	Claudicação leve	Vaca em estação com dorso nivelado, mas em marcha desenvolve uma postura de dorso arqueado (cifose). Marcha permanece normal.
3	Claudicação moderada	Vaca em estação e em marcha com uma postura de dorso arqueado (cifose). Marcha está afetada, com passadas curtas em um ou mais membros.
4	Claudicação severa	Postura de dorso arqueado (cifose) é sempre evidente. A marcha do animal é deliberadamente “um passo de cada vez”, favorecendo um ou mais membros.
5	Claudicação muito severa	Postura de dorso arqueado (cifose) é sempre evidente. A marcha do animal é deliberadamente “um passo de cada vez”, favorecendo um ou mais membros. Adicionalmente demonstra a incapacidade ou grande relutância a apoiar peso em um ou mais membros.

Adaptado de ([Sprecher et al., 1997](#)).

ANEXO C. Indicadores manuais para avaliar a locomoção.

INDICADORES	ABREVIATURA	DEFINIÇÃO
MARCHA		
Adução ou abdução	AA	Tendência a rodar o membro medialmente (adução) ou lateralmente (abdução).
Assimetria	AG	Assimetria da distância/tempo de duas passadas consecutivas.
Flexibilidade articular	JF	Dureza articular óbvia caracterizada pela falta de flexão/extensão do membro.
Relutância a apoiar peso	RBW	Bovino evita apoiar o peso no(s) membro(s) afetado(s).
Passada curta	S	Diminuição da distância/tempo de duas passadas consecutivas direita e esquerda.
“Tracking-up”	T	Distância entre a posição da mão e do pé do mesmo lado em passos subsequentes.
POSTURA		
Dorso arqueado	AB	Cifose da espinha desde a cernelha até à pélvis.
Oscilação da cabeça	HB	Movimento exagerado da cabeça quando o membro afetado se apoia no solo.
Desvio da bacia	HH	Inclinação da linha horizontal imaginária das articulações dos ossos da bacia, visto caudalmente.
OUTROS		
Dificuldade em virar	Trn	Dificuldade em mudar de direção enquanto em andamento.
Dificuldade ao levantar	Ris	Aumento do tempo que leva a levantar-se.
Velocidade	Sp	Redução da velocidade, quando comparando com a marcha humana.

Adaptado de (Schlageter-Tello et al., 2014).

ANEXO D. Protocolos de avaliação do score da locomoção.

MÉTODO	ESCALA DE CLASSIFICAÇÃO	INDICADORES*
CONTÍNUO		
Flower e Weary (2006)	0 – 100	AG-T-RBW-JF-AB-HB
Engel <i>et al.</i> (2003)	0 – 1	
Tuytens <i>et al.</i> (2009)	0 – 10	AG-T-AA-RBW-AB-HB-Sp
ORDINAL		
13 níveis		
Offinger <i>et al.</i> (2013)	1 – 5 e cada pode ser + ou -	AG-T-RBW-AB-HB-Ris
9 níveis		
Flower e Weary (2006)	1 – 5, de 0,5-0,5	AG-T-RBW-JF-AB-HB
ICAR-Interbull	9 – 1	AG-S-AA
Manson e Leaver (1988)	1 – 5, de 0,5-0,5	AG-AA-RBW-Trn-Ris
6 níveis		
Kestin <i>et al.</i> (1992)	1 – 6	
Garbarino <i>et al.</i> (2004)	0 – 5	AG-S-RBW-AB
Fitzgerald <i>et al.</i> (2000)	0 – 5	
5 níveis		
O'Callaghan <i>et al.</i> (2003)	1 – 5	T-AA-AB-HB-Sp
Sprecher <i>et al.</i> (1997)	1 – 5	AG-S-RBW-AB
Thomsen <i>et al.</i> (2008)	1 – 5	AG-S-RBW-AB-HB
Thomsen (2009)	1 – 5	AB
Wells <i>et al.</i> (1993)	0 – 4	AG-Ris
Winckler e Willen (2001)	1 – 5	AG-S-RBW
4 níveis		
Breuer <i>et al.</i> (2000)	0 – 3	AG-RBW-HB
Cook (2003)	1 – 4	S-RBW-AB-Sp-Trn
DairyCo. (2007)	0 – 3	AG-S-RBW-AB-Sp
Vokey <i>et al.</i> (2001)	1 – 4	AG-S-AA-AB-HB-HH-Sp
3 níveis		
Amory <i>et al.</i> (2006)	1 – 3	AB
Welfare Quality® (2009)	0 – 2	AG-S-RBW
Sogstad <i>et al.</i> (2005)	0 – 2	AG-RBW
Van Nuffel <i>et al.</i> (2009)	1 – 3	AG-T-AA-RBW-AB-HB-Sp
2 níveis		
Groehn <i>et al.</i> (1992)	0 – 1	

Adaptado de (Schlageter-Tello *et al.*, 2014).

*Abreviaturas usadas a partir do **Anexo C**.

ANEXO E. Histogramas e curva da distribuição dos animais por score locomotor em cada exploração.

