



UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE

FACULDADE DE VETERINÁRIA
Licenciatura em Medicina Veterinária
Trabalho de Culminação de Estudos

RELATÓRIO DO ESTÁGIO PRÉ-PROFISSIONAL NO ESTABELECIMENTO PÚBLICO
LOCAL PARA EDUCAÇÃO AGRÍCOLA E FORMAÇÃO PROFISSIONAL (EPLEFPA) DE
SAINT JOSEPH

*Caso de Estudo: IMPACTO DAS AFECÇÕES PODOAIS NA PRODUTIVIDADE DE
VACAS LEITEIRAS EM SISTEMA INTENSIVO*

Discente:

Macedo Nunes Oniva

Supervisor:

Mestre Elio Muatareque, Vet.

Co-Supervisores:

Doutora Matilde Matola

Doutora Cindy Folio

Doutora Vânia Vienne

B.Sc. Guillaume Turpin

Maputo, Março de 2026

Declaração de honra

Eu, **Macedo Nunes Oniva** declaro por minha honra que o presente trabalho de culminação de estudos com o título “**Relatório de estágio pré-profissional no Estabelecimento Público Local para Educação Agrícola e Formação Profissional EPLEFPA, com o caso de estudo *Impacto das afecções podais na produtividade de vacas leiteiras em sistema intensivo***” é o fruto da investigação por mim realizada para obtenção do grau de licenciatura em **Medicina Veterinária** sob as orientações dos meus supervisores, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente referidas no texto e nas referências bibliográficas. Declaro ainda que, este trabalho de pesquisa não foi apresentado parcialmente nem totalmente em nenhuma outra instituição para obtenção de qualquer grau académico.

Maputo, 04 de Março de 2026

O estudante

(Macedo Nunes Oniva)

Agradecimentos

À Deus todo poderoso pelo dom da vida, por conceder-me saúde, forças, sabedoria e inspiração para superar as dificuldades e permitir que concluísse este trabalho.

Quero expressar minha profunda gratidão aos meus pais **Nunes Oniva e Lídia Correia Mendes**, por todo o amor, carinho, sacrifício e dedicação. Mesmo à distância, estiveram sempre presentes dando apoio moral, emocional e financeiro. Meus pais amo-vos imensamente.

Aos meus irmãos, **Alfredo, Anita, Lázaro, Mariza e Elton**, agradeço pelo carinho e por serem minha maior motivação e inspiração. Vocês são as minhas referências e os exemplos a seguir nas áreas sociais, profissionais e intelectuais.

Ao meu supervisor, **Mestre Élio Muatareque**, pela orientação exemplar, paciência, apoio constante, amizade e disponibilidade em todas as fases deste trabalho.

À co-supervisora, **Doutora Matilde Matola**, pela dedicação, carinho, conselhos sábios e por nos ter cuidado como verdadeiros filhos, demonstrando presença constante, disponibilidade e apoio em todos os momentos.

Ao meu co-supervisor, **Guillaume Turpin** e os trabalhadores da exploração agrícola Viktor e o Matthieu pelo acolhimento, entusiasmo, paciência e ensinamentos transmitidos durante o estágio na Ilha da Reunião.

Às extraordinárias coordenadoras do programa de mobilidade **Cindy Folio e Vânia Vienne**, que nos receberam no EPLEFPA e na Ilha da Reunião com bastante carinho, atenção e dedicação, cuidando de nós como verdadeiras mães durante todo o período do intercâmbio.

À **Priscila Dix Joules**, que foi muito mais do que uma tradutora, uma verdadeira irmã mais velha. Agradeço por todo o carinho, pelos conselhos e por nos ter ajudado a compreender a cultura da ilha e a viver esta experiência de forma plena.

Aos meus colegas e amigos de mobilidade, **Yury Francisco, Atália Maluvelo, Suzete Jorreia, Gil Ernesto, Stela Naife e Marie Fabienne**, pela amizade, apoio, companheirismo e momentos de partilha e aprendizagem na Ilha da Reunião.

Um especial obrigado aos meus colegas e amigos da turma de **Medicina Veterinária de 2019**, com especial destaque para a Josina, Carmen, Berta, Ambrósio, Nédio, Simões, Paulo, Henriques e Hayden pelo apoio durante todos os anos de formação.

Agradecer aos colegas de quarto e amigos da residência universitária R8, em particular ao **Edgar, Marcos, Fredi** pela convivência amizade e apoio mútuo e incontáveis histórias e conselhos que partilhamos. Foram seis anos de crescimento, aprendizagem e risadas.

ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

%	Porcentagem
®	Margem registrada
AGRESTE	Departamento de Estatísticas Agrícolas
CICARNE	Centro de Inteligência da Carne Bovina
CILAM	Companhia Leiteira de Mascarenhas
DAAF	Direção de Alimentação Agricultura e Florestas
DAC	Dispensador Automático de Concentrado
DL	Duração da Lactação
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pecuária e Abastecimento
EPLFPA	Estabelecimento Público Local de Ensino e Formação Profissional Agrícola
EPP	Enteropatia Proliferativa Suína
IM	Intramuscular
IP	Intervalo de Parto
JA 757	Frango de Corte da linhagem 757
Kg	Quilograma
LBE	Leucose Bovina Enzoótica
mL	Mililitros
PCV2	Circovírus Suíno Tipo 2
PDL	Produção Diária de Leite
PLL	Produção do leite total da lactação
PLVL	Produtividade das vacas em lactação
PT	Produção em Terra
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SISCAL	Sistema Intensivo de Criação de Suínos ao Ar Livre
SISCON	Sistema Intensivo de Criação de Suínos Confinados
SORELAIT	Sociedade Leiteira da Reunião

LISTA DE FIGURAS

Figura I. Mapa da Ilha Reunião.	5
Figura II. Ordenha de vacas: A) Vacas na sala de espera. B) Vacas no momento da ordenha.	8
Figura III. Monitoria durante a ordenha: A) Vacas suspeitas de mastite. B) Extração e separação do leite das vacas suspeitas de mastite.	9
Figura IV. Maneio alimentar: A) Uso de silagem de cana-de-açúcar na alimentação de novilhas. B) Alimentação de vitelos com leite em pó.	10
Figura V. Maneio reprodutivo: A) Tanque de armazenamento de sémen. B) Inseminação artificial pelo método reto-vaginal.	11
Figura VI. Maneio higiénico: A) Limpeza do curral das novilhas com máquina bobcat. B) Limpeza da sala de ordenha.	12
Figura VII. Sanidade do rebanho: A) Tratamento de vacas suspeitas de mastite. B) Tratamento de lesões podais.	12
Figura VIII. Suinocultura: A) Instalação de produção de suínos. B) Sector da maternidade.	13
Figura IX. Dieta: A) Fornecimento de ração para porcas na maternidade. B) Ração para crias recém-nascidas.	14
Figura X. Reprodução: A) Materiais usados na inseminação artificial. B) Inseminação artificial em porcas pelo método de catécter.	14
Figura XI. Limpeza da pocilga dos machos receladores.	15
Figura XII. Sanidade na maternidade: A) Aplicação tópica do pó secante e antisséptico. B) Aquecimento das crias recém-paridas C) Vacinação no dia de desmame.	16
Figura XIII. Suínos na palha: A) Suínos na fase inicial do processo de engorda. B) Suínos na fase final da engorda.	17
Figura XIV. Capril: A) Parte lateral esquerda do cabril, com o espaço para recreação. B) Cabras no interior da instalação.	18
Figura XV. Alimentação: Fardo de feno.	18
Figura XVI. Maternidade: A) Aquecimento dos cabritos recém-nascidos. B) Administração de colostro para cabritos recém-nascidos.	19
Figura XVII. Sanidade do capril: A) Administração de antidiarreico (Kaopectate®) via oral. B) Administração de adsorvente intestinal (Argile®) via oral para cabritos desmamados.	19
Figura XVIII. Frangos de corte: A) Pavilhão com pintos de uma semana. B) Preparação dos frangos para expedição.	20
Figura XIX. Higiene: A) Limpeza do pavilhão com auxílio de uma máquina Bobcat. B) Preparação do aviário para recepção do novo lote.	20
Figura XX. Anatomia do casco (Anatomia dos Animais Domésticos Texto e Atlas Colorido, 2016, pg).	26
Figura XXI. Perdas advindas das afecções no casco (Dias, 2007).	33

Figura XXII. Categorias de custos associados à claudicação (Dolecheck e Bewley 2018)..	35
Figura XXIII. Afecções podais: A) Lesão traumática na muralha; B) Úlcera da sola; C) Úlcera da pinça e erosão do talão; D) Úlcera da sola e desprendimento da sola.	42
Figura XXIV. Tratamento das lesões podais: A) Contenção da vaca no tronco hidráulico; B) Casqueamento curativo; C) Colocação do taco ortopédico/cowslip no dígito saudável; D) Aplicação da bandagem com antibiótico.	43
Figura XXV. Prevenção das enfermidades podais: A) Pulverização dos cascos com solução antisséptica; B) Cascos após a aplicação do antisséptico tópico.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela I. Actividades realizadas no período do estágio.	6
Tabela II. Distribuição das lesões podais, segundo localização anatómica.	41

Índice:

Resumo	1
1 Introdução	2
2 Objectivos	4
2.1 Geral	4
2.2 Específicos	4
3 Metodologia	5
3.1 Local de estágio	5
3.2 Descrição do estágio	6
4 Actividades realizadas	6
4.1 Descrição das actividades	8
4.1.1 Produção de bovinos de leite	8
4.1.2 Produção de suínos	12
4.1.3 Produção de suínos na palha	17
4.1.4 Produção de caprinos	17
4.1.5 Produção de frangos de corte	20
5 Caso de Estudo: IMPACTO DAS AFECÇÕES PODOIS NA PRODUTIVIDADE DE VACAS LEITEIRAS EM SISTEMA INTENSIVO	22
5.1 Introdução	22
5.2 Objectivos	24
5.2.1 Geral	24
5.2.2 Específicos	24
5.3 Revisão Bibliográfica	25
5.3.1 Anatomia dos cascos	25
5.3.2 Afecções podais em bovinos leiteiros	26
5.3.3 Produtividade em sistemas intensivos	32
5.3.4 Protocolos de tratamento e prevenção	34
5.3.5 Impacto econômico das afecções podais	35
5.3.6 Métodos de estimativa econômica	36
5.4 Material e Métodos	38
5.4.1 Local de estudo	38

5.4.2	Grupo de estudo.....	38
5.4.3	Colecta de dados.....	39
5.4.4	Processamento de dados e análise estatística	39
5.5	Resultados	41
5.5.1	Prevalência das lesões podais.....	41
5.5.2	Protocolos de tratamento.....	42
5.5.3	Prevenção de lesões podais.....	44
5.5.4	Estimativa das perdas económicas associadas a produção de leite resultante da ocorrência das afecções podais.	44
5.6	Discussão.....	45
5.6.1	Prevalência das lesões podais.....	45
5.6.2	Protocolos de tratamento.....	46
5.6.3	Prevenção de lesões podais.....	47
5.6.4	Estimativa das perdas económicas.....	47
6	Conclusão.....	48
7	Recomendações	49
8	Referencias bibliográficas	50
9	Anexos.....	56

Resumo

O presente trabalho foi realizado na Ilha Reunião, França no âmbito de cooperação entre a Faculdade de Veterinária e o Estabelecimento Público Local para Educação Agrícola e Formação Profissional (EPLEFPA) de Saint Joseph, de 21 de Abril a 7 de Julho com o objectivo de aprofundar os conhecimentos teóricos e práticos obtidos durante a formação na Universidade Eduardo Mondlane. As actividades foram realizadas na exploração agrícola, tendo o estagiário recebido acompanhamento e supervisão de docentes e técnicos da unidade de produção. Durante o período de estágio foram acompanhadas actividades de rotina na área de produção animal nos sectores de vacas leiteiras, suínos, caprinos, e frangos de corte, abrangendo o manejo, alimentar, sanitário, reprodutivo e acompanhamento produtivo. No decurso do estágio, desenvolveu-se um estudo sobre os impactos das afecções podais na produtividade de vacas leiteiras em sistema intensivo. Foram acompanhadas uma manada de 40 vacas de aptidão leiteira, alojadas em sistemas de confinamento do modelo free stall, com o objectivo de determinar o status das enfermidades podais na manada. Observou-se a prevalência de 17.5% de afecções podais na manada, correspondente a 7 animais acometidos e 8 tipos de lesões secundárias a laminite, sendo as mais predominantes a úlcera da sola, úlcera da pinça e erosão do talão. O tratamento instituído foi o cirúrgico, usando a técnica do casqueamento correctivo, com a aplicação de antissépticos, antibióticos, bandagens e tacos ortopédicos na lesão. Tendo um prognóstico bom, com a recuperação de todas as vacas submetidas ao procedimento. As enfermidades podais resultaram em impactos económicos significativos na unidade e as perdas económicas estimadas associadas a produções de leite foram de 875 kg de leite, o equivalente 1000 USD, no intervalo de 10 dias, comprometendo a produção, produtividade e rendimento da exploração.

Palavras-chave: Afecções podais, Free stall, Produção de leite, Saint Joseph, Vacas leiteiras.

1 Introdução

Desde 1975, a Pecuária experimentou um crescimento exponencial na Ilha Reunião, principalmente com o surgimento das cooperativas que são organizações com o objectivo de melhorar e desenvolver a produção local fornecendo suporte para as unidades de produção, gestão de explorações, aconselhamento e apoio técnico, fornecimento de alimentos, criação de casas de abate e padronização dos preços de mercado para produtos de origem animal (AGRESTE, 2025).

Actualmente a pecuária ocupa a terceira posição nas principais actividades económicas da ilha ficando apenas atrás da agricultura e do turismo. A Pecuária representa actualmente quase um terço do valor acrescentado da agricultura da Reunião. O objectivo geral é assegurar uma quota crescente da oferta local com produtos da Reunião e garantir a autossuficiência da região e o desenvolvimento económico reduzindo a alta taxa de importação (DAAF, 2024).

Os sectores pecuários criaram um sistema económico notável, que reúne produtores, importadores e distribuidores. Esta organização está na origem do seu desenvolvimento excepcional e do seu progresso qualitativo extremamente rápido. Também permitiu, com o apoio financeiro das autoridades públicas, construir ferramentas técnicas modernas e eficientes para a produção, abate, transformação e tratamento de resíduos de todos os sectores (AGRESTE, 2025).

Foram desenvolvidas cooperativas para cada categoria de produção animal de forma a permitir minucioso acompanhamento dessas áreas e das suas respectivas cadeias de valor. Os principais sectores pecuários produzidos na ilha englobam a suinicultura, avicultura de corte e ovos, bovinocultura de leite e de corte, cuinicultura, caprinocultura, ovinocultura e apicultura (DAAF, 2024).

A actividade leiteira, teve início na década de 1960, consolidou-se com a criação da SICALAIT em 1962, uma cooperativa que desempenha papel fundamental no apoio aos produtores através do fornecimento de rações, factores de produção, assistência técnica especializada, manutenção de equipamentos de ordenha e gestão das explorações (AGRESTE, 2025). Quase a totalidade da produção leiteira da ilha é comercializada através desta cooperativa, sendo 90% destinada à Compagnie Laitière des Mascareignes (CILAM) e os restantes 10% à Société Réunionnaise Laitière (SORELAIT) para processamento industrial (AGRESTE, 2025).

O sector de lacticínios é responsável pela cobertura de apenas 12% do mercado local, a esses números baixos encontram – se associados factores como: baixa disponibilidade de terras para produção, custos de investimento elevados e as importações de animais de reposição

que incentivam o desenvolvimento de doenças infecciosas prejudicando as explorações (DAAF, 2024). As principais doenças que acometem o gado leiteiro na região incluem leucose bovina enzoótica (LBE), mastites e hemoparasitoses (anaplasmose e pirose) comprometendo significativamente este sector.

As enfermidades do aparelho locomotor constituem importantes causas de descarte em bovinos leiteiros. A claudicação em vacas, associada a lesões nos cascos, resulta em perdas na produção de leite, com comprometimento da lactação. Essas doenças provocam diminuição da eficiência reprodutiva, determinam custos com o tratamento, influenciam na incidência de mastites e na perda de valor genético por acometer frequentemente os melhores animais, culminando com o descarte ou morte dos mesmos (Souza *et al.*, 2015).

As lesões podais, também conhecidas como lesões nos cascos embora pareçam inofensivas são responsáveis pela maioria dos casos de claudicação em bovinos, podem evoluir para casos graves de infecção e comprometer a locomoção do bovino ou até mesmo a sua saúde, em gado de corte ou leite, confinados ou à pasto, são possíveis de ocorrência de lesões nos cascos.

Embora em Moçambique a bovinocultura de leite ainda esteja pouco desenvolvida, é fundamental compreender a etiopatogenia das lesões podais e os desafios que este problema representa para a produção leiteira bem como para o gado de corte. Esta pesquisa busca apresentar novas tecnologias voltadas à prevenção e ao tratamento dessas lesões, com destaque para os avanços em métodos terapêuticos e preventivos, como o casqueamento regular, o uso de gaiolas de contenção e a aplicação de tacos ortopédicos fixados com resina. Os resultados desta pesquisa poderão ser utilizados para fins de consulta assim como para a realização de trabalhos de investigação, o mesmo estará disponível para a classe de profissionais que exercem intervenções ortopédicas em bovinos de leite e de corte em Moçambique.

2 Objectivos

2.1 Geral

Consolidar os conhecimentos teóricos e desenvolver habilidades práticas adquiridas ao longo do curso de Medicina Veterinária na Exploração Agrícola do Estabelecimento Público Local para Educação Agrícola e Formação Profissional (EPLEFPA) de Saint Joseph.

2.2 Específicos

- Participar das actividades de rotina da exploração agrícola;
- Desenvolver um caso de estudo sobre o impacto das afecções podais na produtividade de vacas leiteiras em sistema intensivo.

3.2 Descrição do estágio

O estágio decorreu no período entre 21 de Abril à 07 de Julho de 2025 em Saint Joseph, na ilha Reunião, um dos dois departamentos ultramarinos da França localizados no oceano Índico. As actividades tiveram lugar em dois turnos: manhã (5:00–11:00) e de tarde (13:00–17:00). Foram também realizadas visitas e excursões a empresas privadas e instituições de ensino de produção animal e vegetal.

Na produção animal, o estágio abrangeu quatro sectores principais nomeadamente a produção de vacas leiteiras, caprinos, suínos e avicultura. Na área de produção vegetal, as actividades concentraram-se no contacto com métodos inovadores de produção de vegetais tais como: produção em ambientes totalmente controlados, métodos de aquaponia, hidroponia e produção de hortaliças em substratos de fibras de côco. Outro destaque foi implantação de bancos de forragem, gestão e o armazenamento em fardos para épocas de escassez.

4 Actividades realizadas

As actividades do estágio foram desenvolvidas em quatro áreas principais: sector das vacas leiteiras, suínos, caprinos e frangos de corte. A tabela I apresenta, de forma resumida, todas as actividades observadas e participadas durante o estágio, alistadas de forma decrescente de acordo com quantidade de horas empregues em cada sector. O sector das vacas leiteiras foi a área com a maior frequência de actividades efetuadas em todo o estágio e a menor foi o sector das aves de corte, por se tratarem de pavilhões inteligentes.

Tabela I. Actividades realizadas no período do estágio.

Actividade	N	Frequência Relativa (%)		
		Participação	Observação	Total
Sector de vacas leiteiras				
Ordenha mecânica	826	99.88	0.12	14.92
Higienização dos tetos	826	99.88	0.12	14.92
Limpeza da sala de ordenha e toalhas	826	99.88	0.12	14.92
Aplicação de solução antimicrobiana nos cascos	826	25.00	75.00	14.92
Administração de feno/silagem e concentrado	826	0.12	99.88	14.92
Alimentação de vitelos com leite em pó	415	99.82	0,18	7.50
Sincronização de cio	5	100.00	0.00	0.09
Administração de prostaglandina	5	100.00	0.00	0.09
Inseminação artificial	5	100.00	0.00	0.09
Aparo de cascos	7	100.00	0.00	0.13
Limpeza dos currais e troca de cama	6	100.00	0.00	0.11

Sector de Suínos				
Alimentação de reproductoras	32	3.13	96.88	0.58
Alimentação de leitões em engorda	150	99.33	0.67	2.71
Acompanhamento de partos	114	98.25	1.75	2.06
Redistribuição de leitegadas	5	100.00	0.00	0.09
Administração de vacina combinada	104	100.00	0.00	1.88
Tratamento de diarreia na recria	66	100.00	0.00	1.19
Administração de ferro	104	100.00	0.00	1.88
Tatuagem dos leitões desmamados	104	100.00	0.00	1.88
Inseminação artificial de porcas	6	100.00	0.00	0.11
Transporte de leitões desmamados	104	0.00	100.00	1.88
Higiene das instalações dos suínos	57	1.75	98.25	1.03
Sector de Caprinos				
Alimentação (ração e feno)	50	2.00	98.00	0.90
Alimentação de cabritos com leite em pó	2	50.00	50.00	0.04
Ordenha de colostro	1	100.00	0.00	0.02
Secagem de crias com feno	1	0.00	100.00	0.02
Tratamento de diarreia em cabritos	26	100.00	0.00	0.47
Higienização das instalações	23	100.00	0.00	0.42
Sector de Aves				
Higienização dos pavilhões	2	100.00	0.00	0.04
Higienização e lavagem de comedouros	1	100.00	0.00	0.02
Maneio da cama (serradura nova)	1	0.00	100.00	0.02
Verificação diária das aves	1	100.00	0.00	0.02
Esvaziamento dos silos	2	100.00	0.00	0.04
Excursões e visitas de estudo				
Liceu Agricole de Saint Joseph	2	100.00	0.00	0.04
Unidade de produção de Saint Pierre	1	100.00	0.00	0.02
Fazenda de produção vegetal e animal em Saint Joseph	1	100.00	0.00	0.02
Liceu Agricole de Saint Paul	1	100.00	0.00	0.02
Fazenda de produção vegetal em Saint Paul	1	100.00	0.00	0.02
Total Geral	5535			100

**N: número de actividades*

4.1 Descrição das actividades

4.1.1 Produção de bovinos de leite

A exploração dispõe de duas instalações em sistema *free stall* para a criação de bovinos e possui um efectivo de aproximadamente 150 animais das raças Prim'Holstein, Brown dos Alpes e mestiças, divididos em diferentes categorias: vacas leiteiras, novilhas, vitelas e um boi recelador.

4.1.1.1 Ordenha

A unidade dispõe de um sistema de ordenha mecânica canalizada, realizado duas vezes ao dia (períodos da manhã e da tarde), diariamente. As actividades têm início pontualmente às 05h00, seguindo a sequência operacional descrita abaixo.

Inicialmente, as vacas são conduzidas das instalações de alojamento para o espaço de espera adjacente à sala de ordenha (Figura 2A). Em seguida, procede-se à limpeza rápida dos membros e úberes dos animais com jato de água sob pressão. Posteriormente, os tetos são lavados com um pano embebido em solução de sabão (Hyproderm®, Kersia, 2020) e, em sequência, secos com papel toalha descartável.

Após a preparação dos animais, são aplicadas as teteiras para a sucção do leite. Findo o processo de ordenha, realiza-se a imersão dos tetos em solução desinfectante Io-Shield® (Ecolab, 2009), procedimento denominado pós-dipping, que visa prevenir a penetração de microrganismos no úbere através do canal do teto, o qual permanece aberto por um período após a ordenha (SENAR, 2009). Por último, é efectuada a limpeza da sala de ordenha e de todos os equipamentos utilizados.



Figura II. Ordenha de vacas: A) Vacas na sala de espera. B) Vacas no momento da ordenha.

Durante o processo de ordenha, são igualmente realizados tratamentos preventivos e curativos, como a aplicação rotineira da solução antisséptica IntraHoof-Fit® (Intracare, 2010) para a prevenção de patologias podais. Para o tratamento e prevenção de casos suspeitos de mastites, recorre-se à administração de suspensão intramamária Mastijet® (MSD Animal Health, Holanda, 2011). Em situações de congestão do úbere, aplica-se a pomada descongestionante Vetebiol® (Boiron, França, 2000). Por fim, o tratamento de feridas é efectuado com recurso a spray de oxitetraciclina (MSD Animal Health, Holanda, 2020).

Vacas suspeitas ou em tratamento de mastite eram identificadas com uma fita laranja colocada num dos membros caudais, permitindo a sua rápida distinção (Figura 3A). Nestes casos, o tubo da teteira era desconectado da canalização principal, sendo o leite conduzido para um balde específico e posteriormente descartado, para evitar contaminação no tanque principal (Figura 3B).

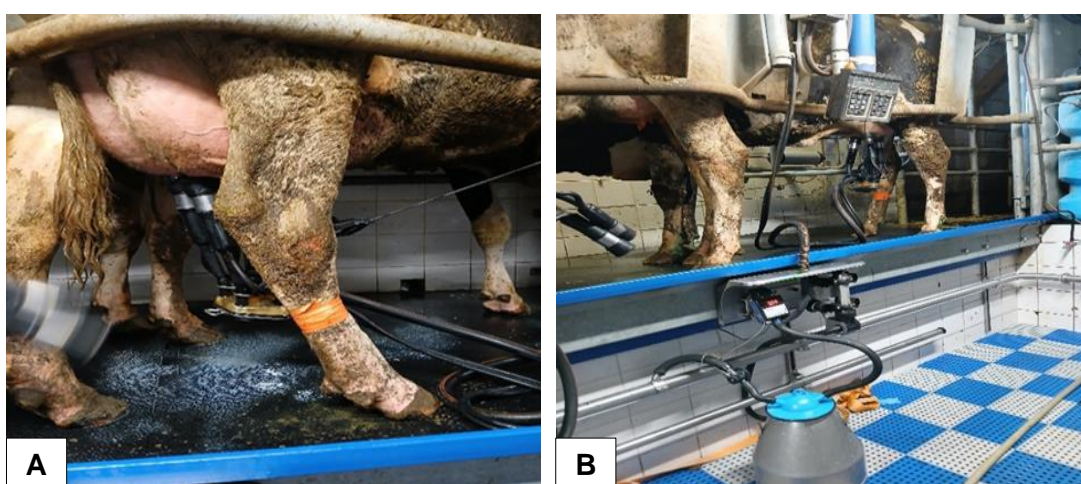


Figura III. Monitoria durante a ordenha: A) Vacas suspeitas de mastite. B) Extração e separação do leite das vacas suspeitas de mastite.

4.1.1.2 Maneio alimentar

A alimentação dos animais na unidade baseava-se em diferentes fontes nutricionais, adaptadas às necessidades específicas de cada categoria. Os principais componentes da dieta incluíam: Forragem/feno (gramíneas do género *Chloris spp*); Silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*); Concentrado/ração (à base de soja, milho e outros cereais); Suplementos vitamínicos (*VITALAC – Vitafat Granule®*), destinado a vacas leiteiras; Suplemento energético (*VITALAC – Glycoline®*); Leite em pó (*Servalor Elite Instant®*) e água fornecida *ad libitum* para todas as categorias animais.

- **Vacas leiteiras:** recebiam; Feno *ad libitum*, fornecido duas vezes por dia; concentrado *ad libitum* através da máquina DAC (*Dispensador automático de concentrado*), concentrado adicional, duas vezes ao dia; Suplemento vitamínico para vacas leiteiras

Vitafat Granule®, duas vezes ao dia; suplemento energético *Glycoline®*, duas vezes ao dia.

- **Vacas prenhes e vazias:** recebem Feno *ad libitum* e concentrado, duas vezes ao dia.
- **Novilhas:** Silagem de cana-de-açúcar e concentrado, duas vezes ao dia (Figura 4A).
- **Vitelas:** alimentados com leite em pó (*Servalor Elite Instant®*); Introdução gradual de concentrado e feno durante o crescimento (Figura 4B).



Figura IV. Maneio alimentar: A) Uso de silagem de cana-de-açúcar na alimentação de novilhas. B) Alimentação de vitelos com leite em pó.

A alimentação da vaca leiteira é o parâmetro mais crítico de uma exploração, pois um rigoroso manejo da alimentar permite obter a máxima produção sem a ocorrência de doenças. Cabe à alimentação do rebanho nos sistemas de produção de leite a influência de cerca de 75% nos custos de produção, tratando-se de produção de leite intensiva (Luz *et al.*, 2019). A formulação de uma dieta específica para o gado, deve combinar, apropriadamente, os nutrientes necessários para suprir a demanda bem como para estimular o potencial de produtivo das vacas de maneira eficaz. De modo geral, a alimentação deve incluir alimento concentrado proteico, concentrado energético e volumoso (Luz *et al.*, 2019).

4.1.1.3 Maneio reprodutivo

A actividade reprodutiva na exploração é garantida exclusivamente pelo processo de Inseminação Artificial (Figura 5B). A unidade também conta um macho recelador no curral das vacas leiteiras que serve para a detecção de cios. Além da inseminação artificial são realizadas outras manipulações reprodutivas como: sincronização de cios e partos.

A inseminação artificial traz consigo diversas vantagens tais como a padronização das manadas, a obtenção de melhores índices zootécnicos, aumento do potencial produtivo e melhor organização das actividades da exploração. Além disso possibilita a maior controlo sobre a estação reprodutiva da unidade, favorecendo a concentração dos partos, maior

uniformidade dos vitelos ao desmame e melhor planeamento nutricional dos lotes (Baruselli *et al.*, 2015).



Figura V. Maneio reprodutivo: A) Tanque de armazenamento de sémen. B) Inseminação artificial.

4.1.1.4 Maneio higiénico e sanitário

4.1.1.4.1 Higiénico

As actividades de higienização realizadas, consistiram na limpeza e substituição da cama dos currais, procedimento executado com o auxílio de uma máquina Bobcat (Figura 6A), conforme a necessidade, utilizando-se folhas secas de cana-de-açúcar, gramínea (*Chloris gayana*) ou composto como opções de materiais de cama; na lavagem diária dos utensílios de aleitamento incluindo baldes, garrafas, bebedouros e tetinas, após o fornecimento de leite aos vitelos; e na higienização da sala de ordenha e dos respectivos equipamentos, realizada duas vezes ao dia, ao término de cada sessão de ordenha (Figura 6B).

A instalação das vacas leiteiras, foi equipada com piso de borracha, e limpeza era realizada duas vezes ao dia por um sistema automático de arraste, que encaminhava os dejetos para uma fossa séptica, posteriormente esvaziada por camião de sucção.



Figura VI. Maneio higiênico: A) Limpeza do curral das novilhas com máquina bobcat. B) Limpeza da sala de ordenha.

4.1.1.4.2 Sanitário

O manejo sanitário regular da unidade é garantido pelos funcionários da exploração, capacitados para lidar com determinados tipos de eventualidades do dia-a-dia incluindo o tratamento de lesões e feridas, cuidados com os recém-paridos, tratamento e controlo de mastites, prevenção das doenças do casco, assistência aos animais na enfermaria e eliminação de cadáveres. Segundo Dias *et al* (2020) a mastite refere-se a um dos maiores desafios na produção leiteira e seu controle baseia-se na eliminação de infecções existentes, na prevenção de novas infecções e no monitoramento da saúde da glândula mamária (Figura VII-A).



Figura VII. Sanidade da manada: A) Tratamento de vacas suspeitas de mastite. B) Tratamento de lesões podais.

4.1.2 Produção de suínos

A actividade é realizada no sistema intensivo de criação de suínos (SISCON) no modelo *Farrow-to-finish*¹, as principais raças produzidas são *Large white*, *Landrace* e híbridos e o efectivo total é de aproximadamente a 250 animais divididos em categorias.

O sistema intensivo (SISCON) é caracterizado por ser um sistema que busca atingir o máximo de ganho de peso em espaço de tempo mínimo. Os animais são confinados em espaço reduzido e possuem rações específicas para cada fase, assistência técnica e mão-de-obra especializada. O melhoramento genético está presente otimizando a produção. Todas as acções e atividades são previamente planejadas e definidas. O grande inconveniente deste

¹ O modelo *Farrow-to-finish* é aquele que nascimento ao abate.

sistema são os custos elevados e os impactos causados ao meio ambiente e bem-estar animal (Talamini *et al.*, 2006).

A exploração encontra – se estruturada da seguinte forma: quatro salas de engorda; duas salas de pós – desmame; duas salas de maternidade (Figura 8B); sala dos reprodutores (porcas prenhas, vazias e machos receladores); sala de embarque; enfermaria; sala de quarentena e armazém e um escritório.

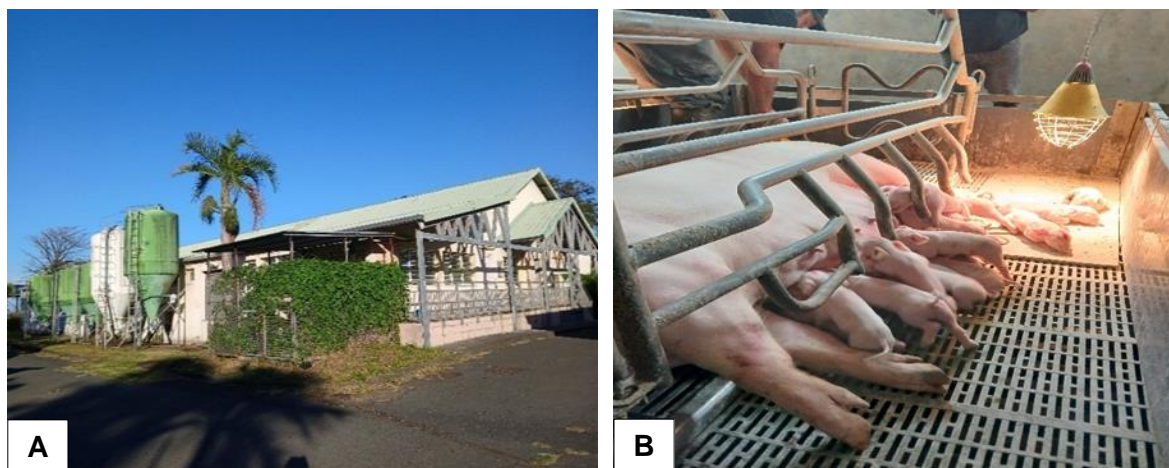


Figura VIII. Suinocultura: A) Instalação de produção de suínos. B) Sector da maternidade.

4.1.2.1 Maneio alimentar

A alimentação dos animais na unidade é baseada exclusivamente em ração balanceada, distribuídas duas vezes ao dia (de manhã e de tarde) de acordo com cada fase em que o animal se encontrava: gestação, lactação, inicial, crescimento e terminação/engorda e o consumo de água era fornecida ad libitum (Gomes, 2015).

Para leitões com menos de 21 dias, o plano alimentar inclui aleitamento materno, complementado com Sander Cremy 2 DS Crumble® (alimento inicial para recém-nascidos) e Bibo Strum® (alimento complementar de aleitamento); subsequentemente, para leitões desmamados, a ração é fornecida ad libitum, duas vezes ao dia; na fase de engorda, o concentrado é igualmente disponibilizado ad libitum, duas vezes ao dia; por fim, para os reprodutores, a ração é fornecida duas vezes ao dia, na quantidade fixa de 2 kg por animal.



Figura IX. Dieta: A) Fornecimento de ração para porcas na maternidade. B) Ração para crias recém-nascidas.

4.1.2.2 Maneio reprodutivo

A reprodução na unidade é realizada pelo método de inseminação artificial (Técnica de catéter), associadas a outras manobras de manipulação reprodutivas como: sincronização dosaios, partos e uso de machos receladores para detectar osaios. A inseminação artificial em porcas permite a melhoria do potencial genético dos animais, um aumento do tamanho das ninhadas, o aumento do número de leitões vivos ao desmame, ganhos médios diários maiores e a dispensa da existência de um varrasco na exploração (Freire, 2024).

As porcas prenhas eram movidas para a maternidade uma semana antes do início dos partos e permaneciam neste local até o dia de desmame das crias.

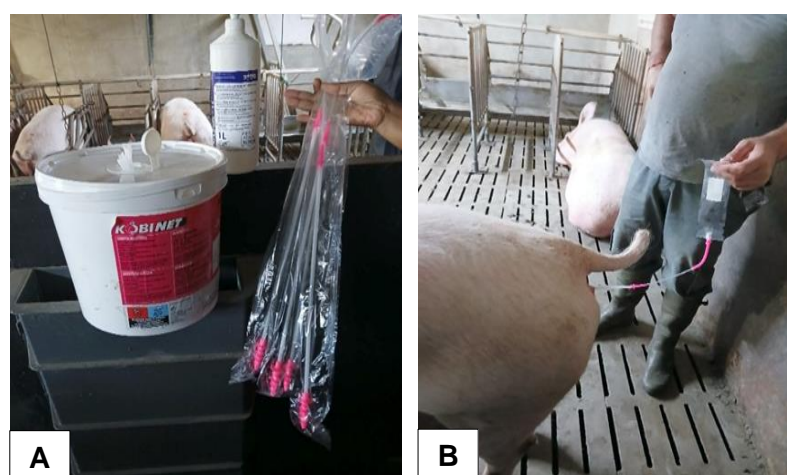


Figura X. Reprodução: A) Materiais usados na inseminação artificial. B) Inseminação artificial em porcas pelo método de catécter.

4.1.2.3 Maneio higiênico e sanitário

4.1.2.3.1 Higiênico

A limpeza das instalações é realizada diariamente e inclui a lavagem dos corredores com jatos de água sob pressão; remoção das fezes dentro das pocilgas; lavagem de equipamentos.



Figura XI. Limpeza da pocilga dos machos receladores.

4.1.2.3.2 Sanitário

A unidade dispõe de uma enfermaria, destinada ao tratamento e acompanhamento de animais doentes, e de uma sala de quarentena para o alojamento de animais recém-chegados e todo animal enfermo é isolado e tratado individualmente.

Os cuidados sanitários são intensivos na maternidade, principalmente com as crias de até 21 dias. A maternidade é a área utilizada para o parto e o período de lactação das matrizes, é uma fase que requer cuidados devido às diferentes necessidades entre porca e leitão, portanto, é importante proporcionar conforto e bem-estar para que ambos atinjam índices de produção adequados (Gomes, 2015). O protocolo de manejo inclui:

- **Dia 1 – Parto:** após o parto, realiza-se a aplicação tópica de pó secante e antisséptico (Farmasec®, Farmapro, s/d) para secagem da pele e limpeza das vias respiratórias de líquidos e tecidos embrionários (Figura 12A). Segundo Mores *et al.* (1998), os leitões nascem envoltos por líquidos fetais e resto de membranas, devendo ser limpos e secos no momento do nascimento com objetivo de desobstruir as vias aéreas e reduzir a perda de calor corporal.

Em seguida, administra-se colostro (Babystart®, Farmapro, 2024) por via oral, na dose de 2 mL por cria; posteriormente, procede-se ao corte do cordão umbilical e à aplicação de antibiótico em spray (Oxitetraciclina®, MSD Animal Health, 2020); de seguida, é fornecido leite em pó diluído (Bibo Strum®, Vitalac,) na quantidade de 5

mL por cria, sendo o restante disponibilizado *ad libitum*; por fim, prepara-se a cama com pó secante e antisséptico (Farmasec®, Farmapro, s/d) e colocam-se lâmpadas de aquecimento para manter o conforto térmico das crias (Figura 12B);

- **Dias 3 a 5:** administração ferro (Previron®, Hipra, 2017) por via intramuscular, na dose de 2 mL por cria; em seguida, procede-se à primeira vacinação para proteção contra a verotoxina de *E. coli*, (Vetpured®, Hipra, 2017) aplicando-se 1 mL de por via intramuscular;
- **Dia 21 – Desmame:** O método utilizado foi o desmame precoce dos leitões, realizado aos vinte e um dias de idade com peso médio de 6,0 kg. Este manejo visa maximizar a produtividade da matriz sem prejudicar o desempenho dos leitões (Gomes, 2015). Realizou-se a vacinação combinada: contra *Mycoplasma hyopneumoniae*, agente causador da pneumonia enzoótica (Ingelvac Mycoflex®, Boehringer Ingelheim, 2008) 1 mL/animal, via intramuscular; + contra *Circovírus suíno tipo 2 – PCV2*, causador da circovirose suína (Ingelvac Circoflex®, Boehringer Ingelheim, 2006) 1 mL/cria, via intramuscular (Figura 12C). E posteriormente, a administração oral de vacina contra *Lawsonia intracellularis* – enteropatia proliferativa suína (EPP) ou ileíte (Enterisol®, Boehringer Ingelheim, 2023);
- **Dias 22 a 30 – Pós-desmame:** ocorre a preparação dos animais para transferência para a sala de pós-desmame; Castração (método de testículo descoberto); Identificação/marcação dos animais (método de tatuagem);
- **Pós-desmame:** Tratamento de diarreias com colistina (Acti Coli 2 MUI/ML®, Lab Biové S.A.S, 1999) 1 ml/animal, duas vezes ao dia durante 5 dias.



Figura XII. Sanidade na maternidade: A) Aplicação tópica do pó secante e antisséptico. B) Aquecimento das crias recém-paridas C) Vacinação no dia de desmame.

4.1.3 Produção de suínos na palha

A exploração também dispõe de um sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre (SISCAL) no modelo *wean-to-finish*² especializado no crescimento e engorda até ao peso de abate. A principal característica do SISCAL é o desempenho técnico satisfatório associado ao baixo custo de implantação e manutenção da produção em decorrência do número reduzido de edificações, mobilidade das instalações e redução no uso de medicamentos (Costa, 2001). Tem se mostrado economicamente viável, promotor de bem-estar e saúde animal, e ambientalmente positivo, pois não implica em acúmulo de dejetos e poluição porque propicia uma melhor reciclagem dos compostos excretados nas fezes e na urina (Carvalho & Viana, 2012)

Os leitões desmamados são introduzidos neste sistema no intervalo dos 21 a 30 dias de idade, após a realização da castração, e provêm das crias obtidas por inseminação artificial no modelo de criação intensivo confinado (SISCON).



Figura XIII. Suínos na palha: A) Suínos na fase inicial do processo de engorda. B) Suínos na fase final da engorda.

4.1.4 Produção de caprinos

Na unidade de produção de caprinos é explorada a raça *Boer* (de cabeça castanha) em sistema intensivo de criação, animais confinados com acesso ao pátio para recreação. A seleção do caprino Boer deve-se a sua elevada capacidade de adaptação a diferentes condições climáticas, taxa de crescimento e maturidade precoce, alta fertilidade, prolificidade, longevidade, rusticidade e produção de carne (Da Silva & Fontain, 2025).

O capril conta com um efectivo total de aproximadamente 100 animais divididos nas seguintes categorias: bodes, cabras, cabritos em aleitamento, cabritos desmamados e cabritos em engorda.

² Wean-to-finish - Do desmame ao abate



Figura XIV. Capril: A) Parte lateral esquerda do cabril, com o espaço para recreação. B) Cabras no interior da instalação.

4.1.4.1 Maneio alimentar

A alimentação era feita a base de feno (gramínea *Chloris gayana*) e concentrado. O feno era fornecido ad libitum e o concentrado duas vezes por dia.



Figura XV. Alimentação: Fardo de feno.

No manejo reprodutivo, a exploração recorre ao método natural por monta dirigida, complementado por técnicas de sincronização deaios e partos, visando otimizar a eficiência reprodutiva e a concentração dos nascimentos em períodos favoráveis. Quanto ao manejo higiênico-sanitário, este estrutura-se em duas componentes fundamentais: a vertente higiênica, que abrange a limpeza periódica das instalações e equipamentos, bem como a substituição da cama dos animais sempre que necessário; e a vertente sanitária, direcionada especificamente para as categorias de animais susceptíveis ou doentes, com especial atenção aos cabritos recém-nascidos, aos cabritos desmamados e às cabras em período pós-parto, garantindo desta forma a prevenção de doenças e a promoção do bem-estar animal. Nos cabritos as principais intervenções foram:

- **Cabritos recém paridos** – nos primeiros dias de vida o ambiente da maternidade é devidamente preparado com a instalação de luzes para garantir o aquecimento dos cabritos (Figura 16A). E durante a primeira semana estes recebiam reforço na amamentação com colostro artificial (*Colostromix®*) (Figura 16B). e suplemento mineral (*Selepherol®*). Em muitas situações, algumas doenças são prevenidas pela transferência de imunoglobulinas pelo colostro, pois nos ruminantes não ocorre a transferência de anticorpos pela placenta (Santos, 2023) por possuírem a placenta sindemocrorial.



Figura XVI. Maternidade: A) Aquecimento dos cabritos recém-nascidos. B) Administração de colostro para cabritos recém-nascidos.

- **Cabritos desmamados** – estes recebiam assistência para o tratamento e controle de diarreias com adsorvente intestinal (*Argile®*) e antidiarreico (*Kaopectate®*).



Figura XVII. Sanidade do capril: A) Administração de antidiarreico (*Kaopectate®*) via oral. B) Administração de adsorvente intestinal (*Argile®*) via oral para cabritos desmamados.

4.1.5 Produção de frangos de corte

A exploração agrícola de Saint Joseph, produz em sistema intensivo frangos de corte da espécie “Poulet blanc Ja 757” ou simplesmente Ja 757, conta com dois pavilhões automáticos com capacidades máximas para 7000 e 5500 aves cada. O ciclo produtivo é de 45 dias e o peso final para abate é de 1,800 kg.



Figura XVIII. Frangos de corte: A) Pavilhão com pintos de uma semana. B) Preparação dos frangos para expedição.

- **Maneio higiênico:** após a saída dos frangos para o matadouro, seguia – se as actividades de limpeza e lavagem do aviário e equipamentos. O processo iniciava com o esvaziamento dos silos, limpeza seca e limpeza húmida.



Figura XIX. Higiene: A) Limpeza do pavilhão com auxílio de uma máquina Bobcat. B) Preparação do aviário para recepção do novo lote.

4.1.5.1 Maneio sanitário

Os pintos de um dia são recebidos no pavilhão após a administração de vacinas contra Bronquite Infecciosa (Avishield BIH120®, Dechra, 2018), Marek (Vaxxitek®, Boehringer Ingelheim, 2019), Gumboro e Newcastle (Avinew®, Boehringer Ingelheim, 2021), por meio de

pulverização, spray ou injeção na incubadora. No pavilhão, entre os dias 3 e 7 de idade, realiza-se a vacinação contra infecções pneumocócicas e aos 10 dias, a vacinação contra infecções da laringe (Gallivac IB88®, Boehringer Ingelheim, 2021) também ajustada à realidade sanitária da região. Aos 14 dias, procede-se ao reforço vacinal contra variantes da Bronquite Infecciosa, enquanto aos 21 dias é realizado a imunização contra a Doença de Newcastle.

Para a prevenção da coccidiose usam-se rações contendo coccidiostáticos ao longo do ciclo produtivo, exceptuando-se o período de carência pré-abate. Entre 24 e 28 dias, recomenda-se o monitoramento parasitológico por meio de análises laboratoriais, especialmente em propriedades com histórico da enfermidade ou baixo desempenho produtivo. Quando necessário, o tratamento terapêutico pode ser realizado com Prophytal® (Ceva Animal Health, 2001), sendo que a presença de coccídios sem lesões significativas ou impacto produtivo não compromete a produção.

5 Caso de Estudo: IMPACTO DAS AFECÇÕES PODAIS NA PRODUTIVIDADE DE VACAS LEITEIRAS EM SISTEMA INTENSIVO

5.1 Introdução

A intensificação da produção de vacas leiteiras em busca do aumento da produção, produtividade e rentabilidade culminou com a construção de sistemas de confinamento como “compost barn”, “loose-housing”, “tie-stall” e “free-stall”, cujas instalações, as vacas leiteiras frequentemente passam a maioria do tempo em pé sobre pisos abrasivos de concreto, em situações de desconforto por falta de camas adequadas que as estimulem ao descanso ((Bond, 2010; Silva *et al.*, 2017). Estes sistemas levaram a uma maior concentração de animais por área, resultando em maior volume de dejectos, maior humidade, menor higiene e grandes dificuldades de manejo (Ferreira *et al.*, 2005). Resultando em desgaste e enfraquecimento dos cascos e consequentemente lesões no aparelho locomotor dos bovinos.

As doenças de casco ou podopatias são um conjunto de enfermidades que afectam a extremidade dos membros do bovino incluindo pele, tecidos subcutâneo e córneo, ossos, articulações e ligamentos (Nicoletti, 2003). Estas afecções são de origem multifatorial e podem estar relacionadas com factores ambientais, genéticos, nutricionais e infecciosos. As lesões podais podem ser classificadas em três grupos: doenças infecciosas, laminite e suas sequelas, e enfermidades de origem incerta ou secundária (Borges, 2007).

As infecciosas, acometem as partes moles dos pés dos bovinos, e encontram-se envolvidos bactérias comumente encontrados no meio ambiente, enquanto que a laminite e suas sequelas ocorrem nas partes duras do casco e têm distúrbios nutricionais como o principal factor predisponente. (Ferreira *et al.*, 2005; Borges, 2007; EFSA, 2009).

Ambos grupos provocam grandes prejuízos para a produção, sendo que os bovinos apresentam lesão no casco, e consequentemente pode causar dor, dificuldade em se locomover, redução do consumo de matéria seca e de ingestão de água. Como efeito negativo eleva a perda de peso e acarreta na queda da produção de leite e na taxa de concepção do animal (Souza, 2023). Actuando como um factor predisponente a mastites em vacas leiteiras (Stewart, 2011; Dionizio *et al.*, 2022).

As afecções podais apresentam impacto económico negativo sobre a rentabilidade da pecuária leiteira mundial. Depois dos problemas reprodutivos e das mastites, as doenças do aparelho locomotor são consideradas uma das condições mais importantes que afectam a produtividade dos rebanhos bovinos, (SILVEIRA *et al.*, 2018). Culminando com a perda de avultadas somas de dinheiro, investidos em tratamentos e meios preventivos.

A bovinocultura leiteira em Moçambique é um sector em desenvolvimento, marcado por um grande potencial, mas também por desafios estruturais significativos. Portanto, devido a escassez de trabalhos na área de podologia bovina em Moçambique, o presente trabalho teve como objectivo realizar um estágio pré-profissional em Saint Joseph, Ilha Reunião e avaliar o impacto das afecções podais sobre produtividade de vacas leiteiras. Os resultados do presente trabalho serão fonte de informação que poderá ser utilizada para fins de consulta, assim como realização de trabalhos de investigação em Medicina Veterinária ou áreas afins.

5.2 Objectivos

5.2.1 Geral

Avaliar o impacto das afecções podais sobre a produtividade de vacas leiteiras exploradas em regime intensivo na exploração agrícola do liceu agrícola de Saint Joseph nas ilhas Reunião, com foco em perdas zootécnicas e económicas.

5.2.2 Específicos

- Identificar e caracterizar a prevalência das principais afecções podais na manada;
- Descrever os protocolos de tratamento e prevenção adoptados na unidade de produção;
- Estimar as perdas económicas associadas à produção de leite decorrentes da ocorrência de afecções podais.

5.3 Revisão Bibliográfica

5.3.1 Anatomia dos cascos

Os bovinos são classificados como animais biungulados, que são animais que possuem dois dígitos. A pata do bovino possui no total quatro dígitos, dois dígitos completamente desenvolvidos e funcionais, o III ou medial e IV ou lateral, e por dois dígitos rudimentares ou afuncionais, o II e o V denominados paradígitos, localizados na face plantar ou palmar da articulação do metacarpo ou metatarso-falangeana. Cada dígito é constituído por três falanges e três sesamoides (dois proximais e um distal). Os dígitos são formados por três tipos de tecidos: epiderme queratinizada, derme (córium) altamente vascularizada responsável pela nutrição do casco, e o tecido subcutâneo formado pelo coxim ou almofada digital.

A epiderme é dividida em estrato basal ligação entre a epiderme e a derme, estrato germinativo responsável pelo crescimento do casco e o estrato córneo que é o estojo córneo de revestimento ou o casco propriamente dito (Nicolletti, 2003).

O casco é um estojo córneo que tem como função proteger as estruturas internas de injúrias mecânicas, variações de temperatura do solo e suportar o peso dos animais. O tecido córium está localizado internamente à estrutura córnea e é a parte vulnerável do casco, podendo ser danificado pela incorrecta distribuição do peso do animal sobre a superfície do casco. O peso do animal é transferido para a falange distal através do centro de rotação da articulação interfalangeana da falange medial, gerando pressão que será distribuída sob a sola do casco. Devido à lei da acção e reacção, essa força (pressão) exercida sobre o solo retorna em direcção à sola do animal. Desta forma, o tecido córium, situado entre a falange distal e a sola do casco, é pressionado por ambas as partes, como uma “sanduíche” (Dias e Marques, 2003).

O estojo córneo é formado pela muralha, talão, sola e a linha branca, sendo que tais estruturas apresentam diferenças anatômicas e diferentes funções. A muralha ou parede é a estrutura mais rígida; dificilmente um corpo estranho penetra na muralha, a menos que a mesma esteja danificada. A sola é uma estrutura semelhante a uma folha que se encaixa na região distal da muralha. A sola é mais rígida próxima à pinça do casco e mais flexível próxima ao talão. A linha branca é a estrutura responsável pela adesão da muralha à sola. O tecido córneo da linha branca é o mais macio de todo o casco e pode se romper ou se desintegrar facilmente, permitindo assim, que um processo infeccioso se instale na cápsula da unha causando a doença da linha branca (Dias e Marques, 2003).

Normalmente, o tecido córneo da cápsula em ordem decrescente de dureza é descrito como muralha > sola > talão > linha branca (Ferreira *et al.*, 2005).

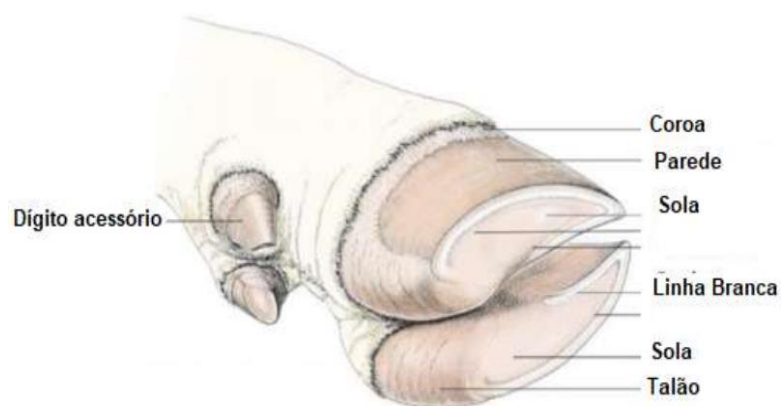


Figura XX. Anatomia do casco (Anatomia dos Animais Domésticos Texto e Atlas Colorido, 2016, pg).

A qualidade do casco é fundamental para proteger o animal contra factores mecânicos, agentes químicos e microrganismos presentes no meio ambiente. Ao contrário da crença popular, um casco não precisa ser necessariamente duro, é essencial que ele tenha flexibilidade em certas partes e rigidez nas outras (Casagrande *et al.*, 2013).

5.3.2 Afecções podais em bovinos leiteiros

As doenças de casco ou podopatias são um conjunto de enfermidades que afectam a extremidade dos membros do bovino incluindo pele, tecidos subcutâneo e córneo, ossos, articulações e ligamentos. O principal factor de ocorrência é o manejo intensivo dos animais relacionado com dietas ricas em carboidratos, falta de casqueamento preventivo, presença de sujidades e pisos húmidos e ásperos. Os principais factores que afectam os cascos são relacionados à genética do animal, ao manejo nutricional, à sanidade, à higiene e à estrutura do sistema de criação. (Radostitis *et al.*, 2007; Watson, 2007).

As enfermidades do aparelho locomotor constituem importantes causas de descarte em rebanhos leiteiros. A claudicação em bovinos, associada a lesões nos dígitos, ocasiona perdas na produção de leite, com comprometimento da lactação. Essas doenças provocam diminuição da eficiência reprodutiva, determinam custos com o tratamento, influenciam na incidência de mastites e na perda de valor genético por acometer frequentemente os melhores animais, culminando com o descarte ou morte dos mesmos.

As afecções podais em conjunto com problemas reprodutivos e mastite constituem os maiores problemas que acometem a bovinocultura de leite em todo o mundo, resultando em grandes perdas econômicas (Harris *et al.*, 1988; Griffin *et al.*, 1993). As claudicações acometem principalmente bovinos leiteiros de alta produção criados em sistemas de confinamento (Dias; Marques, 2003).

5.3.2.1 Classificação das principais afecções podais

Enfermidades podais são de origem multifatorial e podem estar relacionadas com diversos factores, tais como: ambientais, genéticos, nutricionais e infecciosos. As lesões podais podem ser classificadas em três grupos: doenças infecciosas, laminite e suas sequelas, e enfermidades de origem incerta ou secundária (Borges, 2007).

5.3.2.1.1 Doenças infecciosas

Acometem as partes moles das patas dos bovinos, apresentando uma incidência maior em bovinos estabulados, especialmente em condições precárias de higiene, humidade excessiva e acúmulo de matéria orgânica. Frequentemente podem estar envolvidos agentes comumente encontrados no meio ambiente (Ferreira, 2005).

Os agentes infecciosos normalmente associados as enfermidades podais envolvem as bactérias do género *Treponema spp.*, *Fusobacterium necrophorum* e o *Dichelobacter nodosus*. As principais afecções podais de carácter infeccioso são:

Dermatite digital

Também conhecida como doença de Mortellaro, doença do morango e verruga peluda, é descrita como uma infecção bacteriana da pele, causando uma lesão proliferativa e ulcerativa, encontrada entre os bulbos do casco, a qual causa escores altos de claudicação (Cheli; Mortellaro, 1974). Ocorre na pele digital localizada na face plantar próxima a margem coronária na comissura entre os bulbos dos talões, envolvendo predominantemente a camada da epiderme (Nicolletti, 2004).

Sua etiologia é incerta, acreditando-se ser de origem multifatorial associada a microrganismos anaeróbicos, especialmente espiroquetas do género *Treponema*. Condições precárias de higiene, humidade excessiva, acúmulo de matéria orgânica, fezes e urina como ocorre na maioria das vezes em sistemas de confinamentos favorecendo a manifestação desta doença (Ferreira *et al.*, 2005).

A lesão pode aparecer sob três formas clínicas distintas: lesão erosiva (Grau 1) caracterizada por ligeira hiperemia da pele ao redor de pequena erosão, acompanhada de dor intensa; lesão proliferativa (Grau 2) caracterizada por acentuada hiperemia da pele com formação de tecido de granulação na forma de um morango, muitas vezes com exsudato de odor desagradável; lesão hiperplásica (Grau 3) apresentada em forma de verrugas ou papilomas com fenda central bastante profunda, contendo matéria orgânica e tecidos necróticos, muitas vezes apresentando crescimento de pêlos (Ferreira *et al.*, 2005).

As lesões podem ocorrer em qualquer membro, embora sejam mais comuns nos posteriores, com variações de localização e extensão, afectando áreas como a pele interdigital e as margens da fenda interdigital (Rebhun, 2008).

Os sinais clínicos inespecíficos da dermatite digital compreendem a claudicação de intensidade variada, relutância em se locomover, postura de falsa xifose para distribuir o peso do corpo à posição mais confortável e a marcha em passadas curtas (Nocek, 1993).

A transmissão pode ocorrer tanto diretamente entre bovinos afectados e saudáveis, quanto indiretamente, por meio de equipamentos de casqueamento (Palmer; Oconnell, 2015).

Os tratamentos, que podem ser demorados e custosos, incluem o uso de antibióticos tópicos e sistêmicos. Em grandes manadas, o tratamento individual pode ser impraticável, sendo comum o uso de pedilúvios. A aplicação tópica de oxitetraciclina e violeta de genciana, aliada à curetagem da lesão, pode proporcionar cura completa em alguns dias. Apesar da resposta lenta, a aplicação contínua de oxitetraciclina nas fases iniciais do tratamento tem mostrado bons resultados (Freitas, 2011).

Flegmão interdigital

Conhecida também como podridão dos cascos, panarício interdigital e pododermatite infecciosa. É um processo inflamatório agudo difuso da pele interdigital caracterizado por hipertermia local, hiperemia, edema, aumento de volume acentuado e dor, levando à manqueira grave. O principal agente envolvido é a bactéria anaeróbica *Fusobacterium necrophorum*, às vezes associado a *Prevotella melaninogenicus* ou a outros microrganismos (Ferreira, 2005).

Os membros posteriores são mais afectados, a vaca claudica ao longo de um ou dois dias, com inchaço simétrico acima do casco. A dor pode ser intensa, com relutância em suportar qualquer peso no membro afectado causado pela fissura na pele interdigital com necrose dos tecidos subjacentes (Rebhun, 2008).

O tratamento pode ser realizado com a remoção do tecido necrosado e em seguida aplicação tópica de adstringentes- sulfato de cobre ou antissépticos sob penso protector, e os curativos devem ser trocados diariamente (Nicolletti, 2004).

De acordo com (Rebhun, 2008) o casqueamento correctivo dos cascos pode ser utilizado em conjunto com algum antisséptico tópico no espaço interdigital. A aplicação de ligaduras é fortemente desencorajada para permitir que o ar chegue aos tecidos interdigitais. Os antibióticos parenterais são a parte mais importante da terapêutica. Para quase todos os

casos de podridão do casco, qualquer um dos vários tipos de antibióticos será eficaz; logo, o agente específico escolhido é irrelevante.

Erosão do talão

Trata-se de uma perda irregular do tecido córneo, dá-se com o aparecimento de pequenos orifícios arredondados que podem levar à formação de fissuras profundas na região axial do talão, podendo atingir a sola (Ferreira, 2005). Esta alteração é, normalmente, associada à baixa qualidade dos tecidos córneos secundária à laminite e às infecções bacterianas secundárias (Fukuda *et al.*, 2007).

O principal agente isolado é a bactéria *Dichelobacter nodosus* que tem uma acção importante na destruição dos tecidos córneos por produção de protéases. De acordo com Ferreira *et al.* (2004), altas densidades populacionais associadas a ambientes húmidos com grande presença de matéria orgânica, por aumentarem a concentração local de patógenos, são considerados de risco elevado.

A lesão é muito frequente em animais estabulados e caracterizada por perda irregular de tecido córneo do bulbo que pode expandir-se formando fissuras oblíquas escuras de tecido necrótico, podendo atingir a sola e parte da muralha axial (Ferreira *et al.*, 2005).

Segundo Greenough e Weaver (1997); Sagües e Mazzucchelli (1998), o tratamento baseia-se na remoção dos tecidos córneos necrosados, retirada das fissuras (se presentes), aplicação de adstringentes ou antibióticos em spray e alojamento do animal em local limpo e seco.

5.3.2.1.2 Laminites e suas sequelas

Laminite

A laminite ou pododermatite asséptica difusa é conceituada como uma inflamação asséptica difusa do córion da úngula causada por transtornos da microcirculação que promovem alterações degenerativas e desestabilizam a união derme-epiderme. De acordo com (Greenough, 2007) a laminite é considerada uma doença sistêmica com manifestação local no dígito.

A sua etiologia é multifactorial e sua patogenia bastante complexa e ainda incerta, sendo a mais importante causa de claudicação em bovinos. A nutrição tem sido citada como o principal factor por detrás das laminites. Os distúrbios ruminais ligados a problemas de nutrição, tóxicos de alimentos ou resultantes do metabolismo, excesso de carboidratos rapidamente fermentáveis no rúmen, ingestão elevada de proteína na dieta, endotoxinas resultantes de

diversas afecções, baixa quantidade de fibra na dieta, genética, falta ou excesso de exercícios e deficiências nutricionais como minerais, aminoácidos e biotina são relacionados à etiopatogenia desta afecção (Ferreira *et al.*, 2005).

A pododermatite asséptica pode se manifestar clinicamente de três formas: aguda, crônica e na forma subaguda/subclínica, que é a mais observada em bovinos de leite.

Na laminite subclínica os sinais dificilmente são observados durante a fase de evolução das lesões, principalmente nas fases iniciais, quando acontecem as alterações fisiopatológicas. Essa condição só é conhecida nos rebanhos porque está associada à alta prevalência de lesões específicas, as chamadas lesões do estojo córneo (ou em inglês pelo termo “claw horn lesions”) (Vermunt; Greenough, 1994).

Além da má qualidade do estojo córneo formado, também ocorre o enfraquecimento do aparelho suspensor do dígito e de suporte dos ossos podais, comprometendo a integridade estrutural e funcional das unhas. Dessa forma, como causa o enfraquecimento do estojo córneo e enfraquecimento do aparelho suspensor do dígito, o peso do animal faz com que os ossos sejam empurrados para baixo, comprimindo os tecidos moles situados entre os ossos e o estojo córneo. Isso resulta em hemorragias, úlceras, abscessos, fissuras e erosões do casco, que podem ocorrer na sola, pinça, talões e linha branca (Vermunt; Greenough, 1994; Danscher *et al.*, 2010).

O tratamento da laminite varia de acordo com a sua manifestação. No entanto quanto mais cedo a lesão for diagnosticada, maior será a eficácia do tratamento e menor a chance do animal desenvolver o quadro crônico dessa enfermidade (Mudron, 2020).

No caso da laminite subclínica, o procedimento envolve o casqueamento e o tratamento do tipo específico de afecção podal relacionado a essa condição. Porém, é importante corrigir os factores de risco presentes de modo a prevenir casos recorrentes da doença (Borges; Silva, 2007).

Doença da linha branca

A enfermidade é caracterizada pela desintegração da linha branca e separação entre a região da muralha, casco e a sola (Shearer, 1998). As lesões na linha branca normalmente começam com pequenas fissuras ou espaços que ficam infiltrados com fragmentos de pedra, terra e outros tipos de matéria orgânica, e a retenção de materiais dentro do espaço podem ser visualizados como linhas escuras dentro da linha branca dispostas obliquamente em relação ao casco. Em certos casos pode haver a penetração de bactérias formando abscessos com claudicação grave do membro afectado (Mulling, 2002).

No tratamento recomenda-se que ambos dígitos sejam aparados e balanceados igualmente ao casquear. A drenagem dos abscessos é essencial para alívio da pressão e remoção da secreção, além da remoção de corpos estranhos. A colocação de um tamanco no dígito saudável contralateral é frequentemente necessária, evitando o contacto e agravamento da lesão (Weaver, 1997). O uso de fármacos no tratamento dessa doença está directamente relacionado à sua gravidade, e o uso tópico de antibióticos como oxitetraciclina ou tetraciclina pode ser necessário quando o cório que foi exposto e infectado secundariamente (Shearer; Van Amstel, 2017).

Úlcera da sola

A úlcera de sola é definida como completo defeito ou quebra na espessura da epiderme, expondo o córium, causando diminuição da espessura da sola e ocasionando hemorragia na mesma, essa fase é caracterizada por ausência de sinais clínicos, que surgem quando o animal sente dor, quando uma pressão é exercida sobre ela (Plautz, 2013; Alvim *et al.*, 2006). A laminite predispõe ao aparecimento de úlceras de sola.

A úlcera na sola é causada pela isquemia resultante da pressão exercida pelo processo flexor da falange distal sobre a região interna da sola, fazendo com que a produção do casco seja inibida em uma região circunscrita, onde se forma tecido de granulação (Greenough, 2007). Clinicamente esta doença pode – se apresentar de duas formas, úlceras de sola abertas e fechadas, quando a vaca não reage a pressão na região com hemorragia do casco a lesão é considerada fechada, mas se o animal responder a pressão com hemorragia a úlcera classifica – se como aberta (Greenough, 2007).

O tratamento para as lesões de úlcera de sola, inicia-se com a limpeza do local afectado com água e sabão, em seguida e realizado a remoção do tecido necrosado e de granulação, e realizado uma cauterização no local em que o tecido foi retirado com a solução de iodo na concentração de 20%. O sulfato de cobre e a oxitetraciclina em pó e aplicados sobre a região da úlcera, com a bandagem para evitar a contaminação do meio externo do ambiente, na maioria das vezes quando o dígito foi muito comprometido é aplicado um taco de madeira no outro dígito sadio para minimizar a pressão na sola do dígito acometido (Alvim *et al.*, 2006; Nicolletti, 2004; Plautz, 2013).

Úlcera da pinça

Úlceras de pinça resultam da rotação da terceira falange no interior do casco. Ocorrem em casos de laminite subclínica como resultado de fibras de colágeno do aparelho suspensório do dígito mais frouxas, resultando na instabilidade e rotação da falange no interior do casco. Longos períodos em pé aceleram esse processo (Greenough, 2007).

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).

Estas condições resultam do desgaste excessivo ou do corte excessivo na ponta do casco. A sola fina resultante nesta região é mais suscetível à deformação provocada por pisar pedras ou irregularidades no pavimento. Se se formar um hematoma na extremidade do casco, pode levar à necrose avascular dos tecidos moles nesta região. Se a lesão estiver exposta ao meio ambiente, várias bactérias podem invadir e provocar osteomielite ou fratura patológica da ponta da terceira falange (Rebhun, 2008).

5.3.3 Produtividade em sistemas intensivos

O processo de produção de leite em sistema intensivo ou em confinamento exige tecnologias mais avançadas e adequadas, que envolvem a seleção dos animais (pela grande variabilidade, principalmente em termos de potencial genético, e a escolha de alimentação ao menor custo possível (Andrade, 2009).

A alimentação baseia-se exclusivamente em silagens de milho, feno de alfafa ou gramíneas de alta qualidade, complementadas com concentrados. Estes podem ser rações comerciais ou misturas produzidas na exploração, frequentemente incorporando subprodutos agroindustriais de qualidade (EMBRAPA, 2005). Dependendo da localização geográfica da exploração, podem utilizar o bagaço de cana hidrolisado proveniente das indústrias de açúcar e de álcool. (CICARNE, 2016).

Nos sistemas intensivos a produtividade leiteira é alta, com valores acima de 4.500 litros de leite/ vaca ordenhada/ano, sob reduzida área para a produção, proporcionando uso racional e intensivo do solo e pouco desgaste das vacas; além de menor emissão de metano (Cardoso, 2012);

5.3.3.1 Indicadores produtivos

O desempenho produtivo dos animais sofre influência de vários factores ambientais que determinam a expressão dos genótipos submetidos a diversas condições climáticas, nutricionais ou de manejo (Menendez e Guerra, 1984; Solarte, 1992).

Os principais indicadores produtivos para vacas leiteiras são: produção diária de leite (PDL); produção de leite total da lactação (PLL); produtividade das vacas em lactação (PLVL); duração da lactação (DL); produtividade em terra (PT) e intervalo entre partos (IP).

5.3.3.2 Relação entre dor, locomoção e ingestão alimentar

Claudicação significa a alteração da locomoção normal num animal, que pode ter origem multifatorial causada por lesão, doença, defeitos ou problemas localizados nos membros ou noutra parte do corpo, originando dor que com o seu desconforto leva a alteração da locomoção (Beusker, 2007).

A claudicação representa um grande desafio na produção para o bem-estar animal, pois causa desconforto e dor, resultando na diminuição da ingestão de alimento e consequente redução na produção e redução da eficiência reprodutiva podendo levar em casos extremos ao refugio do animal (Costa *et al.*, 2018).

5.3.3.3 Efeitos das afecções podais sobre o desempenho zootécnico

As podopatias constituem um dos principais problemas do aparelho locomotor dos bovinos de leite e corte, resultando problemas de saúde de ordem específica como dificuldade de locomoção e claudicação e problemas de saúde de ordem geral que afectam a produção, notadamente a produção de leite e a reprodução (Silva *et al.*, 2015).

Para Shearer *et al.*, (1996) e Stanek (1997), as principais perdas por manqueiras são relacionadas à baixa produção de leite, redução da performance reprodutiva, descarte precoce, descarte de leite por uso de medicamentos, manejo adicional dos animais com problemas e morte.

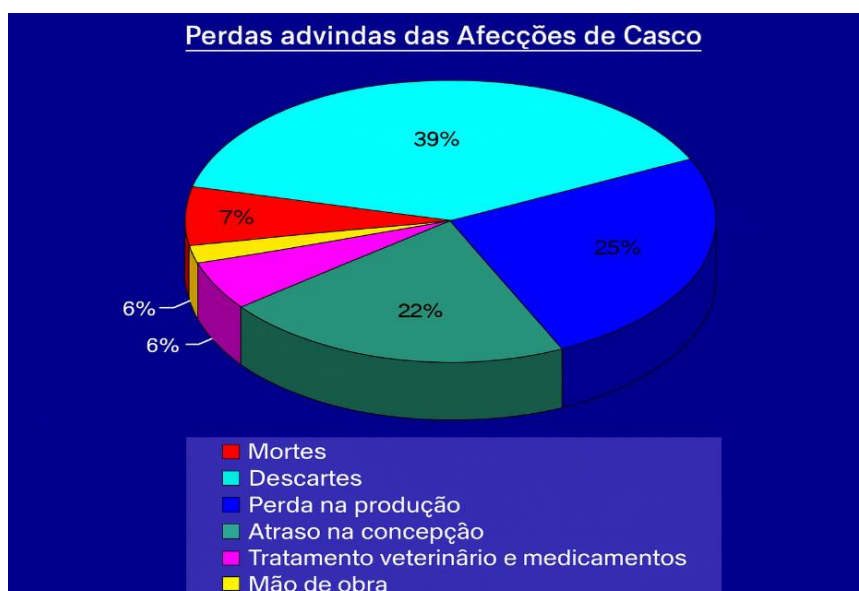


Figura XXI. Perdas advindas das afecções no casco (Dias, 2007).

5.3.4 Protocolos de tratamento e prevenção

5.3.4.1 Prevenção

De acordo com o SENAR (2020), 60% dos problemas de casco podem ser prevenidos com o casqueamento preventivo e os outros 40% com correção do manejo alimentar, ambiente e pedilúvio. O pedilúvio consiste no banho sanitário dos cascos que é realizado através da passagem do animal sobre um recipiente contendo solução desinfetante. Visa prevenir as afecções podais por meio da limpeza e aumento da resistência do tecido do casco (Balbo, 2023).

As substâncias mais utilizadas no pedilúvio são a formalina 5%, o sulfato de cobre a 5%, o sulfato de zinco a 20%, e raramente os antibióticos (Blowey, 2008).

O casqueamento preventivo é o procedimento de apara dos cascos realizada antes que as lesões ocorram. Nesse procedimento, as camadas de matéria orgânica são removidas, permitindo que o casco “respire”. É recomendável que seja realizado pelo menos uma vez ao ano, sendo que a época recomendada é no período de secagem das vacas (60 dias pré-parto), na porção média a final da lactação e em casos extremos logo após a parição. Quando possível, é indicado que o casqueamento não ocorra em períodos chuvosos já que a chance de contaminação e sensibilização do casco são maiores em devido a humidade (Souza, 2023).

Dentro das instalações, a higiene dos locais de ordenha, área de descanso e alimentação é uma medida crucial para o bem-estar dos animais e prevenção de doenças podais. A limpeza sistematizada de dejetos, restos alimentares e a diminuição da humidade contribuem para manutenção de um ambiente propício para cascos saudáveis (Cortez & Cortez, 2006).

O piso dos estábulo e salas de ordenha são pontos bastante discutidos, quando muito lisos podem ocasionar quedas, mas quando muito abrasivo provoca lesões nos cascos. O ideal é sejam feitas ranhuras em pisos lisos para promover maior conforto ao caminhar dos animais. Para pisos abrasivos uma sugestão é o uso de revestimentos emborrachados no caminho que os animais costumam fazer (Cortez & Cortez, 2006).

5.3.4.2 Tratamento

Em geral, o tratamento de afecções podais sempre envolve o casqueamento corretivo, a remoção dos tecidos mortos, o uso de anti-inflamatórios e antibióticos tópicos ou sistêmicos, o uso de repelentes e pomadas cicatrizantes, o feitiço de desinfecção e curativos locais, a colocação de “tacos” para elevação do dígito lesionado, e em casos extremos a amputação (Whay; Shearer, 2017).

Em alguns casos, a anestesia local pode ser necessária para evitar que o animal sinta dor e desconforto. Em situações de remoção extensa de tecidos, o uso de tacos é necessário. Esses dispositivos funcionam como apoios, fixados na unha saudável que suspendem a unha oposta (Plautz, 2013). Porém, quando essas alternativas não são mais eficazes e há uma progressão irreversível das lesões, a amputação do dígito pode ser considerada. Embora a amputação proporcione alívio ao remover o foco doloroso, do ponto de vista de locomoção é extremamente desconfortável porque reduz a capacidade de locomoção do animal, sua resiliência e conseqüentemente, a permanência no rebanho (Dantas, 2020).

O tratamento é a única alternativa para a recuperação dos animais afetados. Quanto mais rápido o problema for identificado mais satisfatório tende a ser o resultado (Plautz, 2013).

5.3.5 Impacto econômico das afecções podais

As afecções dos cascos de bovinos aumentaram ao longo dos anos, com a introdução de métodos criatórios e de técnicas de alimentação intensivas. O crescimento das perdas econômicas imputáveis às afecções podais deve ser levado em consideração.

Os custos associados à enfermidades podais incluem: custos de tratamento; diminuição da produção leiteira; diminuição do desempenho reprodutivo; custos associados a recidivas da doença podal e ao aparecimento de outras doenças; custos associados ao descarte e abate precoce; custos associados à diminuição do bem-estar animal; custos associados à prevenção (Dolecheck e Bewley 2018).

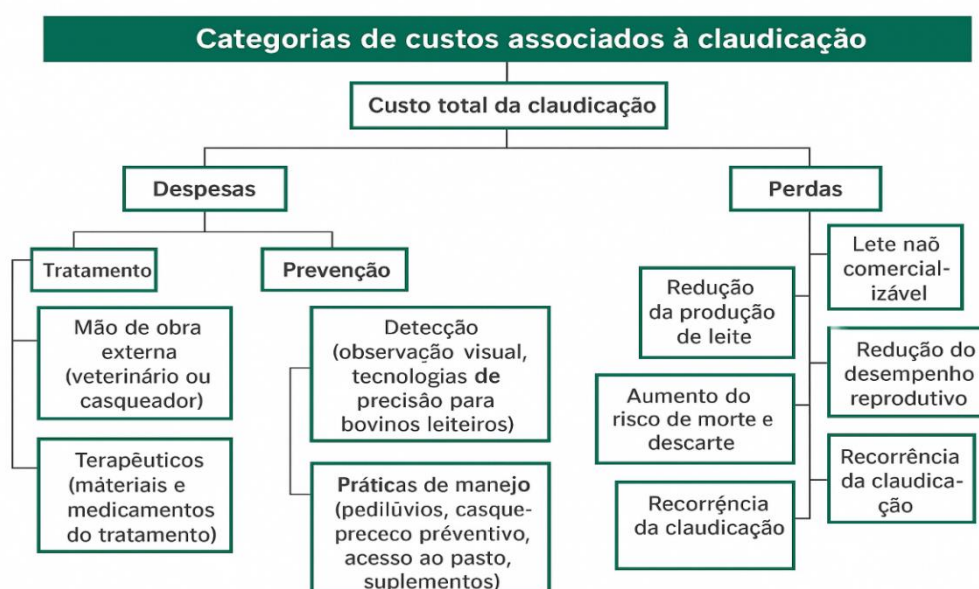


Figura XXII. Categorias de custos associados à claudicação (Dolecheck e Bewley 2018).

As perdas na produção de leite devido a problemas nos cascos representaram 44% dos custos totais, seguido de problemas de descarte (22%), intervalo entre partos prolongado (12%) e custos com mão de obra extra (12%) (Bruijn *et al.*, 2012).

Segundo Souza *et al.* (2006) o custo englobando o tratamento e a redução da produção leiteira no rebanho de 100 vacas foi de US\$ 5,269.00, sendo US\$ 95.80 o do tratamento e US\$52.69 o custo anual por vaca alojada.

Allen (2023) considera que o prejuízo económico depende do tipo de doença podal existente e da sua gravidade. As principais consequências são: diminuição da produção leiteira, queda de peso, aumento do intervalo entre partos, retardamento no crescimento, reformas de instalações precoces e gastos com honorários veterinários (Barkema *et al.*, 1994; Dirksen e Stober, 1981).

As perdas estimadas na produção leiteira demonstram uma diminuição de cerca de 5 a 20% na lactação. A isto se agrega a perda de 25% do peso vivo, além de consequências sobre a performance reprodutiva, principalmente com relação a ocorrência de anestro (Bertero, 1992). Weaver *et al.*, (2005) citam perdas na produção leiteira de 25%.

5.3.6 Métodos de estimativa económica

McInerney *et al.*, (1992) definiram o custo total da doença como incluindo duas componentes: despesas e perdas. As despesas centram-se no tratamento da doença e no investimento na prevenção, enquanto as perdas são o resultado indirecto da ocorrência da doença, incluindo a redução da produção de leite, a redução do desempenho reprodutivo e outros factores (McInerney *et al.*,1992).

As estimativas de perdas por doenças podais provêm geralmente de estudos epidemiológicos ou de inquéritos. Normalmente, os animais são observados durante um período definido e são feitas comparações (por exemplo, produção de leite, desempenho reprodutivo) entre as vacas que ficaram claudicantes e as que não ficaram.

De acordo com Dolecheck e Bewley (2018) os resultados entre estudos conduzidos desta forma podem ser difíceis de comparar por várias razões. Em primeiro lugar, a definição e a identificação da claudicação nem sempre são consistentes. Enquanto alguns estudos utilizam a avaliação visual periódica da claudicação para a definir, outros utilizam a presença de lesões e outros ainda se baseiam em casos de claudicação identificados pelo produtor ou médico veterinário. Em segundo lugar, as perdas associadas a uma doença são específicas tanto da gravidade da doença como do momento da sua ocorrência durante a lactação, o que depende da definição da doença e da estratégia de identificação. Estudos que utilizam avaliações visuais periódicas de claudicação provavelmente identificarão e tratarão as vacas antes do

momento em que um produtor normalmente o faria, resultando numa subestimação das perdas por claudicação devido à menor gravidade da claudicação. Por outro lado, os casos definidos por um diagnóstico do produtor ou do veterinário serão provavelmente mais graves, mas podem significar que a claudicação ligeira é totalmente ignorada. Em terceiro lugar, os potenciais factores de confusão que os estudos consideram podem diferir. Algumas das perdas associadas à claudicação, incluindo a redução da produção de leite e a redução do desempenho reprodutivo, estão relacionados com muitos outros fatores (por exemplo, nutrição, outras doenças) que precisam de ser considerados para estimar com precisão as perdas associadas apenas à claudicação. Isto é diferente dos gastos, que estão ligados a uma doença ou condição específica.

As despesas com o tratamento consistem em mão-de-obra e fornecimentos necessários para o tratamento (i.e., medicamentos), que são geralmente reportados como um preço por caso. Estas estimativas para claudicação seriam mais precisas através de pesquisas junto de casqueadores, veterinários e produtores, pois são eles que cobram e pagam por esses serviços. As despesas com a prevenção também podem ser consideradas como despesas de investimento, uma vez que o dinheiro é gasto na prevenção com o objetivo de reduzir os custos totais com a claudicação (através da redução da incidência de claudicação) ((Dolecheck e Bewley 2018).

De forma geral, para estimar perdas económicas numa unidade de produção leiteira associados a claudicação é necessário determinar variáveis específicas para o estudo em causa, que podem variar de pesquisador para pesquisador e deduzir os custos relacionados a mesma, realizando o somatório de todas despesas e perdas associadas a enfermidade podal em particular por cada animal acometido (Borges *et al.*, 1995).

5.4 Material e Métodos

5.4.1 Local de estudo

O estudo foi desenvolvido na Ilha da Reunião, departamento ultramarino da França, concretamente na região sul, na comuna de Saint Joseph, no centro de formação profissional agrícola local denominado Estabelecimento Público Local de Ensino e Formação Profissional Agrícola (EPLEFPA), localizado no endereço (24 rue Raphaël Babet – 97480 Saint-Joseph). A pesquisa teve lugar na exploração agrícola da instituição, na área de produção animal e no sector de vacas leiteiras.

5.4.2 Grupo de estudo

O grupo de estudo foi constituído por 40 vacas leiteiras em diferentes estágios de lactação, das raças Holandesa, Parda Suíça, Montbeliarde e cruzas Holandesa x Pardo Suíço, criadas em sistema intensivo, em instalações no modelo Free Stall, destinadas à produção de leite para comercialização e processamento.

5.4.2.1 Maneio dos animais

A unidade conta com um sistema de ordenha mecânica canalizada, o processo de extracção de leite é realizado duas vezes por dia nos períodos da manhã e de tarde, todos os dias da semana. A alimentação dos animais na unidade baseava-se em diferentes fontes nutricionais, adaptadas às necessidades específicas de cada categoria. Os principais componentes da dieta das vacas leiteiras incluíam: Feno *ad libitum*, fornecido duas vezes por dia; concentrado *ad libitum* através da máquina DAC (*Dispensador automático de concentrado*), concentrado adicional, duas vezes ao dia; Suplemento vitamínico para vacas leiteiras *Vitafat Granule®*, duas vezes ao dia; suplemento energético *Glycoline®*, duas vezes ao dia.

A actividade reprodutiva na exploração é garantida exclusivamente pelo processo de Inseminação Artificial (IA). A unidade também conta um touro no curral das vacas leiteiras que serve para a detecção de cios. Além da inseminação artificial são realizadas outras manipulações reprodutivas como: sincronização de cios e partos e a sexagem.

A instalação das vacas em lactação possui piso de borracha e a limpeza é efetuada duas vezes por dia, às 5h00 e às 16h00, através de um sistema automático de remoção de dejetos/raspador com cabo que conduz as fezes acumuladas nos corredores até uma fossa localizada abaixo do edifício. Este sistema não utiliza água, e a fossa é esvaziada diariamente por um camião de sucção de esgoto. No entanto, na zona da baía central, a limpeza é feita manualmente com pás. A lavagem do curral com água sob pressão é pouco frequente, resultando na permanência de resíduos fecais nas zonas não abrangidas pelo sistema automático de arraste de fezes.

O manejo sanitário regular da unidade é garantido pelos funcionários da exploração, capacitados para lidar com determinados tipos de eventualidades do dia-a-dia, como o tratamento de lesões e feridas; cuidados com os recém-paridos; tratamento e controlo de mastites; prevenção das doenças do casco; assistência aos animais na enfermaria e eliminação de cadáveres. Porém, em casos clínicos específicos são solicitadas a intervenção de profissionais especialistas, como no caso das enfermidades podais.

5.4.3 Colecta de dados

A técnica de eleição para a colecta de dados foi pelo método de observação, que consistiu no acompanhamento das actividades e monitorização das vacas leiteiras no seu ambiente, sem interferir no manejo permitindo a recolha de dados em condições naturais de produção, tendo como principal objectivo identificar e registar *in situ* todas as vacas leiteiras claudicantes na manada, resultando em posterior avaliação, diagnóstico e tratamento.

5.4.4 Processamento de dados e análise estatística

Os dados colectados foram organizados e processados com recurso a plataforma Microsoft Excel 2024®. A análise estatística foi feita com o auxílio do software Jamovi® (versão 2.3) para situar a prevalência pontual das afecções podais na manada utilizou-se a fórmula **prevalência = numero de vacas acometidas/população total** , onde aplicou-se o intervalo de confiança de 95% admitindo-se uma margem de erro de 5%.

5.4.4.1 Estimativa das perdas económicas associadas as lesões podais

O método de estimativa adoptado para a avaliação das perdas económicas fundamentou-se na análise dos principais parâmetros: a produção média diária de leite por vaca, preço do leite por litro, número de vacas acometidas e o período de internamento, correspondente ao tempo em que as vacas permaneceram em recuperação na enfermaria sem serem submetidas à ordenha, em decorrência do tratamento das lesões podais. A produção média de leite por vaca na instalação foi obtida a partir do software de gestão pecuária DelPro™ FarmManager (versão 5.5), que regista automaticamente os parâmetros produtivos e reprodutivos de cada animal mediante equipamentos de ordenha e identificação electrónica. O preço do leite por litro na região foi obtido através da consulta realizada a cooperativa leiteira da reunião (SICALAIT).

A perda económica diária de foi obtida a partir da seguinte fórmula: **PED = Pdl x Pi x Nva x PvIL**, e perda económica total foi obtida pelo somatório dos valores diários **PET = Σ PED** (Rassol *et al.*, 2020).

Onde:

- **PED** – perda económica diária;
- **Pdl** – produção diária de leite;
- **Pi** – período de internamento
- **Nva** – número de vacas acometidas;
- **PvIL** – preço de venda do leite por litro;
- **PET** – perdas económicas totais.

Para converter os valores das perdas económicas diárias e totais em dólares a taxa de câmbio usada foi de USD 1 = MZN 63,27 (Banco de Moçambique, 22/02/2026).

5.5 Resultados

5.5.1 Prevalência das lesões podais

O sector de bovinocultura de leite na unidade conta com um efectivo de 40 vacas leiteiras das raças Prim'Holstein, Brown dos Alpes e mestiças, criadas em sistema intensivo em instalações no modelo "Free Stall".

Durante o período de estudo, a prevalência de afecções podais observada foi de 17,5% (IC95%: 8,8–32,1%), correspondendo a 7 animais afectados. Observou-se que 100% das lesões ocorreram nos membros pélvicos, com predominância significativa no membro posterior direito (85,7%), comparativamente ao membro posterior esquerdo (14,3%). Relativamente à distribuição digital, verificou-se maior frequência de lesões no dígito lateral (IV), representando 71,4% dos casos, enquanto o dígito medial (III) correspondeu a 28,6%.

Tabela II. Distribuição das lesões podais, segundo localização anatómica.

Localização	Casos	
	N	Percentagem (%)
Membros pélvicos	7	100
Posterior direito	6	85,7
Posterior esquerdo	1	14,3
Dígito lateral (IV)	5	71,4
Dígito medial (III)	2	28,6

As principais afecções registadas na instalação foram: úlcera da sola, úlcera da pinça, erosão do talão, abertura da linha branca, desprendimento da sola, conforme ilustram a figura XXIII.

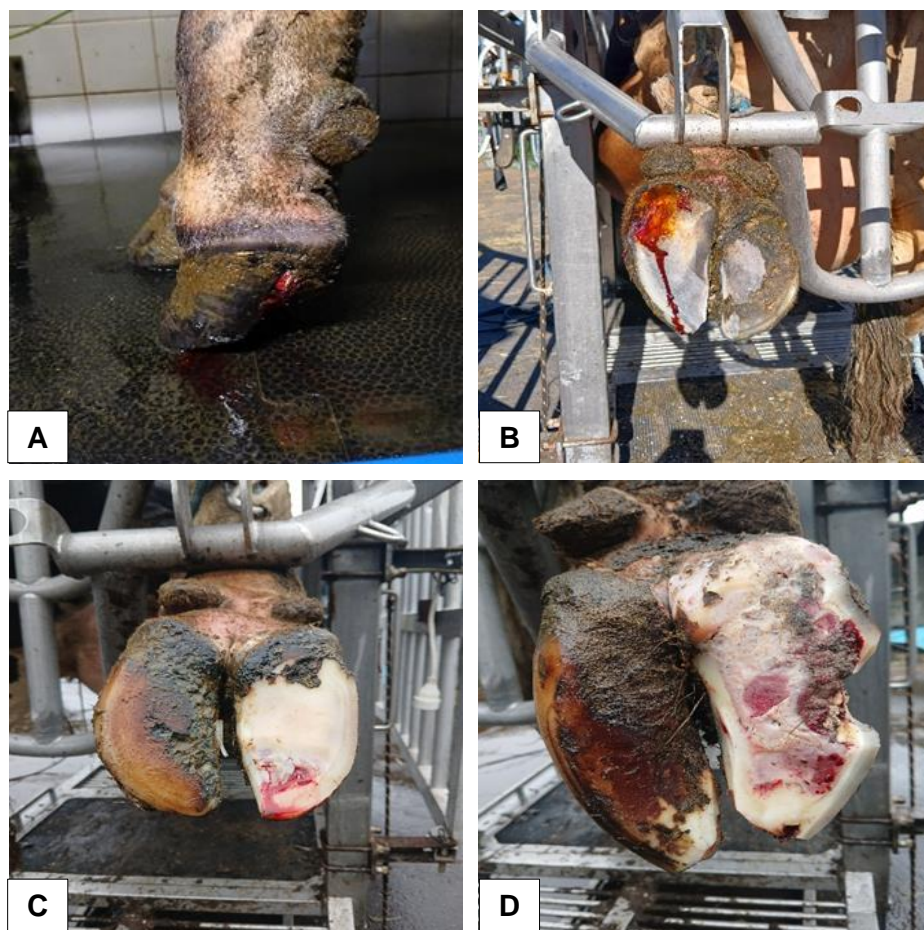


Figura XXIII. Afecções podais: A) Lesão traumática na muralha; B) Úlcera da sola; C) Úlcera da pinça e erosão do talão; D) Úlcera da sola e desprendimento da sola.

5.5.2 Protocolos de tratamento

Todas as vacas leiteiras com claudicação foram conduzidas a uma gaiola de contenção/tronco hidráulico onde eram imobilizadas, para avaliação e inspecção dos cascos acometidos. Elevava-se o membro lesionado e identificava – se o dígito acometido. Em seguida realizava – se o casqueamento corretivo com o auxílio de rineta (lâmina) e uma esmerilhadeira eléctrica com o objectivo de desbridar a lesão, localizar e expor as lesões ocultas a nível da camada dérmica.

O protocolo para o tratamento de afecções podais na instalação consistia na:

- i. Limpeza e remoção de tecidos necróticos com rineta;
- ii. Desinfecção da ferida com solução desinfectante de povidona–iodo 10% (Povidum solution®, Audevard) ou aplicação do antibiótico oxitetraciclina em spray (MSD Animal Health, 2020);
- iii. Colocação de bandagem com antibiótico para protecção da ferida;
- iv. Preparação da cola epóxi de resina acrílica autopolimerizante (Easy bloc®, Demotec, 2013);

- v. Aplicação dos tacos ortopédicos de plástico (Cowslips®, Demotec, 2013) no dígito saudável do membro afectado.

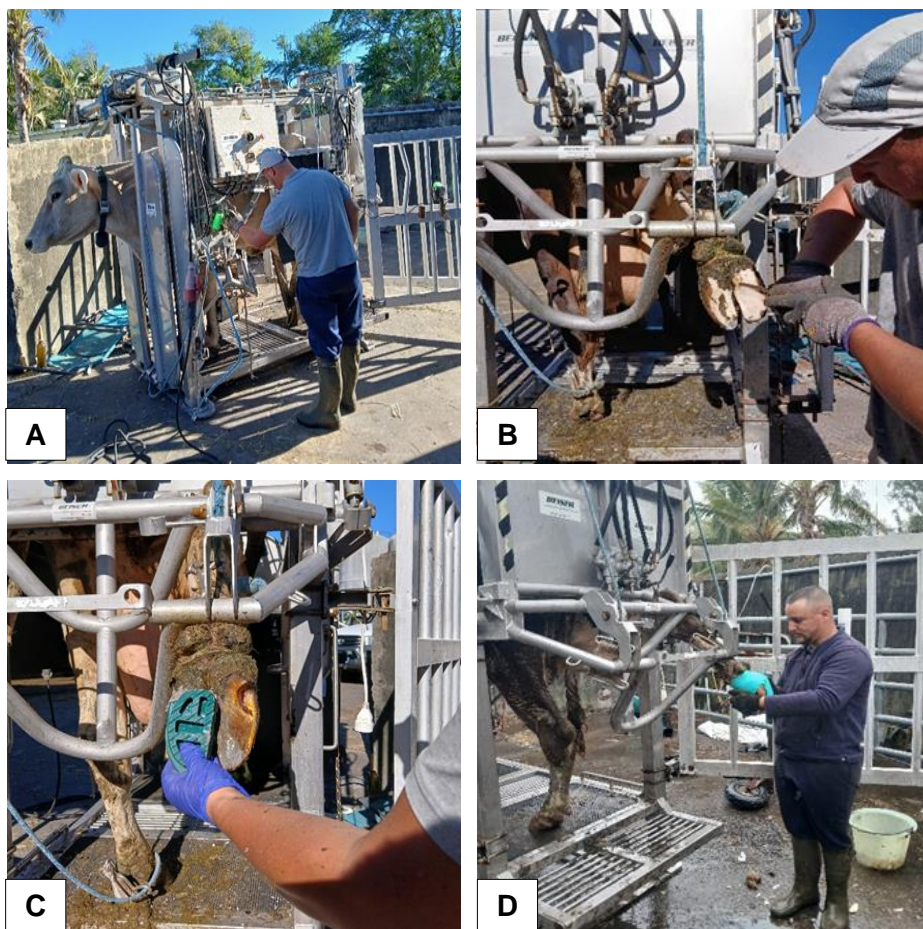


Figura XXIV. Tratamento das lesões podais: A) Contenção da vaca no tronco hidráulico; B) Casqueamento curativo; C) Colocação do taco ortopédico/cowslip no dígito saudável; D) Aplicação da bandagem com antibiótico.

Após a intervenção, as vacas eram mantidas em recuperação e repouso na enfermaria durante um período que varia de 5 a 10 dias dependendo da gravidade da lesão. Durante esta fase de pós-tratamento as vacas leiteiras permaneciam fora do grupo de ordenha. O prognóstico foi bom para todas as vacas que receberam o tratamento.

5.5.3 Prevenção de lesões podais

Para reduzir e combater a incidência de lesões nos cascos no rebanho das vacas leiteiras realiza – se a aplicação, rotineira da solução antisséptica (*IntraHoof-Fit®*, Intracare, 2010) durante três dias consecutivos (segundas, terças e quartas-feiras) todas as semanas. A pulverização dos cascos com a solução antisséptica ocorre no período da manhã durante a primeira ordenha do dia, após a lavagem dos cascos com jatos de água a pressão.



Figura XXV. Prevenção das enfermidades podais: A) Pulverização dos cascos com solução antisséptica; B) Cascos após a aplicação do antisséptico tópico.

5.5.4 Estimativa das perdas económicas associadas a produção de leite resultante da ocorrência das afecções podais.

O método de estimativa adoptado para a avaliação das perdas económicas fundamentou-se na análise dos principais parâmetros: a produção média diária de leite por vaca, preço do leite por litro, número de vacas acometidas e o período de internamento, correspondente ao tempo em que as vacas permaneceram em recuperação na enfermaria sem serem submetidas à ordenha, em decorrência do tratamento das lesões podais. Esses parâmetros permitiram estimar de forma objetiva o volume de leite não produzido durante o período de convalescença dos animais.

No período analisado (Abril a Julho de 2025) as perdas económicas totais associadas a produção de leite causadas pelas lesões podais em vacas leiteiras foram estimadas em cerca de 875 litros de leite, equivalentes 59.298,75 MZN (927.79 USD), que correspondem a 175 litros de leite, 11.859,75 MZN (185,85 USD) por dia.

5.6 Discussão

5.6.1 Prevalência das lesões podais

As claudicações são um problema do sistema locomotor que afetam os bovinos de corte ou de leite, confinados ou a pasto, comprometendo a sua locomoção, produtividade e bem-estar (Souza, 2023). Shearer (1998) e Nicolletti (2003) constataram que 90% dos casos de claudicação em bovinos são causados por afecções no casco, concordando com os dados do presente estudo, onde todas as lesões se manifestaram nos cascos.

Na unidade, a principal categoria acometida pelas lesões podais foram as vacas leiteiras em diferentes estágios de lactação, grupo que apresenta maior predisposição para este tipo de enfermidade (Dias; Marques, 2003). Com a intensificação da produção de vacas leiteiras em busca do aumento da produção, produtividade e rentabilidade, culminou-se com a construção de sistemas de confinamento como "compost barn", "loose-housing", "tie-stall" e "free-stall", cujas instalações fazem com que as vacas frequentemente passem a maioria do tempo em pé sobre pisos abrasivos de concreto, em situações de desconforto por falta de camas adequadas que as estimulem ao descanso (Bond, 2010; Silva *et al.*, 2017). O tipo de instalação utilizado na unidade é o modelo de free-stall, com capacidade máxima para 40 animais.

A prevalência de enfermidades podais observada neste estudo (17,5%) foi superior aos 7-10% admitidos no rebanho por Nicolletti (2003) e aos 14,13% de Martins *et al.* (2002) na Bacia Leiteira de Campo Grande. Mostrou-se semelhante aos achados de 19% (Rashad *et al.*, 2022) em Alexandria, Egito, e de 15% (Matshetsheni & Jaja, 2023) em KwaZulu-Natal, na África do Sul. Contudo, esta prevalência é inferior quando comparada com os 24,89% de Souza *et al.* (2015) no Paraná, 24% de Sjostr *et al.* (2018) na França, 27% de Ouaredo (2016) na Argélia e 43% relatados por Salem *et al.* (2023).

Tal como no presente estudo, o maior número de lesões podais ocorreu nos membros pélvicos, corroborando com as pesquisas de Murray *et al.* (1996), Ferreira (2003), Bouraoui *et al.* (2014), Pozzati *et al.* (2018) e Dionizio *et al.* (2022). A frequência elevada das lesões nos membros pélvicos pode ser justificada devido à articulação coxofemoral ser uma estrutura rígida com capacidade reduzida de absorção de choque biomecânico durante a locomoção, em comparação com os membros torácicos (Ferreira *et al.*, 2005). Por outro lado, Martins *et al.* (2002) defendem que a proximidade dos membros posteriores com contaminantes ambientais, como fezes e urina, contribui para o aumento do número de lesões no estrato córneo desses membros.

Em relação aos dígitos, as patologias dos cascos estiveram mais concentradas nas unhas laterais (IV) em relação à unha medial (III), sendo semelhante aos dados obtidos por Dias e

Marques (2003), Ferreira *et al.* (2005) e Dionizio *et al.* (2022). As unhas laterais dos membros pélvicos são mais suscetíveis às doenças podais em virtude da maior sobrecarga e da distribuição desproporcional do peso entre os dígitos durante a marcha e da flexibilidade limitada da articulação coxofemoral (Vermunt & Greenough, 1995; Ferreira *et al.*, 2005).

Dentre as enfermidades podais registadas, a laminite e as suas sequelas foram as lesões mais predominantes no rebanho, convergindo com os achados de Dionizio *et al.* (2022), Saglyian *et al.* (2010) e Ferreira (2003). Tal como no corrente estudo, a úlcera da sola foi identificada como a principal afecção podal associada à laminite na instalação por Holzhauser *et al.* (2008), a segunda mais prevalente (Salvador, 2018) e na quarta posição nos estudos de Dionizio *et al.* (2022). Segundo Weaver (2005), as úlceras são mais prevalentes em animais alojados em confinamentos free stall, sob piso de concreto grelhado, e ocorrem como consequência da laminite subclínica.

A diferença de prevalência das afecções podais nos estudos acima pode ser atribuída a diferentes sistemas de manejo, sistemas de alojamento, fatores como clima, tipos de instalações, manejo alimentar, nível de exercício, densidade populacional das vacas leiteiras, diferenças nos programas de cuidados com os cascos, fatores de risco específicos de cada fazenda e outras variáveis não mensuradas (Cook, 2003).

5.6.2 Protocolos de tratamento

O tratamento de eleição realizado no presente trabalho foi o cirúrgico, sendo empregue o procedimento do casqueamento corretivo, envolvendo a remoção dos tecidos mortos, o uso de anti-inflamatórios e antibióticos tópicos ou sistêmicos, o uso de repelentes e pomadas cicatrizantes, a realização de desinfecção e curativos locais, a colocação de "tacos ortopédicos" para elevação do dígito lesionado e, em casos extremos, a amputação (Nicoletti, 2001; Ferreira *et al.*, 2005; Whay; Shearer, 2017; Santos *et al.*, 2023). O antibiótico administrado foi a oxitetraciclina na forma de aerossol/spray (Davy, 2022). O poviodato de iodo utilizado durante o casqueamento foi na concentração de 10%, divergindo da concentração de 20% nos procedimentos de Ferreira *et al.* (2005) e Pereira *et al.* (2023). Para aliviar a pressão na unha lesionada, foram aplicados tacos ortopédicos de plástico do modelo cowslips no dígito sadio do casco, reduzindo o contacto entre o solo e a lesão, diferente dos tacos ortopédicos de madeira ("tamancos") utilizados por Dionizio *et al.* (2022) e Pereira *et al.* (2023).

Em seguida, ocorreu a transferência das vacas doentes para um local seco, com forragem e água de qualidade, com administração de anti-inflamatórios e antibióticos de acordo com o nível da lesão que se encontra no animal (Rizzo, 2018; Dias *et al.*, 2020). O tratamento empregue mostrou-se satisfatório, com recuperação de todos os animais tratados em 10 dias,

em média, sem ocorrência de descarte, inferior aos 24,5 dias registados por Souza *et al.* (2006) e 26,8 dias (Ferreira *et al.*, 2005). Segundo Leão (2008), a associação de casqueamento, antibioticoterapia parenteral com o uso tópico de antisséptico e antibiótico apresenta eficácia, atingindo a cura da maioria das lesões.

5.6.3 Prevenção de lesões podais

A literatura refere que os problemas de casco podem ser prevenidos pelas medidas de casqueamento preventivo, correção do manejo alimentar, ambiente e pedilúvio (Sangues, 2003; Ferreira *et al.*, 2005; Greenough, 2007; Risco, 2011; SENAR, 2020). Divergindo da maioria dos métodos de prevenção apresentados na literatura, na unidade de estudo, o único procedimento preventivo contra enfermidades podais aplicado foi a pulverização dos cascos com solução antisséptica.

5.6.4 Estimativa das perdas económicas

Os custos associados às enfermidades podais incluem: custos de tratamento; diminuição da produção leiteira; diminuição do desempenho reprodutivo; custos associados a recidivas da doença podal e ao aparecimento de outras doenças; custos associados ao descarte e abate precoce; custos associados à diminuição do bem-estar animal; custos associados à prevenção (Shearer *et al.*, 1996; Stanek, 1997; Dolecheck e Bewley, 2018).

No presente trabalho, o principal custo abordado foi a redução da produção diária de leite, avaliada em vacas leiteiras acometidas por lesões podais e posteriormente submetidas ao tratamento. A perda económica total associada à produção de leite foi de 946 USD, o equivalente a 135,14 USD/vaca leiteira, no intervalo de 10 dias, superior aos 92,07 USD/vaca de Souza *et al.* (2006). A redução média na produção leiteira por caso foi de 25 kg/vaca/dia, semelhante aos 28,57 kg/vaca/dia (Kocak, 2006) e inferior a 227 kg/vaca acometida (Souza *et al.*, 2006).

De forma geral, para estimar perdas económicas numa unidade de produção leiteira associadas à claudicação, é necessário determinar variáveis específicas para o estudo em causa, que podem variar de pesquisador para pesquisador, e deduzir os custos relacionados à mesma, realizando o somatório de todas as despesas e perdas associadas à enfermidade podal em particular por cada animal acometido (Borges *et al.*, 1995).

6 Conclusão

Após a realização do presente trabalho e de acordo com os objectivos previamente definidos concluiu-se que:

- O estágio pré-profissional supervisionado permitiu aprofundar os conhecimentos teóricos e desenvolver habilidades práticas na área de produção animal em sistemas intensivos;
- A prevalência das afecções podais dentro do rebanho de vacas leiteiras foi de 17.5 %, e a úlcera da sola foi identificada como a doença mais predominante;
- O tratamento de eleição foi o cirúrgico resultando da associação das medidas de casqueamento corretivo, aplicação de antissépticos e antibióticos tópicos, uso de bandagens e tacos ortopédicos e apresentaram prognósticos bons.
- A principal medida de prevenção adoptada na unidade de produção de vacas leiteiras, foi a pulverização dos cascos com solução antisséptica;
- As perdas económicas estimadas resultantes das lesões podais, associadas a produções de leite foram de 875 kg de leite, o equivalente 1000 USD, no intervalo de 10 dias.

7 Recomendações

- Promover continuamente programas de mobilidade acadêmica entre o Établissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricole de Saint Joseph e a Faculdade de Veterinária da UEM, para permitir a troca de experiências e conhecimentos técnicos para os estudantes e o corpo docente.
- Aumentar a frequência de limpeza no estábulo das vacas leiteiras, para reduzir o acúmulo de excretas dentro do curral;
- Implementar um programa regular de casqueamento preventivo no sector de bovinos, de modo a prevenir a ocorrência de lesões podais;
- Controlar a administração de concentrados na dieta de vacas leiteiras, para evitar desequilíbrios nutricionais que possam predispor a incidência de laminites e suas sequelas no rebanho.

8 Referencias bibliográficas

1. Agreste. (2025). **Fiche Filière: La production de lait à La Réunion.**
2. Allen K. (2023). **Take a look at limiting lameness.** Hoard's Dairym. 168(5):169.
3. Amstel S.R.V, Shearer J. (2006). **Manual for Treatment and Control of Lameness in Cattle.** 1st ed. Iowa: Blackwell; 216p. Inglês. 48.
4. Andrade, C.M.S. (2009). **Pastejo Rotacionado. Tecnologia para aumentar a produtividade de leite e a longevidade das pastagens.** Embrapa – Acre. Disponível em: <<http://www.cpafac.embrapa.br/prodleite>>. Acesso em 29 de dezembro de 2010.
5. Assis, A. G. de, Stock, L. A., Campos, O. F. de, Gomes, A. T., Zoccal, R., Silva, M. R., & Embrapa Gado de Leite. (2005). **Sistemas de produção de leite no Brasil.** Circular Técnica, 1–6.
6. Balbo, G. (2023). **Impacto do uso do pedilúvio na pecuária bovina leiteira: revisão bibliográfica.** 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária), Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal – SP.
7. Barkema, H. W.; Westrik, J. D.; Van Keulen, K. A. S.; Schukken, Y. H.; Brand, A. (1994). **The effects of lameness on reproductive performance, milk production and culling in Dutch dairy farms.** Preventive Veterinary Medicine, v. 20, p. 249-259.
8. Baruselli, P. S. *et al.* (2015). **Effect of eCG on reproductive performance in beef cattle.** *Animal Reproduction*, v. 12, n. 3, p. 456–462.
9. Beusker, N. (2007). **Welfare of dairy cows: lameness in cattle; a literature review.** Universidade de Medicina Veterinária de Hanover.
10. Blowey, R.W. (2008). **Claudicações.** In: Andrews, A.H., Blowey, R.W., Boyd, H., Eddy, R.G. *Medicina Bovina: doenças e criação de bovinos.* 2 ed. São Paulo: Editora Roca, Cap. 31, p. 362-384
11. Bond, G. B. (2010). **Diagnóstico de bem-estar de bovinos leiteiros.** Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná.
12. Borges, J.R.J.; Silva, L.A.F. (2007). **Laminite e suas sequelas.** In: RIET-CORREA *et al.* *Doenças de ruminantes e equídeos.* 3ª ed., Santa Maria: Pallotti.
13. Bouraoui, R; Selmi, H; Mekni, A; Chebbi, I; Rouissi, H. (2014). **Estudo da incidência de claudicação e seu impacto na produção de leite em vacas leiteiras na região subúmida da Tunísia.** *Livest Res Rur Dev.* Volume 26, Artigo 55. Acesso em 9 de julho de 2014, em <http://www.lrrd.org/lrrd26/3/bour26055.htm>.
14. Bruijnjs, M. R. N., Beerda, B., Hogeveen, H., & Stassen, E. N. (2012). **Assessing the welfare impact of foot disorders in dairy cattle by a modeling approach.** *Animal*, 6(6), 962–970. <https://doi.org/10.1017/S1751731111002606>.

15. Bruijnjs, M.R.; Hogeveen, H.; Stassen E.N. (2010). **Assessing economic consequences of foot disorders in dairy cattle using a dynamic stochastic simulation model**. Journal of Dairy Science, v. 93, p. 2419-2432.
16. Casagrande, F. P.; Lima, I. R.; Souza C. H.; Gontijo, L. D.; Alves, G. E. S.; Vasconcelos, A. C.; Faleiros, R. R. (2013). **Histopatologia dos cascos de vacas leiteiras com sinais de laminite adquirida naturalmente**. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, v. 33, n. 5, p. 613-619.
17. Cheli, R.; Mortellaro, C.M. (1974). **La dermatite digitale del bovino**. In: Proceedings of the 8th International Meeting on Diseases of cattle, Milan, Italy, p. 208, 213.
18. Cicarne, Centro de Inteligência da Carne Bovina. Pecuária de corte. Publicado em 2016. Disponível em <<http://www.cicarne.com.br/pecuariadecorte/>> Acesso em 11 de jun 2016.
19. Cook, N. B. (2003). **Prevalência de claudicação em bovinos leiteiros em Wisconsin em função do tipo de alojamento e da superfície do estábulo**. J Am Vet Med Assoc 223(9): 1324-1328. <https://doi.org/10.2460/javma.2003.223.1324>
20. Cortez, P.; Cortez. A. (2006). **O conforto da vaca leiteira como fator de rendimento de uma exploração**. Rev. Port. de Buiatria, v. 1, p. 31- 41, dez.
21. D'Haese, M., Speelman, S., Alary, V., Tillard, E., & D'Haese, L. (2009). **Efficiency in milk production on Reunion Island: Dealing with land scarcity**. Journal of Dairy Science, 92(8), 3676–3683. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1874>
22. Da Silva, E. I. C.; Fontain, E. C. S. (2025). **Efeitos do manejo alimentar sobre o desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de caprinos Boer**. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v. 24, n. 3, p. 556-570.
23. DAAF. (2024). **Les filières animales à la Réunion**. DAAF de la Réunion. <https://daaf.reunion.agriculture.gouv.fr/les-filieres-animales-a-la-reunion-a3513.html>
24. Danscher, A. M.; Toelboell, T. H.; Wattle, O. (2010). **Biomechanics and histology of bovine claw suspensory tissue in early acute laminitis**. Journal of dairy science, v. 93, n. 1, p. 53-62.
25. Dantas, J.B.G. (2020). **Amputação de dígito em bovino a campo: relato de caso**. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 3, n. 2, p. 372-379
26. Dias J.; Beloti V.; Oliveira A. (2020). **Ordenha e boas práticas de produção**. In: SALMAN, A. K. D.; PFEIFER, L. F.M. Pecuária leiteira na Amazônia. Brasília: Embrapa, , p. 105-130.
27. Dias R.S.; Marques J.A.P. (2001). **Atlas cascos em bovinos: identifique as lesões, as novas técnicas de tratamento e os principais métodos de controle**. 1º ed. Lemos editorial, 63p. Português.
28. Dias, R. S., Marques Jr., A. P. (2003). **Altas – Casco em Bovinos**. 2 ed. São Paulo: Lemos Editorial, 67 p.

29. Dionizio, J. A. R., Afonso, J. A. B., Soares, G. S. L., Silva, B. P., Cajueiro, J. F. D. P., Coutinho, L. T., ... & Souto, R. J. C. (2022). **Ocorrência de afecções podais em bovinos atendidos pela Clínica de Bovinos de Garanhuns: aspectos epidemiológicos, clínicos, terapêuticos e econômicos.** *Ciência Animal Brasileira*, 23.
30. Dirksen, G.; Stober, E.M. (1981). **As afecções dos cascos dos bovinos: melhor prevenir que curar.** *Revista a Hora Veterinária*, Porto Alegre, v. 1 (3), p. 13-18.
31. Dolecheck K, Bewley J. (2018). **Lameness costs add up. Hoard's Dairyman - Animal Care.** [acesso em 2025 Novembro 29]. <https://hoards.com/article-24793-lameness-costs-addup.html>.
32. Dos Santos, M. P. (2023). **Sistema de produção de caprinos leiteiros sob regime de manejo intensivo.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína.
33. European Food Safety Authority (EFSA). *Effects of farming systems on dairy cow welfare and disease.* Parma: EFSA. 2009.
34. Ferreira, P. M., Carvalho, A. U., Filho, E. J. F. (2005). **Afecções do sistema locomotor dos bovinos.** II Simpósio Mineiro de Buiatria II, Minas Gerais Buiatrics Symposium 06 a 08 de outubro de 2005.
35. Freire, C. D. (2024). **Inseminação artificial de suínos em regime familiar.** Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola Universitária Vasco da Gama, Coimbra, 2024
36. Freitas AIA. **Pododermatite no gado de leite** - Revisão de literatura. *PUBVET*. 2011; 5(30): 1-8.
37. Fukuda, R. T.; Santos, L. F.; Andrade, C. R. **Estudo comparativo entre técnicas de inspeção do diafragma para o diagnóstico da Cisticercose bovina.** (2007). Disponível em: <http://www.maneio.com.br/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=127&Itemid=47>. Acesso em: 05 nov. 2017.
38. Gomes, S. C. (2015). **Manejo geral de suínos confinados em sistema intensivo de produção – IFTO - Araguatins/TO.** 45 f. Relatório (Graduação em Zootecnia) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins, Araguaína.
39. Greenough, P.R. (2007). **Bovine laminitis and lameness: a hands on approach.** Edinburgh: Saunders – Elsevier.
40. Greenough, P.R.; Weaver, A.D. (1997). **Lameness in cattle.** 3.ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 336p.
41. Kocak O.; B. Ekiz: **The Effect of Lameness on Milk Yield in Dairy Cows.** *Acta Vet. Brno* 2006, 75: 79-84.

42. Luz, G.B., De Matos, R.F., Cardoso, J.B., Brauner, C. C. (2019). **Exigências nutricionais, cálculos de dieta e mensuração de sobras no manejo nutricional de vacas leiteiras**. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, v. 25, n. 1/2, p. 16-31,.
43. Matshetsheni, S., & Jaja, I. F. (2023). **Dairy farmworkers' knowledge of causes, risk factors, and clinical signs of bovine lameness in South Africa**. Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3221672/v1>
44. McInerney J.; Howe K.; Schepers J. (1992). **A framework for the economic analysis of disease in farm livestock**. Preventive Veterinary Medicine 13, 137–154.
45. Menendez, B. A. ; Guerra, D. (1994). **Relación entre el valor genético de sementales Holstein evaluados en Cuba, Canadá y Méjico**. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 16., p. 161.
46. Mudron, P. (2020). **Relação entre a laminite subclínica e úlcera de sola em vacas**. Biologia Animal, [s.l] vol. 22. n. 1, p 51. Disponível em: <http://aminbiol.com.ua/20201pdf>. Acesso em: 07 mar. 2024.
47. Mülling, C.; Lischer, C. J. (2002). **New aspects of etiology and pathogenesis of laminitis in cattle**. Recent Advances in Bovine Medicine. *World Buriatrics Conference*, Hannover, Germany, p. 2-13.
48. Nicolleti, J. L. (2004). **Manual de podologia bovina**. Barueri SP: Manole.
49. Nocek, J. E. (1993). **Hoof care for dairy cattle**. Fort Atkison: W.D. Hoard & Company, 32p.
50. Nutter, W. T.; Moffit, J. A. (1990). **Digital dermatitis control**. The Veterinary Record, v. 126 (8), p. 200-201.
51. Ouared, K. (2016). **Impacto da claudicação na produção de leite e fertilidade em vacas leiteiras**. Tese de doutorado, Universidade Ibn Khaldoun - Tiaret. Instituto de Ciências Veterinárias, Tiaret, Argélia
52. Ózsvári L. (2017). **Economic cost of lameness in dairy cattle herds**. J Dairy Vet Anim Res;6(2)283-289. Disponível em: <https://doi.org/10.15406/jdvar.2017.06.00176>. Inglês.
53. Plautz, G.R. (2013). **Podologia bovina**. 50 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS.
54. Pozzatti P.N; Casagrande, F.A, Dórea, M. D, Borges, L. F; Porfírio L. C, Pinheiro, H.B; Ribeiro da Silva P.C. A. **Prevalência das afecções podais em vacas leiteiras da Região sul do estado do Espírito Santo, Brasil**. Acad Cienc Anim. 2018;16(3):163003. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/981-4178.2018.163003>.
55. Rashad, AMA; Kohla, AA; Aziz, MA; EL-Hedainy, DKA (2022). Prevalência e fatores de risco de claudicação em bovinos leiteiros em Alexandria, Egito. Revista Espanhola de Pesquisa Agrícola, Volume 20, Edição 1, e0501. <https://doi.org/10.5424/sjar/2022201-18245>

56. Rebhun, W. C.; Guard, C. (1999). **Enfermedades musculoesqueléticas**. In: *Enfermedades del Ganado Vacuno Lechero*. Editores: W.C. Rebhun, C. Guard. Editorial Acribia, Saragoça. 481-500.
57. Sagüés, G.A.; Mazzucchelli, F. (1998). **Control de cojeras en el Ganado vacuno de leche**. *Tratado de veterinária práctica bovis*. Madrid: Luzáns, P.66-76.
58. Salem, S. E., Mesalam, A., & Monir, A. (2023). **A cross-sectional study of the prevalence of lameness and digital dermatitis in dairy cattle herds in Egypt**. *BMC Veterinary Research*, 19(1), 68.
59. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR. (2020). **Bovinocultura: casqueamento**. Brasília: SENAR, (*Coleção Senar*, 270).
60. Shearer, J. K. (1998). **Lameness of dairy cattle: consequences and causes**. *The Bovine Practitioner*, n. 32, n.1, p. 79-85.
61. Shearer, Jan K.; Van Amstel, S. R. (2001). **Functional and Corrective Claw Trimming**. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 53–72.
62. Sjostr K., deFall, N., Blanco-Penedo, I., Duval, JE, Krieger, M., Emanuelson, U., 2018. *om*, Prevalência de claudicação e fatores risco em rebanhos leiteiros orgânicos em quatro países europeus. *Livestock Sci.* 208, 44–50.
63. Solarte, C. (1992). **Utilización de diferentes métodos para estimar variar genético en producción de leche de reproductores Hoilstein registradas en cuatro regiones de Colombia**. 1992. Dissertação (Mestrado em Produção e Reprodução Animal) – Universidade Nacional de Colombia, Bogotá.
64. Souza, A. M., Tulio, L. M., & Gai, V. F. (2015). **Incidência de lesões podais em bovinos de aptidão leiteira na região oeste do Paraná**. 184-191.
65. Souza, E.B.O. (2023). **Tratamento de afecções podais em bovinos leiteiros sob sistema free stall: estratégias de casqueamento em uma promissora propriedade leiteira em Minas Gerais**. Repositório de Trabalhos de Conclusão de Curso.
66. Souza, R.C. *et al* . (2006). **Economic losses caused by sequels of lameness in free-stall-housed dairy cows**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* , Belo Horizonte, v. 58, n. 6. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352006000600002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 Agosto de 2007.
67. Stanek, C. (1997). **Housing and nutrition related claw diseases of dairy cattle**. *Israel J. Vet. Med.*, v.52, p.80-87.
68. Talamini, D. J. D.; Martins, M. F.; Arboit, C.; Wolozsim, N. (2006). **Custos agregados da produção integrada de suínos nas fases de leitões e de terminação**. *Custos e Agronegócio*, v. 2 edição especial, p. 64-83.
69. Vermunt, J. J.; Greenough, P. R. (1994). **Predisposing factors of laminitis in cattle**. *British Veterinary Journal*, v. 150, n. 2, p. 151-164.

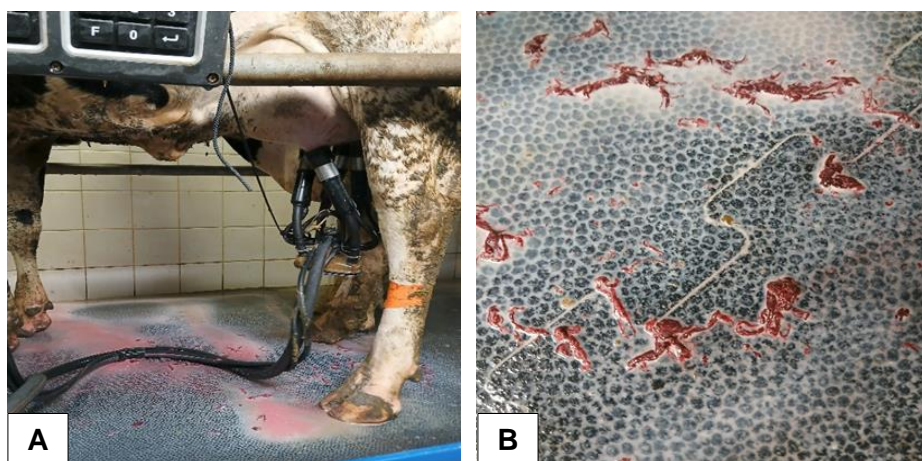
70. Whay, H.R.; SHearer, J.K. (2017). **The Impact of Lameness on Welfare of the Dairy Cow**. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, v. 33, n. 2, 153–164.
71. Whitaker, D.A.; Kelly, J.M.; Smith, E.J. (1983). **Incidence of lameness in dairy cows**. *Vet. Rec.*, v.113, p.60-62.

9 Anexos

Anexo I. Imagem ilustrativo do acúmulo de excretas no corredor da instalação de vacas leiteiras.



Anexo II. Imagem ilustrativa de vaca com mastite.



Anexo III. Imagem ilustrativa de materiais e procedimentos usados no tratamento de lesões podais.

