



YARA APARECIDA EVANGELISTA

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO COM BOVINOS
DE LEITE NA DINAMARCA**

**LAVRAS – MG
2022**

YARA APARECIDA EVANGELISTA

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO COM BOVINOS DE LEITE NA
DINAMARCA**

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do curso de
Medicina Veterinária para obtenção do título de
Bacharel.

Prof. Dr. Djeison Lutier Raymundo
Orientador

**LAVRAS – MG
2022**

YARA APARECIDA EVANGELISTA

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO COM BOVINOS DE LEITE NA
DINAMARCA**

SUPERVISED INTERNSHIP HELD WITH DAIRY CATTLE IN DENMARK

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do curso de
Medicina Veterinária para obtenção do título de
Bacharel.

APROVADA em: 01 de fevereiro de 2022

Prof. Dr. Djeison Lutier Raymundo - UFLA
Prof. Dr. Hugo Shisei Toma - UFLA
Prof. Dra. Angélica T. Barth Wonters - UFLA

Prof. Dr. Djeison Lutier Raymundo
Orientador

**LAVRAS – MG
2022**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, meus guias e toda a espiritualidade por todas as bênçãos, pela oportunidade de viver e experienciar tantas mudanças, por me capacitarem com força, coragem e resiliência para seguir meus sonhos por mais difíceis e impossíveis que possam parecer aos meus olhos.

Aos meus pais Job e Sueli e minha irmã Priscila, por acompanharem e apoiarem minhas loucuras, pelo apoio e incentivo mesmo quando sabiam que estaríamos distantes por muito tempo, e por renunciarem ao que eles planejaram para mim, para me ajudar a seguir meu próprio caminho. A minha prima Jéssica e tia Ana, por toda ajuda e suporte.

A D' Lurdes que acompanhou toda a minha trajetória na universidade e no intercâmbio, sempre com palavras de conforto e esperança que fizeram dos meus dias difíceis mais leves.

Ao Tumi, por ter trazido para minha vida muito amor e companheirismo quando eu mais precisava.

A minha amiga Ana Beatriz que dividiu comigo a casa e as experiências durante esse ano, você foi essencial para que meu intercâmbio fosse mais leve, obrigada pelo apoio e pelo ombro para chorar que tantas vezes precisei, além da companhia nos dias escuros e chuvosos do inverno nórdico. A minha amiga Vanessa, que mesmo a distância sempre esteve presente nos meus dias.

Ao Jan Rijpma, proprietário da fazenda que estava sempre disposto a repassar seus conhecimentos e me ajudar, que fez o possível para que minha experiência fosse boa e para que eu me sentisse em casa. Ao Nicolai colega de trabalho, pelas risadas e pelo apoio tornando meus dias mais agradáveis.

A Sara Macedo e a empresa LandboSyd, pela oportunidade de estágio que me ensinou muito e abriu portas para que eu pudesse realizar meus sonhos.

E especialmente aos professores do Setor de Patologia Veterinária: Angélica T. Barth Wouters, Flademir Wouters, Mary Suzan Varaschin, e Djeison Lutier Raymundo, meu orientador, pelo apoio, ensinamentos e paciência durante meus anos de estágio, que me ajudaram a me tornar uma pessoa e profissional melhor. E a todos os meus colegas e amigos de curso e do setor pelo aprendizado e pela amizade.

“Eu espero que a vida te surpreenda e que você não se prenda, não se acanhe, não duvide. Porque parte das coisas boas vem das lutas, mas a outra parte vem sem avisar. Eu desejo que os dias te peguem desprevenido, desajeitado, despreocupado. Afinal, o que não foi programado também funciona, nem toda ação inesperada merece ser descartada e algo não planejado pode vingar.”

Fernanda Gaona

RESUMO

O presente trabalho relata as atividades desenvolvidas durante o estágio internacional realizado pela LandboSyd, na Fazenda Jan Rijpma especializada em bovinocultura leiteira no sul da Dinamarca, com carga horária cumprida de 1200 horas, no período de 15 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2021, aproveitada com permissão da Diretoria de Planejamento e Gestão Acadêmica como estágio supervisionado para a disciplina PRG107 - Estágio Curricular Obrigatório. Durante o estágio foram realizadas atividades referentes aos cuidados com vacas de leite, vacas secas e bezerros, como medicação de animais doentes, observação do estado de saúde dos animais diariamente, auxílio em distocias, observação das vacas de leite para detecção de cio e qualquer problema de saúde que viesse a afetar as. Além disso, foi possível acompanhar Médico Veterinário em dias de visita na fazenda, e auxiliar no amochamento dos bezerros e na avaliação de vacas para diagnóstico de cetose e outras doenças. Também eram desenvolvidas atividades como cuidado diário e alimentação dos bezerros, cuidados com bezerros recém-nascidos, fornecimento de colostro, medicação, manutenção da limpeza das instalações e manutenção dos robôs de ordenha. A rotina de trabalho em uma fazenda leiteira robotizada, proporcionou bastante aprendizado pela oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos na universidade. Foi possível conhecer melhor o funcionamento de uma fazenda com ordenha robotizada, além de aprender na prática o processo de manejo, alimentação e tratamento de doenças.

Palavras-chave: Pecuária leiteira, ordenha robotizada, sanidade animal, dermatites digitais, Dinamarca.

ABSTRACT

The present work reports the activities developed during the international internship carried out by LandboSyd, at the Jan Rijpma Farm specialized in dairy cattle farming in southern Denmark, with a workload of 1200 hours, in the period from December 15, 2020 to August 31, 2021, used with the permission from the Board of Academic Planning and Management as the supervised internship for the discipline PRG107 – Mandatory Curricular Internship. During the internship, activities related to the care of dairy cows, dry cows and calves were carried out, such as medication of sick animals, daily observation of the health status of the animal, assistance in dystocias, observation of dairy cows to detect heat and any health problem that may affect dairy cattle. In addition, it was possible to accompany the veterinarian on visiting days at the farm, assistance in the disbudding of calves and in the evaluation of cows for diagnosis of ketosis and other diseases. Activities such as daily care and feeding of the calves, care of new-born calves, administration of colostrum, medication, maintenance of cleanliness of the facilities and maintenance of milking robots were also developed. The work routine in a robotic farmer provided a lot of learning through the opportunity to put into practice the knowledge acquired at the university. It was possible to learn more about the functioning of the farm with robotic milking, in addition to learning in practice the process of handling, feeding, and treating diseases.

Keywords: Dairy farming, robotic milking, animal health, digital dermatitis, Denmark.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Vista aérea da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	18
Figura 2 -	Estábulo principal da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	18
Figura 3 -	Robôs de ordenha no interior do estábulo principal da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	19
Figura 4 -	Baia maternidade no estábulo principal da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	20
Figura 5 -	Sala de tanque e sala de máquinas no interior do estábulo principal da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	21
Figura 6 -	Armazenamento de medicamentos no interior do estábulo principal da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	21
Figura 7 -	Preparo e armazenamento de colostro no interior do estábulo principal da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	22
Figura 8 -	Confinamento de sistema free-stall no interior do estábulo principal da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	22

Figura 9 - Galpão de bezerros (1 dia - 4 semanas) da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	23
Figura 10 - Galpão de bezerras entre (5 - 12 semanas) da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	24
Figura 11 - Confinamento das novilhas da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	25
Figura 12 - Cuidados com vacas recém paridas na fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	29
Figura 13 - Vaca apresentando sinais de hipocalcemia na fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	29
Figura 14 - Distocia de uma novilha e equipamento utilizado para parto auxiliado na Fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	30
Figura 15 - Preparação e Fornecimento de colostro para o bezerro na fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	31
Figura 16 - Refratômetro utilizado para avaliação da qualidade do colostro.....	32
Figura 17 - Materiais e equipamento utilizado para preparação do leite na fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	33
Figura 18 - Sinais de diarreia em bezerro e suplemento utilizado na fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o	

	estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	34
Figura 19 -	Medicamentos utilizados no tratamento de doenças em bezerros na fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	35
Figura 20 -	Realização de anestesia e amochamento em bezerro na fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	36
Figura 21 -	Vaca contida para casqueamento na fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	37
Figura 22 -	Lesões de dermatite digital papilomatosa em vaca da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	38
Figura 23 -	Lesão abcesso de talão em vaca da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	39
Figura 24 -	Lesão de úlcera de sola em vaca da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	39
Figura 25 -	Lesões de Flegmão interdigital em vacas da fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	40
Figura 26 -	Aplicação de produtos utilizados para o tratamento de Dermatites digitais na fazenda Jan Rijpma situada no município de Vandel, no sul da Dinamarca, em que foi realizado o estágio supervisionado no período de 15/12/2020 a 31/08/2021.....	42
Figura 27 -	Anatomia do casco bovino, vista palmar.....	46
Figura 28 -	Anatomia interna do casco bovino.....	46
Figura 29 -	Esquema da anatomia do pé bovino.....	47
Figura 30 -	Marcação imuno-histoquímica de treponemas em lesões de dermatite digital...	50

LISTA DE SIGLAS

°C	Graus Celsius
DD	Dermatites Digitais
DDP	Dermatites Digitais Papilomatosas
DI	Dermatite Interdigital
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
IDF	<i>International Dairy Federation</i>
kg	Quilograma
mg	Miligrama
ml	Militro
PDD	Pododermatite Digital

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	MANUAL DE BOAS PRÁTICAS	14
2.1	Higiene da ordenha	15
2.2	Nutrição.....	15
2.3	Bem-estar animal.....	15
2.4	Ambiente	16
3	DESCRIÇÃO DO LOCAL	17
4	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E EQUIPE TÉCNICA	26
4.1	Manejo de vacas secas, em puerpério e em lactação	27
4.1.1	Ordenha	27
4.1.2	Inseminação	27
4.1.3	Vacas secas	27
4.1.4	Pré e pós-parto	28
4.1.5	Distocias.....	30
4.2	Manejo de bezerros de até 12 semanas de idade	31
4.2.1	Colostragem.....	31
4.2.2	Alimentação	32
4.2.3	Tratamento de doenças	33
4.2.4	Amochamento de bezerros	35
4.3	Manejo e tratamento de afecções podais	36
5	REVISÃO DE LITERATURA.....	44
5.1	Dermatites digitais.....	44
6	CONCLUSÃO.....	54
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
	REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos líderes de destaque mundial na produção e exportação de vários produtos agropecuários. Na pecuária leiteira, é o quinto maior produtor mundial, o que posiciona o leite como um dos seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira. Apesar disso, a pecuária leiteira não pode ser considerada especializada de modo geral devido à grande heterogeneidade de sistemas de produção; a porcentagem de propriedades leiteiras especializadas e tecnificadas, desde o plantio do alimento a ser consumido pelos animais, até a produção final do leite ainda são consideravelmente menores, e a pecuária extrativista ainda tem um baixo nível tecnológico e baixa produtividade (DO BRASIL, 2010; PEGORARO, 2018).

Estima-se que 2,3% das propriedades leiteiras são especializadas e atuam com eficiência como empresa rural. Entretanto, 90% dos produtores são considerados pequenos, com baixo volume de produção diária, baixa produtividade por animal e pouco uso de tecnologias (DO BRASIL, 2010). Segundo a pesquisa realizada pelo EDITORIAL BANCO DO BRASIL (2010), o leite em pó corresponde a aproximadamente metade da exportação de produtos leiteiros do mercado nacional, enquanto a manteiga e o creme de leite são responsáveis por aproximadamente 30% das exportações dos produtos lácteos e os queijos pelos 20% restantes.

Apesar de existirem fatores que limitam um maior desenvolvimento no território brasileiro, a bovinocultura leiteira nacional apresenta um grande potencial de expansão. Esse setor pode ser otimizado através de investimentos no rebanho, utilizando métodos essenciais para a área, como o melhoramento genético, e introduzindo tecnologias indispensáveis para o crescimento da produção, como inseminação artificial, e o indispensável controle de sanidade do rebanho – com vacinação, vermifugação, entre outros. Uma alimentação mais saudável e balanceada através de seleção de melhores grãos, pastagens melhoradas e outros recursos tecnificados também contribuem para atender as exigências dos animais e para uma otimização da produção (PEGORARO, 2018).

No Brasil, a taxa de expansão da produção é motivada pela expansão do consumo, com espaço para expandir-se a taxas elevadas. É candidato a exportador natural de líquidos lácteos tendo em vista sua disponibilidade de terra e água, além do clima tropical. Além disso, o País possui histórico de sucesso em diversos setores do agronegócio, o que garante larga capacidade gerencial das cadeias agroalimentares (VILELA, D. et al, 2017). Se comparado o período de dez anos da série histórica do IBGE (1996–2006), 68% do incremento da produção nacional é explicado pela adoção de tecnologias, que a elevação do trabalho responde por 22% e que

apenas 9,6% vêm da expansão da área cultivada. A explicação está na maior mecanização, indicando que o caminho é a adoção de tecnologia, o que exige esforço especial do governo na transferência de conhecimento ao produtor para que este o transforme em tecnologia (ALVES et al. 2012).

A Dinamarca é um importante competidor com o Brasil, pois tem a maior participação orgânica do mundo e o mercado de produtos *økologisk* (orgânicos) mais avançado na produção de leite, ovos, carnes e vários outros alimentos. Pela preocupação com meio ambiente, bem estar animal e pelos benefícios a saúde é que os dinamarqueses se destacam como os maiores consumidores de produtos orgânicos na Europa. Um dos seus produtos mais relevantes é o leite orgânico, que determina que os animais devem ser receber apenas alimentos orgânicos, sem modificações genéticas, e permanecer ao menos 6 horas diárias na luz do dia no pasto, nos períodos do ano em que as condições climáticas permitam tal atividade. Quando utilizados medicamentos nesses animais, o leite é descartado pelo dobro do período de carência recomendado para a produção habitual do leite.

O bem-estar animal também é um ponto de grande relevância na produção de leite dinamarquesa, pois no país existem legislações específicas para garantir que os animais tenham suas necessidades psicológicas, fisiológicas e comportamentais supridas, resultando em um produto de qualidade, e uma maior produção (COUNCIL, 2019).

Desta forma, esse relatório tem como objetivo relatar o aprendizado relacionado a bovinocultura leiteira durante o estágio realizado no período de 15 de dezembro de 2020 a 31 de agosto de 2021, com o total de 1200 horas na Dinamarca, passando por todas as fases da criação de bovinos leiteiros, do primeiro dia de vida do bezerro até a ordenha, em uma produtora de leite com ordenha robotizada, bem como medidas de higiene e controle, tratamento de doenças neonatais em bezerros e afecções podais em vacas leiteiras.

2 MANUAL DE BOAS PRÁTICAS

A Dinamarca possui 61% de sua área cultivada destinada a produção de carnes, leite, ovos, peles e cereais que são usados na alimentação animal, e cerca de 12% da área cultivada é de alimentos orgânicos. Mais de 24% das exportações se referem ao setor agrícola, tendo como principais produtos a carne de porco, peixe e laticínios. Os produtos alimentícios dinamarqueses são reconhecidos globalmente pelo alto padrão de segurança alimentar, com produtos totalmente rastreáveis, e altamente regulamentados seguindo a regulamentação da União Europeia (EU), em áreas como bem-estar animal, uso de medicamentos, pesticidas e fertilizantes (COUNCIL, 2019).

De acordo com *Danish agriculture and food council*, produtores do setor agropecuário devem atender aos altos padrões de proteção ambiental, bem-estar animal, saúde animal assim como segurança alimentar (COUNCIL, 2019). A produção de leite está se tornando cada vez mais sustentável, com exigências de alta qualidade sobre os produtos, onde ao longo da produção todos os ingredientes e mercadorias utilizadas são rastreáveis, assim como a utilização de medicamentos é estritamente regulamentada, fiscalizada e controlada. O setor de produção de carne bovina é um dos exemplos em sustentabilidade, buscando reduzir a produção de metano em toda cadeia produtiva, com pesquisas de aditivos para forragens que possibilitam a redução primária de metano. Além do clima temperado, com muitas chuvas, solos férteis e planos que são as condições ideais para a agricultura e para uma produção leiteira ambientalmente equilibrada.

O *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) e *International Dairy Federation* (IDF), criou um guia detalhado para uma boa prática agricultora, o *Guide details Good Agricultural Practice* (FAO; IDF, 2011), que incentiva os produtores de leite a adotarem práticas preventivas que garantam produtos lácteos de qualidade, seguros e sustentáveis; além disso, pode ser implementado de uma maneira que se encaixe no sistema de produção de cada fazenda. Com objetivo de mostrar que para se ter um produto final de qualidade é necessário que os animais estejam saudáveis, e isso pode ser alcançado através de práticas sustentáveis de perspectiva social, econômica, ambiental, e de bem-estar animal. Esse guia aborda diversas perspectivas para isso, como higiene de ordenha, nutrição animal, meio ambiente e gestão socioeconômica, descritas a seguir.

2.1 Higiene da ordenha

Antes da ordenha, devem ser feitos procedimentos de limpeza das tetas com produtos específicos, os quais não devem agredir ou causar danos aos animais. Os equipamentos usados também devem ser higienizados após a ordenha de cada animal. Caso necessário, o equipamento deve também ser totalmente desinfectado após a ordenha de animais doentes ou que passaram por algum tratamento como no caso de antibióticos. As técnicas adotadas para a ordenha devem ser aplicadas de forma consistente, regular, e garantindo que seja feita a manutenção e a correta instalação dos equipamentos.

A separação do leite de animais doentes, ou que estejam recebendo tratamento com medicamentos controlados, como antibióticos, deve ser realizada no lugar apropriado. O local destinado a ordenha deve ser mantido limpo e seguir todas as regras básicas de higiene. O local de armazenamento do leite deve ser limpo e muito bem higienizado, garantindo as condições necessárias para o armazenamento e refrigeração adequados.

2.2 Nutrição

Na alimentação do rebanho é necessário utilizar insumos agrícolas de fornecedores que aplicam sistemas sustentáveis na sua produção. Ademais, os produtos químicos devem ser empregados de forma adequada na pastagem, observando o período de carência e apenas aqueles aprovados para o tratamento de alimentos para os animais, e no cultivo dos grãos utilizados, para que seja reduzido o impacto da produção no meio ambiente.

É imprescindível uma fonte limpa de água tanto para os animais quanto para irrigação na produção de alimentos que esteja instalada distante de qualquer local com produtos químicos que possam causar contaminação, garantindo assim que o alimento oferecido ao animal seja saudável e de qualidade, que não afete os atributos do produto e que garanta a saúde e bem-estar animal.

2.3 Bem-estar animal

Segundo o *Guide details Good Agricultural Practice*, os animais devem ser manejados e criados de acordo com as 5 liberdades: Livres de sede, fome, má nutrição; livres de dor e doença; livres de desconforto; livres para expressar seu comportamento natural; e livres de medo e estresse (FAO; IDF, 2011). Por isso, devem ser fornecidos aos animais água limpa e de qualidade diariamente; promover um ambiente seguro contra condições climáticas extremas,

com ventilação adequada; inspecionar os animais regularmente a fim de identificar problemas e manter a saúde do rebanho, seguir as práticas adequadas de parto e desmame, evitar estresse desnecessários aos animais caso seja necessário eutanásia; promover boas condições sanitárias, prevenção de doenças e dor, assim como seu tratamento imediato; garantir que o animal tenha padrões normais de comportamentos.

2.4 Ambiente

Garantir que a produção de leite não tenha impactos adversos no meio ambiente local, utilizando produtos veterinários e agropecuários adequados, como fertilizantes, de modo a evitar contaminação ambiental, entre outros.

3 DESCRIÇÃO DO LOCAL

A fazenda Jan Rijpma (FIGURA 1) está localizada na área rural do município de Vandiel, no Sul da Dinamarca, e possui um terreno de 189 hectares e conta com dois estábulos e dois galpões. É composta por bovinos da raça Holandesa, sendo 200 vacas em lactação, e 40 vacas secas, 100 bezerras de até um ano, e 100 novilhas entre um e dois anos.

No estábulo principal (FIGURA 2) são mantidas as vacas de leite, as quais são divididas entre três robôs que fazem a ordenha (FIGURA 3). Cada robô tem a capacidade máxima de ordenhar 70 vacas. As vacas secas também são mantidas no estábulo principal onde possui ainda uma área especial só para maternidade (FIGURA 4). Além disso, no estábulo principal também é armazenado o leite ordenhado em um tanque de expansão refrigerado que deve estar em temperatura de até 4 graus, e uma sala de máquinas onde ficam armazenados os produtos utilizados para manutenção dos robôs e os motores para o funcionamento dos mesmos (FIGURA 5), e o local conta também com o freezer para o armazenamento de colostro (FIGURA 6) e estufa para aquecer o colostro retirado do freezer, armário de medicamentos e de produtos requeridos para a limpeza e higiene dos robôs a cada ordenha (FIGURA 7). O segundo estábulo é destinado às novilhas e bezerras.

As vacas ficam em confinamento do tipo *free-stall* com camas de “*straw*” de palha de feno seco triturado, o piso na ala das vacas em lactação, ordenha e vacas secas todos eram lisos de concreto, com uma camada de piso emborrachado em alguns locais. A limpeza dos corredores das instalações é feita através de um sistema de raspagem, o “*scraper*” que funciona raspando as fezes e urina até o final da instalação, esse sistema funciona a cada 1h em cada galpão. Parte do período de estágio o sistema estava inoperante, o que resultava no acúmulo dos dejetos por muito tempo no local, ocasionando um ambiente úmido e sujo para os animais (FIGURA 8).

Os bezerros ficam alojados em dois galpões: no primeiro galpão são mantidos os bezerros machos e fêmeas desde recém-nascidos até quatro semanas de idade (FIGURA 9), enquanto no outro galpão ficam alojadas as bezerras de até três meses de idade (FIGURA 10). No segundo estábulo são alojadas ao todo 100 bezerras e 100 novilhas (FIGURA 11) e um touro. Os alimentos dos animais são mantidos em silos trincheira devidamente fechados, enquanto suplementos e demais alimentos são mantidos em um local fechado e protegido.

Figura1 – Vista aérea da Fazenda Jan Rijpma localizada no município de Vandel na Dinamarca.



Fonte: Google Earth (2021).

Figura 2 – Estábulo principal da Fazenda Jan Rijpma localizada no município de Vandel na Dinamarca.





Legenda: Entrada do estábulo principal (A). Interior da instalação, vacas secas do lado esquerdo na imagem, e vacas em lactação do lado direito (B).

Fonte: da autora (2021)

Figura 3 – Robôs de ordenha da Fazenda Jan Rijpma localizada no município de Vandel na Dinamarca





Legenda: Sistema de ordenha robotizada composto por três robôs localizados em três galpões.
Fonte: da autora (2021)

Figura 4 – Baia maternidade da Fazenda Jan Rijpma localizada no município de Vandel na Dinamarca.



Legenda: Local no estábulo principal separado para maternidade, preenchidos por “straw”, palha de feno seca para o maior conforto dos animais na hora do parto.
Fonte: da autora (2021)

Figura 5 – Sala de tanque e sala de máquinas da Fazenda Jan Rijpma localizada no município de Vandel na Dinamarca.



Legenda: Sala de tanque de expansão refrigerado para o armazenamento do leite (A). Sala de máquinas com os motores responsáveis pelo funcionamento dos robôs e os demais produtos utilizados (B).

Fonte: da autora (2021)

Figura 6 – Armazenamento de medicamentos da Fazenda Jan Rijpma localizada no município Vandel na Dinamarca.



Legenda: Coolers não refrigerados onde são armazenados os medicamentos utilizados na fazenda.

Fonte: da autora (2021)

Figura 7 – Preparo e armazenamento do colostro da Fazenda Jan Rijpma localizada no município de Vandel na Dinamarca.



Legenda: Local de preparo do colostro com todos os materiais necessários para a preparação e administração no bezerro (A). Freezer para armazenamento do colostro em temperatura de -3°C (B).
Fonte: da autora (2021)

Figura 08 – Confinamento no Sistema Free-stall da Fazenda Jan Rijpma localizada no município de Vandel na Dinamarca.





Legenda: Confinamento das vacas em lactação e vacas secas em sistema de Free-stall. Piso liso de concreto, e piso emborrachado nos corredores dos galpões (A e B). Sistema de limpeza dos corredores “scraper” em funcionamento (C e D).

Fonte: da autora (2021)

Figura 9 –Galpão de bezerros (1 dia a 4 semanas) da Fazenda Jan Rijpma localizada no município de Vandel na Dinamarca





Legenda: Galpão de bezerros entre 1 e 4 semanas de vida, com baias individuais para cada animal (A e B). Água e alimentação seca disponibilizado em vasilhas individuais para cada animal (C).

Fonte: da autora (2021)

Figura 10 – Galpão de bezerros (5 a 12 semanas de idade) da Fazenda Jan Rijpma localizada no município de Vandel na Dinamarca.





Legenda: Alojamento de bezerras entre 5 a 12 semanas de vida. Grupos de animais recebendo alimentação sólida (A e C). Grupo de animais recebendo alimentação
Fonte: da autora (2021)

Figura 11 – Confinamento das novilhas da Fazenda Jan Rijpma localizada no município de Vandel na Dinamarca.



Legenda: Estábulo onde ficam confinadas as bezerras de 12 semanas a um ano de idade, e novilhas entre um a dois anos de idade.

Fonte: da autora (2021)

4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E EQUIPE TÉCNICA

A equipe da fazenda era composta pelo proprietário Jan Rijpma, o funcionário Nikolai Steen Nissen, e eu como estagiária. Funcionários terceirizados fazem trabalhos no plantio e colheita de alimentos. Os veterinários faziam visitas constantes para avaliação do estado de saúde dos animais e outras atividades necessárias.

A rotina de trabalho variava a cada dia, sendo algumas repetidas diariamente e outras pontuais para atender as diversas demandas para manter o bom funcionamento da fazenda.

As demais atividades exercidas incluíam: alimentação dos bezerros, das vacas de leite e das novilhas, medicação dos animais doentes, limpeza do alojamento das vacas secas, auxílio em caso de distocias, quando necessário intervenção, e verificação do estado de saúde dos animais.

Outra tarefa importante era a observação das vacas em lactação e vacas secas para detecção de qualquer alteração de saúde aparente, como claudicação, lesões, sangramentos, entre outros. A temperatura das vacas no pós-parto era aferida regularmente, assim como a observação da permanência dos anexos fetais, para identificação de qualquer possível problema relacionado ao parto, como retenção de anexos fetais, e a administração de medicamentos era realizada sempre que necessário.

O acompanhamento do Médico Veterinário responsável era feito nos dias de visita, envolvendo o monitoramento de cetose nas vacas em paridas a cada duas semanas, o amochamento (queima do botão queratogênico) das bezerras entre a 2 e a 4 semanas de idade, detecção de prenhez em novilhas e vacas em lactação e novilhas inseminadas, checagem de medicamentos utilizados, retirada de animais doentes dos robôs de ordenha para transferência para um local mais tranquilo para o tratamento, assim como a retirada e descarte de animais que tenham vindo a óbito.

4.1 Manejo de vacas secas, em puerpério e em lactação

4.1.1 Ordenha

A ordenha robotizada acontecia ininterruptamente todos os dias nos 3 robôs disponíveis e as vacas são estimuladas a se dirigir a eles espontaneamente devido ao fornecimento de um alimento preparado e palatável. Ao entrarem no pavilhão, elas são identificadas pelo brinco presente na orelha esquerda, reconhecido por um sensor assim é possível avaliar a necessidade de ordenha. Normalmente, elas são ordenhadas a cada 7 ou 8 horas.

Nas manhãs e tardes eram identificados para serem levados a um robô, os animais que não foram ordenhados por mais de 10 hora, já que as deixar muito tempo sem ordenhar pode acarretar uma inflamação da glândula mamária, a conhecida mastite. A identificação é possível devido ao software que armazena informações como, quantidade de dias em lactação, data dos partos e dados coletados durante a ordenha, como a quantidade e qualidade do leite, quantidade de células somáticas, presença de sangue ou alguma alteração que possa indicar mastite.

4.1.2 Inseminação

A inseminação das vacas era feita a partir de 60 dias após o parto. Não é feita a sincronização de cio com medicamentos, por isso é necessária a observação diária de todas as vacas para a detecção de cio. Quando alguma delas mostra sinais de cio, são separadas no mesmo dia ou até no dia seguinte pela manhã para a inseminação, que era realizada com sêmen sexado e não sexado de touro Holandês e Angus.

4.1.3 Vacas secas

Após o diagnóstico de prenhez feito pelo Médico Veterinário através da palpação transretal, é programada a secagem da vaca 60 dias antes do parto e é utilizado Subnitrato de bismuto (Noroseal®) como selante de teto com administração intra-mamária para evitar infecções no período seco. Quando as vacas são velhas e possuem histórico de mastite subclínicas, também é administrado Cefapirin (Cefagold Vet®) antes da aplicação do Subnitrato de bismuto para reduzir a ocorrência de mastite clínica após o parto.

4.1.4 Pré e pós-parto

A primeira atividade matinal exercida no estábulo era a checagem da maternidade para a identificação de vacas paridas e de seus respectivos bezerros. Após isso as vacas são identificadas e registradas no sistema para que possa dar sequência as ordenhadas. Também era feito o registro dos bezerros através da colocação de brinco de identificação. Para as vacas de parto recente, era oferecido uma mistura composta por açúcar e outros componentes como eletrólitos e vitaminas (LaktaStart Drink), para repor a energia do animal no pós-parto. Pode-se utilizar também uma pasta de cálcio (Correct Calcipro) (FIGURA 11).

Em caso de vacas velhas, era feita a aferição de temperatura e observação do animal por algumas horas antes da primeira ordenha, pela possibilidade de ocorrer a hipocalcemia, também conhecida como Febre do leite, que pode ocorrer também até um a dois dias após o parto. Caso o animal apresenta-se sinais desse problema, como orelhas geladas, dificuldade de se levantar e se manter em pé, entre outros, é feita uma aplicação intravenosa de solução de glicose e cálcio (FIGURA 12), além do fornecimento de comida e de água para manutenção da hidratação do animal.

A partir da primeira ordenha, vacas no pós-parto recebiam junto com a alimentação no robô uma suplementação de propilenoglicol nas primeiras 2 semanas, com o intuito de prevenir a cetose e amenizar o balanço negativo de energia que ocorre após o parto devido à alta demanda energética na produção de leite.

Figura 12 – Cuidados com vacas recém paridas.



Legenda: Vaca de parto recente ingerindo a mistura preparada com Lakta Start drink para recompor a energia no pós-parto (A). Produto Lakta Start drink utilizado na preparação da mistura ingerido pelo animal (B). Pasta de cálcio utilizada na prevenção de hipocalcemia (C).

Fonte: da autora (2021)

Figura 13 – Vaca apresentando sinais de Hipocalcemia.



Legenda: Vaca em decúbito esternal apresentando sinais de apatia e depressão, com dificuldade de se mover e incapacidade de se levantar (A) um dia após o parto. Medicamento utilizados para o tratamento de hipocalcemia, Calcijetc 40 vet, e Glucamagnesium (B).

Fonte: da autora (2021)

4.1.5 Distocias

Em caso de distocias, ocorrência comum em novilhas e em caso de partos gemelares, onde a vaca possui dificuldades para parir, muitas vezes devido ao feto grande relativo ou pela estática fetal, era feita uma intervenção com correntes obstétricas. O equipamento era posicionado na pelve da vaca e duas correntes ou cordas são colocadas na articulação do boleto do bezerro para a tração e retirada do animal (FIGURA 13).

A aferição da temperatura também era feita diariamente nas vacas e novilhas com partos recentes, e uma atenção especial era direcionada àquelas que passaram por partos distócicos e gemelares, com monitoramento da eliminação dos anexos fetais, que caso ainda estivesse presente no útero após três dias, e o animal apresenta-se febre e corrimento vulvar de odor desagradável na região da vulva, era administrado Oxitetraciclina 500mg (Terramycin Vet®) intrauterina.

Figura 14 – Distocia de uma novilha e intervenção em parto auxiliado.



Legenda: Intervenção em parto de novilha com distocia (A e B). Fórceps posicionado na pelve da novilha e corrente obstétrica na articulação do boleto do bezerro para tração e retirada do bezerro.

Fonte: da autora (2021)

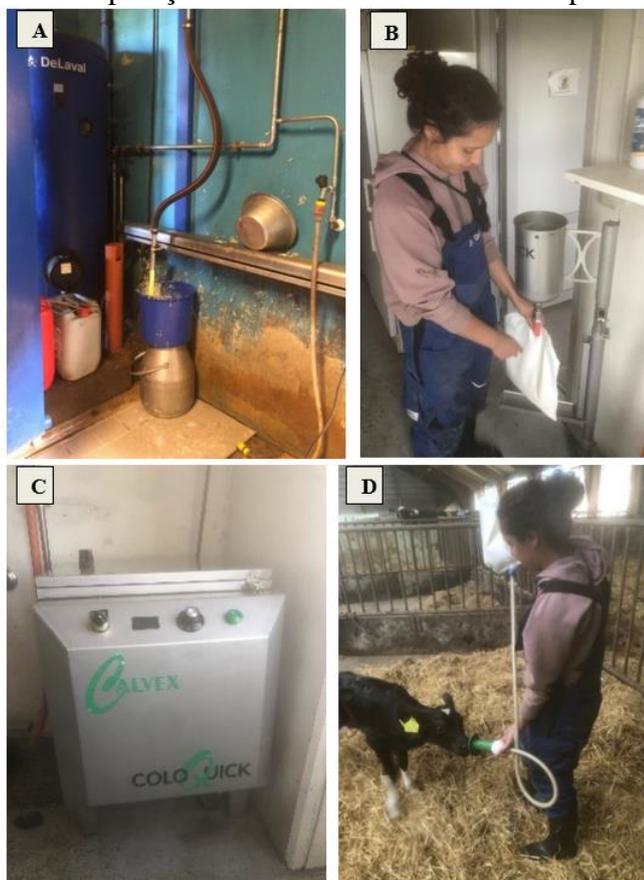
4.2 Manejo de bezerros de até 12 semanas de idade

4.2.1 Colostragem

Após ser identificada, a vaca recém-parida era levada para a ordenha e o bezerro separado para a administração do colostro, que deve ser feita em até 6 horas após o parto, ou assim que fosse separado da mãe. O colostro pode ser proveniente da própria mãe após a primeira ordenha (FIGURA 14), ou pode ser utilizado um dos colostros reservados e congelado no freezer a uma temperatura de -3 graus Celsius, após ser reaquecidos a uma temperatura de 42 graus Celsius e administrado no bezerro com o auxílio de uma sonda.

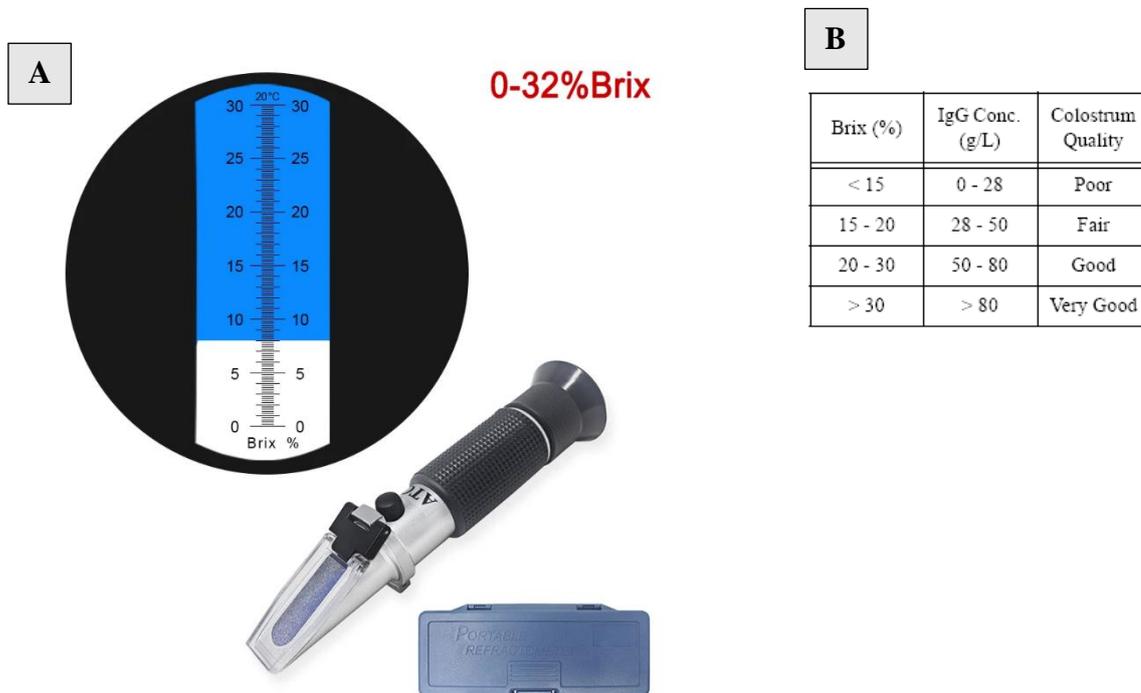
A escolha por fornecer um colostro da reserva ou diretamente da mãe dependia de quanto colostro foi produzido. Normalmente, em caso de novilhas, era sempre usado um colostro da reserva, para garantir a imunidade do bezerro, pois no primeiro parto muitas novilhas não produzem colostro com boa concentração de imunoglobulinas. A qualidade do colostro era checada através do refratômetro um medidor que avalia a concentração de imunoglobulinas. O colostro a ser reservado deve apresentar mais de 20% *brix*, o que indica um colostro de boa qualidade (FIGURA 15).

Figura 15 – Preparação e fornecimento de colostro para o bezerro



Legenda: Separação do colostro após a primeira ordenha (A). Preparação do colostro (B e C). Administração de colostro com a utilização de sonda (D). Fonte: da autora (2021)

Figura 16 – Refratômetro utilizado para avaliação da qualidade do colostro.



Fonte: MCCUE [2021].

4.2.2 Alimentação

A alimentação dos bezerros era oferecida as 8 horas da manhã e as 17 horas da tarde, com a preparação de leite utilizando sucedâneo lácteo concentrado, que contém todos os nutrientes necessários para essa fase de desenvolvimento. Para que o leite seja corretamente balanceado, era utilizado uma planilha (FIGURA 17A) com as definições da quantidade de água e de leite em pó que devem ser misturados. Seguindo o padrão *standard*, o leite misturado com a água a 42 graus celsius por 5 minutos no *Milktaxi* (FIGURA 16B), e então oferecidos três litros de leite para cada bezerro, além de uma alimentação seca diariamente disponível.

O leite era fornecido para os bezerros de até dois meses de idade, após seis semanas é iniciado o processo de introdução de alimentação sólida, onde era oferecido após o leite a mesma alimentação oferecida para as vacas em lactação. Com oito semanas se iniciava a desmama gradativa, onde era oferecido leite apenas no período da manhã por uma semana, e alimentação sólida no restante do dia, ao final dessa semana os animais recebiam apenas alimentação sólida.

Figura 17 – Materiais e equipamento utilizado para reparação do leite.



Legenda: Planilha de consulta para determinação da quantidade de litros de água e quantidade de sucedâneo que eram utilizados na preparação do leite (A). Milk taxi – veículo automotriz utilizado para o armazenamento e distribuição do leite aquecido na temperatura de 42 °C (B).

Fonte: da autora (2021)

4.2.3 Tratamento de doenças

- **Diarreia**

Ao primeiro sinal de diarreia era iniciado uma terapia de reidratação oral contendo eletrólitos, bicarbonato, citrato, acetato e fibras (Biopec® ou Diakur®), para estabilizar os fluidos e para o reequilíbrio eletrolítico do animal com distúrbios digestivos. São diluídos 50g do suplemento com dois litros de água e um litro de leite a serem oferecidos em três alimentações (FIGURA 17). Caso o bezerro estivesse com falta de apetite recorrente, é administrado um comprimido de composto por minerais e nutrientes (Diakur-Mini Bolus®), para suplementar aqueles que não foram ingeridos no leite.

Caso não apresente melhora na diarreia, era administrado Sulfato de Paramicina -140 mg/ml (Parafor®), um antibiótico aminoglicosídeo usado no tratamento de doenças entéricas

como colibacilose, salmonelose, entre outros. Era administrado 1ml a cada 15 Kg de peso, diluído no leite ou água por três dias consecutivos. Em casos mais graves onde não a melhora clínica, e estão presentes outros sinais clínicos como letargia, falta de apetite, febre, fraqueza e diarreia com odor forte e amarelada ou acinzentada com sangue ou muco, é administrado antibiótico a base de Sulfadoxina e Trimetoprima (Borgal®), um utilizado no caso de enterites causadas por *E. coli*, *Salmonella entérica* e no tratamento de outras doenças. E aplicado 1ml via intramuscular a cada 15kg por três dias consecutivos.

Figura 18 – Sinais de diarreia em bezerro e suplemento utilizado.



Legenda: Bezerro apresentando sinais diarreia líquida e amarelada(A). Suplemento Biopec diluído com água e leite.

Fonte: da autora (2021)

- **Doenças respiratórias**

Para animais com sinais clínicos de tosse, corrimento nasal, apatia e dificuldade respiratória, era administrado Florfenicol (Florkem®), um antibiótico de amplo espectro indicado para o tratamento de doenças respiratórias em bovinos. É utilizado na dose de 6ml a cada 45kg de peso ,via intramuscular, em duas doses, com intervalo de 48 horas entre elas.

- **Poliartrite Séptica**

A Poliartrite Séptica era um problema relativamente comum na fazenda e pode estar relacionada ao tratamento inadequado do umbigo dos bezerros, já que não se realizava a cura de umbigo na fazenda. Os bezerros acometidos apresentavam aumento de volume articular e mobilidade reduzida em algum membro, geralmente nos membros pélvicos, de evolução rápida podendo chegar a perda total da mobilidade dos membros acometidos.

O tratamento utilizado era Penicilina (Penovet®), administrado em uma dose de 5ml por cinco dias consecutivos via intramuscular. A remissão dos sinais clínicos ocorre mais lentamente quando o tratamento é iniciado em um estado mais avançado da doença, mas em casos iniciais o animal recuperava toda a mobilidade do membro antes do término do tratamento.

Figura 19 – Medicamentos utilizados para o tratamento de doenças em bezerros.



Fonte: Da autora (2021).

4.2.4 Amochamento de bezerros

A cada duas semanas o Médico Veterinário ia até a propriedade para fazer o procedimento de amochamento nas bezerras, que geralmente feito entre 2 e 4 semanas de idade. O método utilizado era a queima do botão queratogênico com a utilização de ferro quente, após a sedação com Xilazina, e a Lidocaína como anestésico local aplicada próximo ao nervo cornual (FIGURA 19). Depois do procedimento era utilizado o spray composto por complexo de cobre e complexo de zinco (Intra Repiderma®) para cicatrização e a proteção do local contra moscas.

Figura 20 – Realização de anestesia e amochamento em bezerro



Legenda: Médico veterinário realizando a anestesia em bezerro (A). Procedimento de amochamento sendo realizado com ferro quente. (B).

Fonte: da autora (2021)

4.3 Manejo e tratamento de afecções podais

As afecções podais foram o principal problema da fazenda no período de estágio. Cerca de 50% das vacas em lactação e secas tinham alterações podais como dermatite digital ou alguma outra enfermidade relacionada. Por isso, todos os dias ao fazer a limpeza e a seleção de vacas para a ordenha robotizada, era feita a observação minuciosa dos animais para detecção de claudicação ou qualquer sinal que possa indicar problemas podais. Eram escolhidas pelo menos cinco vacas a cada dia e encaminhados para o box de inspeção para a inspeção dos cascos, casqueamento e tratamento de afecções podais (FIGURA 21). O casqueamento preventivo era feito uma vez ao mês em cada robô, onde profissionais especializados casqueiam ao menos 90 vacas por dia.

Figura 21 – Vaca contida para casqueamento.

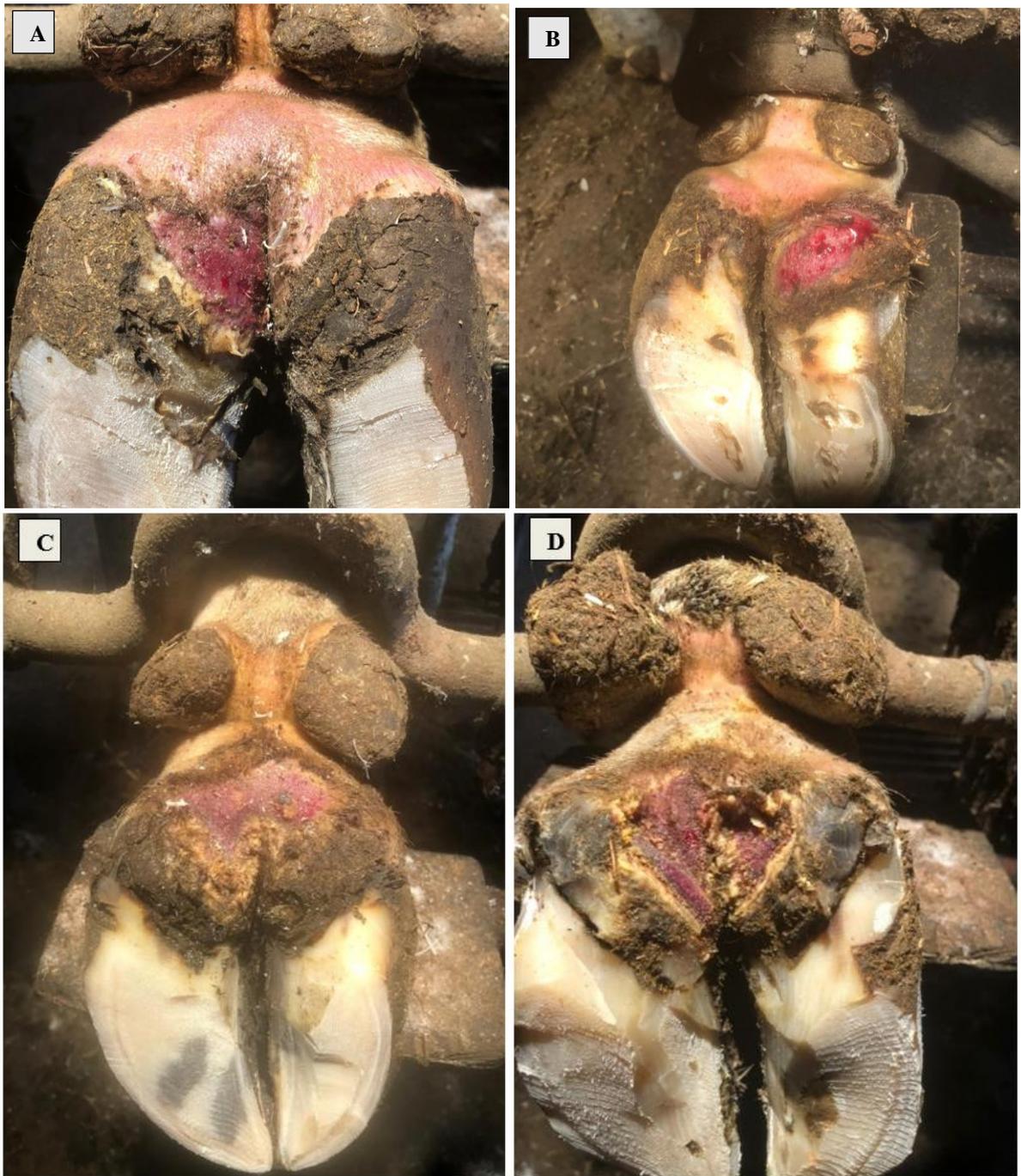


Fonte: Da autora (2021).

- **Lesões encontradas**

Na inspeção diária dos animais foi comum encontrar a sinais de inflamação no espaço interdigital nos membros pélvicos, também nos membros torácicos. As lesões eram arredondadas, com aspecto de “morango”, na maioria das vezes ulcerada e com tecido de granulação, e algumas vezes com odor desagradável na manipulação local (FIGURA 22). Lesões de abscesso de talão e inchaço local extremo eram frequentes (FIGURA 23). Úlceras de sola também eram frequentemente, e nesses casos é utilizado um tamanco no dígito saudável para o animal se apoiar até o reestabelecimento do dígito contralateral (FIGURA 24). Lesões características de Flegmão interdigital afetando a região interdigital do casco eram de comum ocorrência, com a presença de tecido necrótico, com odor fétido e com afastamento da região interdigital, com o surgimento de fissuras, inchaço e liberação de pus no local, muitas vezes com perda de um dos dígitos e miíase, levando a grave destruição tecidual (FIGURA 25). Em alguns casos (FIGURA 25), o tratamento padrão com antibioticoterapia não surtiu efeito, sendo realizada a eutanásia dos animais, que já apresentava péssimo estado corporal e incapacidade de se movimentar.

Figura 22 – Lesões de dermatite digital papilomatosa.



Legenda: Vacas em lactação com lesões arredondadas, com aspecto de “morango”, ulceradas e com tecido de granulação nos membros torácicos (A e B) e membros pélvicos (C e D).

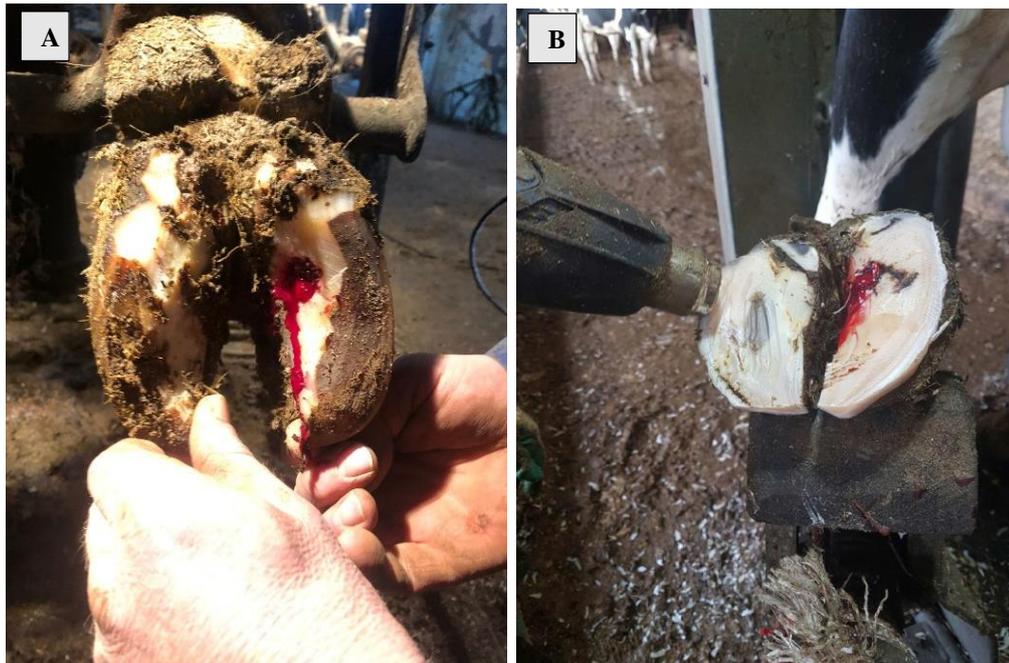
Fonte: da autora (2021)

Figura 23 – Lesão de abscesso de talão.



Legenda: Vaca em lactação apresentando lesão característica de abscesso de talão (A e B).
Fonte: da autora (2021)

Figura 24 – Lesão de úlcera de sola





Legenda: Vaca em lactação com lesão de úlcera de sola com presença de hemorragia de sola (A e B).
Aplicação e fixação do tamanco no dígito saudável (C).

Fonte: da autora (2021)

Figura 25 – Lesões de Flegmão interdigital.





Legenda: Vacas em lactação apresentando lesões características de Flegmão interdigital no espaço interdigital. Vaca apresentando sinais de dor, com afastamento dos dígitos, aumento de volume e avermelhamento, presença de tecido necrótico, liberação de pus no local (A, B, C e D), com a perda de um dos dígitos e com presença de míase (E e G).

Fonte: da autora (2021)

- **Tratamento**

Ao identificar afecção podal no animal, era feito o casqueamento e limpeza do casco, com retirada do material necrótico, e aplicação de Ácido Salicílico em pó ou Intra *hoof-fit*® que é um produto livre de antibiótico composto por cobre e zinco e isopropanol autorizado para o tratamento tópico de dermatite digital, e ao final era feita uma bandagem para manter o local seco e protegido (FIGURA 26). Nos casos com inchaço entre os dígitos e odor desagradável era feito tratamento com Oxitetraciclina sistêmica (Engemycin Vet®), administrado em uma dose diária de 50ml por cinco dias consecutivos, juntamente com Cetoprofeno (Dinalgen®) para alívio da dor no primeiro dia, na dose de 15ml. Normalmente não era feita uma nova inspeção do animal que já foi tratado, apenas a retirada da bandagem uma semana após a inspeção.

Figura 26: Produtos utilizados para o tratamento de Dermatites digitais.



Legenda: Aplicação de Ácido salicílico na lesão de Dermatite digital presente espaço digital no membro pélvico (A). Finalização com colocação de bandagem.

Fonte: da autora (2021)

- **Prevenção e controle**

Na fazenda não eram feitas necrópsias e exames laboratoriais mais específicos para o diagnóstico mais acurado dessas afecções, como isolamento de bactérias, o diagnóstico era caseado apenas na observação dos sinais clínicos e pela inspeção. Os problemas podais foram se agravando nos últimos meses, e resultaram na morte de pelo menos sete vacas por problemas podais em sua maioria novilhas de primeiro parto, no início e final de lactação, que evoluíram para uma infecção severa do casco e consequente desnutrição, pela incapacidade do animal em ir se alimentar devido a dor. Na maioria desses casos, os animais foram eutanasiados para abreviar seu sofrimento.

O pedilúvio ainda não era empregado como técnica preventiva das afecções podais, devido a inexistência de local fixo para implementação, já que não seria viável utilizar o pedilúvio na área de ordenha robotizada, pois desestimularia os animais a irem voluntariamente para a ordenha.

Na tentativa de diminuir a ocorrência das afecções, foi utilizado durante dois meses o produto *Hoofoss* contendo minerais ativos que agem protegendo a pele lesada formando uma barreira que não permite que substâncias residuais prejudiciais presentes no local entre em contato com a lesão, permitindo assim que a lesão se cure sem ser exposta. O produto era borrifado nos cascos no espaço digital e interdigital no momento da alimentação dos animais, três vezes na semana. No entanto no período de utilização do produto não houve melhora significativa, havia planejamento de utilizar de sprays com o produto *Hoofoss* no local onde é feita a limpeza dos cascos segundos antes da liberação da vaca após a ordenha.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Dermatites digitais

As Dermatites Digitais (DD) são relatadas há mais de 40 anos nos Estados Unidos e Europa (CHELI; MORTELLARO, 1974; LINDLEY et al., 1974), se espalharam para todo o mundo. A condição foi nomeada primeiramente como Papilomatose Interdigital pelas lesões geralmente envolverem o espaço interdigital e histologicamente serem similares a papilomatose viral. Apesar disso, não foi possível detectar nenhum vírus através de cultura e microscopia eletrônica por Rebhun (1980). Dermatites Digitais são atualmente conhecidas como Dermatites Digitais Papilomatosas (DDP) por sua lesão ser de natureza principalmente inflamatória e ainda assim frequentemente parece papilomatosa (READ; WALKER, 1998).

As Dermatites Digitais “caracterizam-se por uma inflamação superficial contagiosa da epiderme próxima à margem coronária no espaço interdigital, entre os talões palmar/plantar ou dorsal, sendo extremamente dolorosas. São também conhecidas como Pododermatite Digital (PDD) - sendo maioria – Papilomatose Interdigital, Doença de Mortellaro, Calcanhar em Amora e Verruga do Talão (ANDRADE; 2017).

Nas últimas décadas as alterações dos cascos dos bovinos adquiriram importância crescente na bovinocultura sendo em muitos casos, um dos principais entraves econômicos ao seu desenvolvimento. A maioria dos autores considera hoje que os problemas relativos à saúde dos cascos se constituem nas três principais causas de perdas econômicas, juntamente com os problemas da glândula mamária e os reprodutivos. As claudicações levam a perdas consideráveis na produção de leite situando-se em média, nos casos graves, em 20% da lactação, além de perdas reprodutivas que podem reduzir a ocorrência e observação do cio e a taxa de concepção. Desencadeiam custos com tratamento de animais doentes, maior incidência de mamites, perda de valor genético por acometer frequentemente os melhores animais; nos casos de descarte, pequeno valor comercial e, nos casos graves, causar a morte. Considerando-se a alta incidência anual de claudicações em rebanhos leiteiros em todo o mundo, pode-se entender por que atualmente tanto valor tem sido dado ao estudo das mesmas em diversos países (PLAUTZ, 2013).

Plautz (2013) esclarece que com a intensificação do melhoramento genético e crescimento irrefreável do mercado de produção animal, diversas características benéficas ao setor produtivo foram focadas para serem selecionadas e desenvolvidas, como aumento da capacidade de produção leiteira e melhor digestão, entre outros, enquanto o desenvolvimento

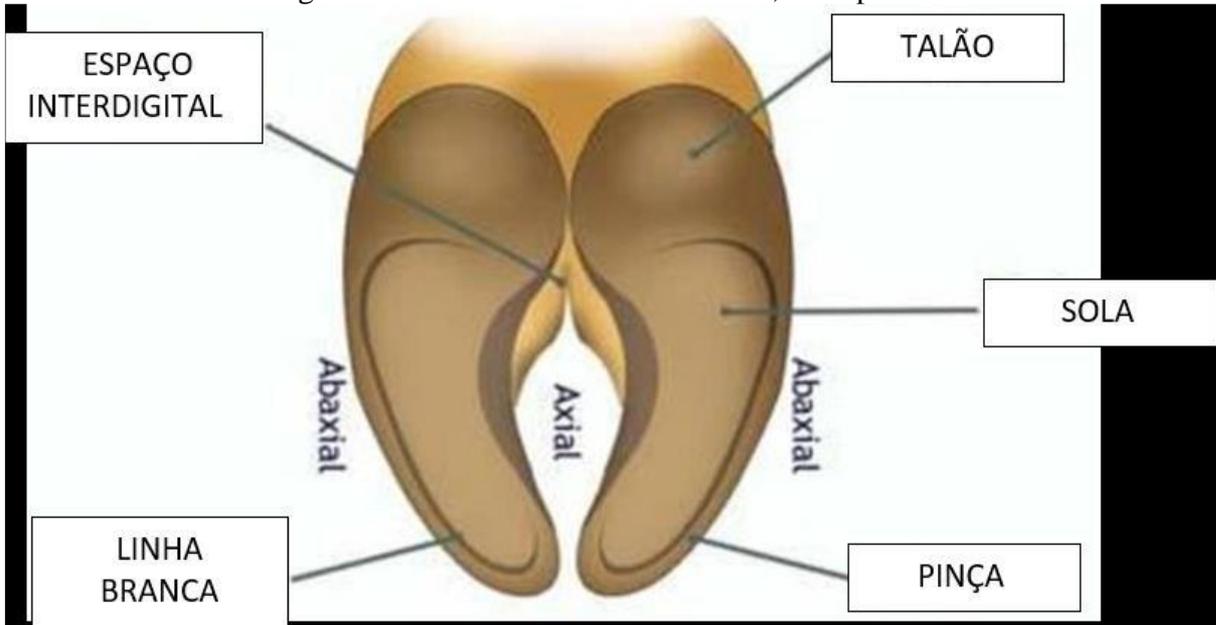
das pernas e pés não acompanharam esse melhoramento, pois além de não terem enfoque, por não estarem ligados diretamente com produção e rentabilidade, possuem características de baixa herdabilidade, levando muitos anos para selecionar algum atributo satisfatório. Ao mesmo tempo, com a intensificação produtiva e maior concentração de animais por metro quadrado, aumentou a umidade, volume de dejetos, dificuldades no manejo e na higiene.

Stanck et al. (2021) afirmam que sistemas de confinamento como *free-stall* e *compost-barns* vieram com a maior demanda produtiva, com pisos ásperos, duros, com presença de urina, fezes e muita umidade, o que se caracteriza como um ambiente agressivo as barreiras físicas dos cascos, tornando-os mais vulneráveis a enfermidades.

Os membros e pés bovinos não são anatomicamente adaptados para superfícies duras e abrasivas, além de sua capacidade de absorção de impactos ser baixa, o que é ainda mais significativo quando muitos desses animais tem peso excessivo, o que leva a uma maior pressão exercida sobre os membros, principalmente nos pélvicos. Sendo anatomicamente adaptados para superfícies macias como pastagens e terra, o tecido córneo sofre grande desgaste em pisos artificiais, especialmente se úmidos (PLAUTZ, 2013).

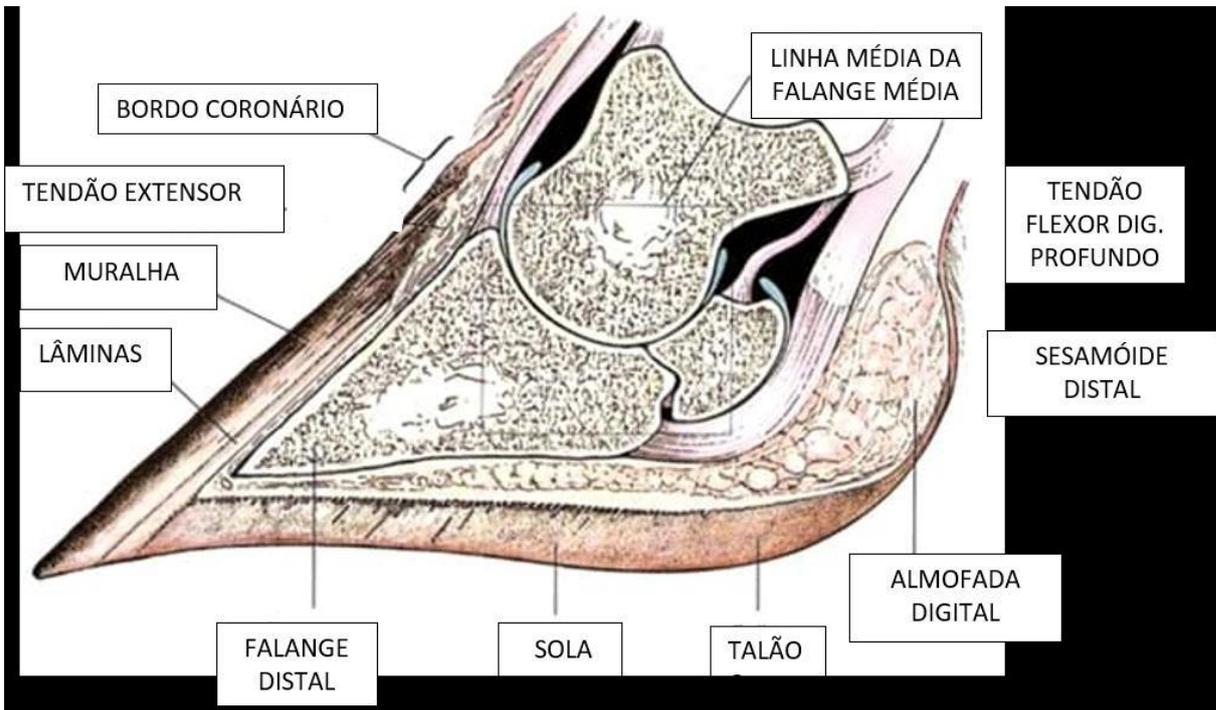
Na busca de soluções para estes problemas iniciou-se um processo de impermeabilização dos pisos dessas construções zootécnicas objetivando a diminuição da umidade e maior facilidade de limpeza. Este processo culminou nas construções dos sistemas de confinamento como “*loose-housing*”, “*tie-stall*” e “*free-stall*”, em cujas instalações, as vacas frequentemente passam a maioria do tempo em pé sobre piso de concreto, em situações de desconforto por falta de camas adequadas que estimulem ao descanso (PLAUTZ, 2013).

Figura 27 – Anatomia do casco bovino, vista palmar.



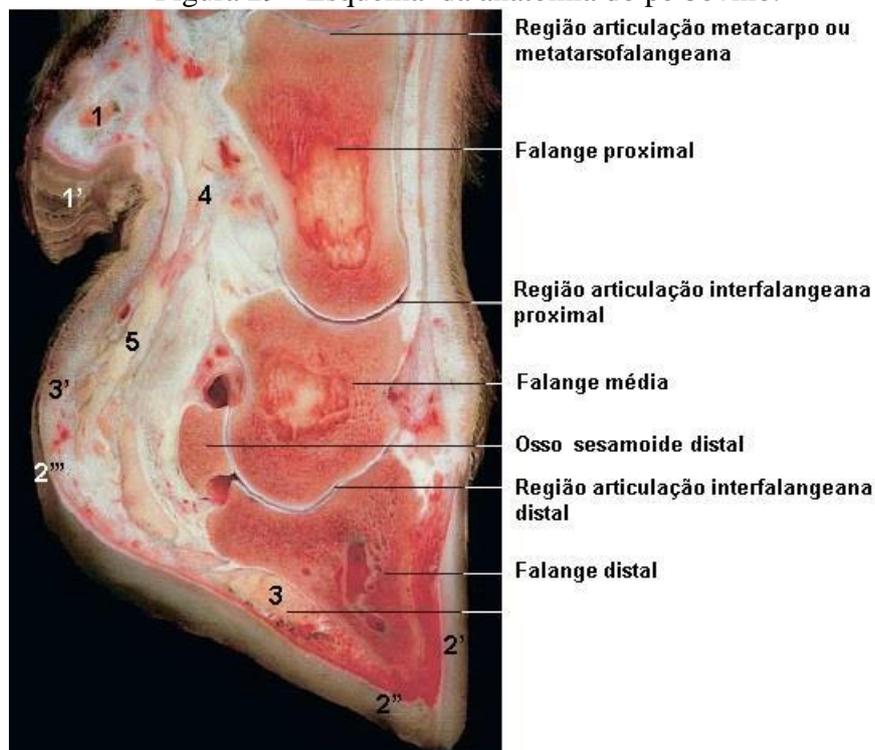
Fonte: Soares et al. (2019).

Figura 28 - Anatomia interna do casco bovino.



Fonte: Soares et al. (2019).

Figura 29 - Esquema da anatomia do pé bovino.



Legenda: (1) Dígito acessório; (1') Cápsula da úngula; (2) Cápsula da úngula; (2') Parede; (2'') Sola; (2''') Bulbo; (3) Coxim digital; (3') Bulbo; (4) Tendão do músculo flexor digital superficial e Tendão do músculo flexor digital profundo.

Fonte: Stanck et al. (2021) adaptado de König; Liebich (2004).

Segundo Molina et al. (1999) e Baggot e Russel (1981) das 142 vacas em lactação em sistema confinado que apresentavam lesões podais, as mais velhas apresentaram maior ocorrência. Nos 93 vacas estudadas por Read e Walker (1998), as lesões foram vistas com mais frequência em novilhas(31%) e vacas de um ano em lactação (43%), com maior incidência durante o final da primavera e verão, de um a três meses após a estação de chuvas. Scott (2011) também ressalta que as lesões são mais comuns durante o início da lactação devido a adaptação da dieta do pré-parto para a lactação.

A produção leiteira em vacas com lesões podais tem um pressuposto de perdas por lactação de 5% a 20% (FERREIRA, 2002). “Quanto à estrutura corporal, pode haver redução de 25% do peso, além de ocorrer interferência sobre a eficiência reprodutiva, sendo o anestro sua maior consequência” (PESCE; BONINO; RINBAUD, 1992 apud FERREIRA, 2002).

Aproximadamente 90% das claudicações são causadas por afecções podais, sendo classificado como o terceiro principal motivo de descarte bovino. O problema não se concentra apenas em perda no setor financeiro, mas também em relação ao bem-estar animal, já que há evidente desconforto e dor do animal (STANCK et al., 2021).

No estudo de Molina et al. (1999), a maioria das vacas – 105 de 147 – possuíam escore de locomoção 1 (escala de 1 a 5), não mostrando sinais clínicos que chamassem a atenção, o que destaca a importância de exames mais frequentes e com maior atenção a pequenas lesões, o que pode ser uma tarefa difícil de acordo com as condições de contenção locais e número de animais.

A observação por Read e Walker (1998) de 93 vacas revelou 91% tinham lesões com características circunscritas, erosivas a papilomatosas, intensamente dolorosas, frequentemente circundadas por uma crista de pele hiperkeratótica com pelos hipertrofiados. As lesões tinham 2-6 cm de diâmetro (88%), circulares a ovais (78%), e elevadas (59%) e com superfícies uniformemente erosivas e granulares (31%), uniformemente papilares (28%), ou compostos de ambas as aparências (41%). Por Scott (2011) as lesões iniciais são descritas como uma área úmida distinta da pele com aproximadamente 2 a 5 cm de diâmetro acima da fenda do bulbo do calcanhar e pode apresentar uma erosão da pele superficial com uma membrana diftérica amarela/verde cobrindo-a e, ademais, alguns relatos também descreveram lesões acometendo a pele interdigital.

De acordo com Nicoletti (2003) “As lesões de DDP se apresentam de 3 diferentes formas: (1) lesão ulcerativa, erosiva e plana, com odor desagradável, dolorosa em sua fase inicial, podendo sangrar a manipulação. Com presença de tecido de granulação no seu desenvolvimento, circunscrita por uma borda esbranquiçada com funcho avermelhado e pontos claros, formados por papilas córneas de coloração clara, com aspecto semelhante a um morango. Nessa fase é conhecida como dermatite proliferativa. (2) Em casos mais graves pode atingir toda a quartela e os talões, com erosões profunda e causando dor intensa. Conforme se torna crônica, se apresenta como dermatite hiperplásica. (3) a o crescimento de tecido cicatricial fibroso (Tiloma), insensíveis ao toque, com uma fenda central profunda”. (apud Platz, 2015, p. 27).

Pode haver formação de hiperplasia da pele considerável “verrugas cabeludas” – DDP – estendendo-se de 2 a 3 cm da superfície da pele, embora tais lesões sejam mais comumente relatadas em rebanhos norte-americanos. As lesões podem ocasionalmente ser encontradas estendendo-se para o bulbo do calcanhar, no espaço interdigital na margem anterior e após uma úlcera da sola ou outra lesão expondo o cório (SCOTT, 2011).

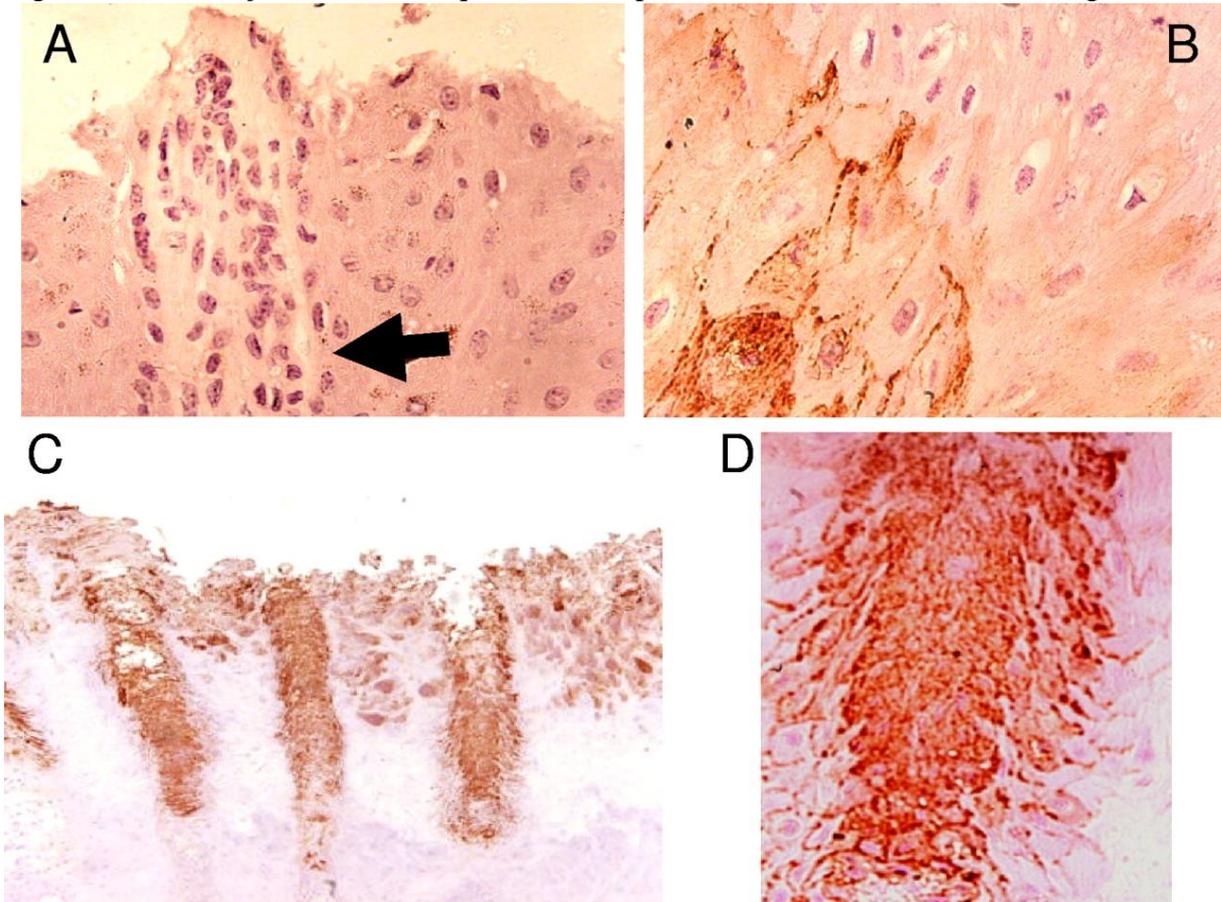
É possível que a susceptibilidade a DDP varie individualmente. A claudicação é um sinal de destaque, advinda do incomodo e das lesões dolorosas, mais comuns no calcanhar dos membros posteriores (PALMER; O'CONNELL, 2015; SCOTT, 2011).

A presença ou ausência de claudicação é determinada através da observação da locomoção do bovino, seguindo o escore: 1 = normal (sem claudicação); 2 = claudicação leve; 3 = claudicação moderada; 4 = claudicação severa; e 5 = claudicação muito severa (sem apoiar o membro) (GREENOUGH; WEAVER, 1997). O peso é suportado na ponta do pé em casos graves, levando a um desgaste excessivo (SCOTT, 2011).

Evans et al. (2011) utilizou o método PCR para determinar a ocorrência e associação da presença de filogrupos da bactéria *Treponema* em lesões de DD no Reino Unido. Foram identificados a presença em 74,5% das lesões os grupos: *Treponema média/ Treponema vincentii*, *Treponema phagedenis* e *Treponema putidum/ Treponema denticola*.

Na análise imuno-histoquímica de tecidos de pés de bovinos saudáveis e infectados conduzida por Evans et al. (2011), os tecidos saudáveis não apresentaram *Treponema* com a utilização de anti-soros criados contra os treponemas de DD (FIGURA 30A). Em comparação, os tecidos lesionais de casos de DD exibiram uma coloração muito forte com os anti-soros antitreponêmicos. Isso foi evidente principalmente nas camadas profundas da lesão, como mostra a Figura 30B e, inesperadamente, nos folículos capilares e nas glândulas sebáceas, evidentes nas Figuras 30C e 30D. Este padrão de coloração foi observado em todos os casos testados por Evans et al. (2009). Foram observadas diferenças na sublocalização dos treponemas: nos folículos pilosos, os treponemas pareciam ser intra e extracelulares e, nos tecidos circundantes, eram quase inteiramente extracelulares na localização.

Figura 30 – Marcação imuno-histoquímica de treponemas em lesões de dermatite digital.



Legenda: (A) Marcação da pele saudável do casco (folículo piloso identificado pela seta). (B) Coloração das camadas dérmicas profundas mostrando o rastreamento de treponemas entre as células. (C) Coloração da pele do casco mostrando forte coloração dos folículos pilosos. (D) Coloração do folículo piloso mostrando rastreamento de infecção dos folículos pilosos nos tecidos circundantes.

Fonte: Evans et al. (2011).

A mesma bactéria encontrada em DD foi isolada frequentemente em similares lesões em ovelhas, inclusive com treponemas filogeneticamente idênticas, no Reino Unido. (DUNCAN et al., 2014). Outras lesões em gado bovino também apresentaram associação a *Treponema*, como Fissura da Linha Branca sem cicatrização, Erosão de Talão sem cicatrização (EVANS et al., 2011). O gado é tipicamente tratado individualmente para condições não contagiosas esporádicas, como osteomielite e artrite. A Necrose Podal e a PDD são frequentemente tratadas individualmente e em grupo ou rebanho (FAJT; APLEY, 2001).

Nos primeiros casos relatados, o tratamento das DDP se apresentava muito mais simples. A utilização de trióxido de arsênio, trissulfeto de arsênio, cloreto de zinco e benzocaína eram suficientes para a resolução dessas afecções (LINDLEY et al., 1974). Com o passar do tempo, a disseminação e aumento da resistência das bactérias dificultou o tratamento, que precisou evoluir, assim como se mostrou necessário tratamento preventivo.

Todo o material fecal seco e sujidade deve primeiramente ser removida das lesões, e limpas completamente, o que comumente é feito com o uso de mangueiras de pressão, antes da aplicação de medicamentos tópicos (SCOTT, 2011).

FAJT e APLEY (2001) traz que é conveniente identificar primeiro doenças que não requerem antimicrobianos ou que provavelmente não responderão apenas à terapia antimicrobiana. Por exemplo, muitos abscessos subsolares – não complicados por infecção de tecidos mais profundos, como o ósseo – requerem apenas a remoção de tecidos crescidos e drenagem. As condições que provavelmente não respondem apenas à terapia antimicrobiana são aquelas que envolvem múltiplos tecidos ou infecção de longa data. Exemplos incluem a podridão crônica dos cascos que progrediu para uma deformação do estojo córneo e, portanto, provavelmente envolve tendão e osso, e infecções nas quais existem sequestros que não respondem sem a remoção do tecido morto. Da mesma forma, a maioria dos casos de osteíte ou osteomielite não responde sem o desbridamento cirúrgico dos tecidos necróticos. É improvável que casos crônicos de artrite respondam sem cirurgia. Por exemplo, amputação de dígitos ou anquilose facilitada da articulação são necessários no caso de sepse da articulação interfalângiana distal (FAJT; APLEY, 2001).

Segundo FAJT e APLEY (2001) a maioria dos dados de ensaios clínicos na literatura não examina a duração da terapia como uma variável e 86% dos animais se recuperaram de infecções naviculares profundas e nas articulações dos pés após quatro a seis dias de terapia com oxitetraciclina e drenagem. Em outro estudo abordado pelos autores, o tratamento de infecções de ossos, articulações, meninges e laringe com lincomicina por quatro a sete dias resultou em uma taxa de cura de 75%. Por outro lado, foram feitas recomendações para pelo menos três semanas de terapia no tratamento de artrites. Outras recomendações incluem "até que os sinais de infecção sejam erradicados", o que, embora inespecífico, é provavelmente a regra prática mais razoável a seguir. Deve-se ter em mente que a infecção pode ser erradicada muito antes que os sinais de claudicação diminuam.

Uma grande quantidade de lesões apresentaram respostas terapêuticas completas aos antibióticos: penicilina parenteral (9/9 animais) e ceftiofur (41/44 animais) e oxitetraciclina tópica (4/4 animais). A recorrência ou o desenvolvimento de novas lesões ocorreram em 48% das vacas reexaminadas 7 a 12 semanas após a resposta terapêutica completa ter sido observada (READ; WALKER, 1998).

Souza (2005) observou que: 75 casos de dermatite digital foram aleatoriamente submetidos a um dos três tratamentos cirúrgico, bandagem ou tópico. Todos os animais com dermatite digital submetidos a tratamento cirúrgico e bandagem se recuperaram com 8,6 e 18,2

dias, respectivamente ($P < 0,05$). Os casos cirúrgicos demandaram 2,08 intervenções contra 4,1 na bandagem ($P < 0,05$). 70,59% dos animais tratados de forma tópica recuperaram com média de 29,5 dias. Dos casos tratados com cirurgia 16% recidivaram com 128 dias. Na bandagem ocorreu 78% de recidiva com 81,6 dias e no tópico se observou 82,4% de recidivas com 65,6 dias. O custo do tratamento cirúrgico no presente estudo foi de US\$53,61. Na bandagem US\$79,6 e no tratamento tópico US\$37,52.

Scott (2011) sugere o uso de aerossol tópico de oxitetraciclina, e afirma que os tratamentos frequentemente precisam ser repetidos. Os pedilúvios contendo lincomicina ou tilosina são frequentemente usados para controlar surtos no rebanho, mas é importante garantir que as vacas não bebam essas soluções. Os pedilúvios de formalina ou sulfato de cobre parecem não ter efeito sobre a transmissão ou desenvolvimento desta condição segundo Scott (2011). Esse uso estratégico de pedilúvios contendo lincomicina ou tilosina é eficaz, segundo o autor, assim como a prática de pulverização de pés em todo o rebanho.

“A sua fase de cura das lesões de DDP, é caracterizada por uma crosta seca, indolor e firmemente aderida à pele saudável subjacente. A severidade das lesões pode levar o animal a claudicar por semanas e pisar nas pinças dos cascos” (FAJT e APLEY, 2001 apud ANDRADE, 2017).

Uma maior prevalência de DDP foi associada a falhas de biossegurança como: acesso ao pasto, escassez de botas para visitantes, funcionários locais que também trabalham outras fazendas leiteiras, animais adquiridos recentemente, transportadores de animais acessando a área do gado e corte de cascos sem a presença de um profissional.

Em termos de biossegurança interna, Oliveira (2017) associou uma maior ocorrência de DD com raspagem de estrume menos de 8 vezes ao dia, direção de remoção de esterco das vacas para novilhas, saída dos currais sem limpeza com mangueiras de água, banhos de casco esporádicos, veículo de manuseio de estrume utilizado também em outras atividades e bebedouros contaminados com esterco.

A biossegurança rigorosa é essencial para evitar a introdução de animais portadores no rebanho. A gestão do chorume é um ponto importante a ser observado e melhorada. Uma boa higiene ambiental é essencial para reduzir a exposição a condições úmidas e sujas dos pés (SCOTT, 2011).

A limpeza dos dejetos, como fezes, urina e restos alimentares e a diminuição da umidade contribuem para manutenção de um ambiente propício para cascos saudáveis. O uso de pedilúvio auxilia no controle de agentes infecciosos e melhora a resistência dos tecidos córneos. Melhorias nas instalações como camas mais confortáveis, e pisos com revestimento

emborrachado podem ser feitas promover maior conforto aos animais. (Sangües, 2003, Cortez & Cortez, 2006).

“A adoção de medidas de bem-estar aliadas a boas práticas de manejo podem ser a chave para a saúde podal e conservação de um bom estado geral do animal, com consequente ganho em produção leiteira e diminuição de custos” (SOARES et al., 2019).

6 CONCLUSÃO

Lesões de DDP circulares, encontradas da inspeção dos cascos com aspecto de “morango”, na maioria das vezes ulcerada e com tecido de granulação, e algumas vezes com odor desagradável na manipulação do local. Segundo Nicoletti, (2003) a dermatite na fase proliferativa apresenta-se com lesão ulcerativa, erosiva e plana, com odor desagradável, dolorosa em sua fase inicial. Com a presença de tecido de granulação no seu desenvolvimento, circunscrita por uma borda esbranquiçada com funcho avermelhado e pontos claros, formados por papilas córneas de coloração clara, com aspecto semelhante a um morango (apud Platz, 2015, p. 27).

Falhas no sistema de limpeza dos corredores das instalações, causava o acúmulo de fezes e urina no local, proporcionando um ambiente úmido e sujo para os animais. Oliveira (2017) associou uma maior ocorrência de DDP com raspagem de estrume menos de 8 vezes ao dia. A limpeza sistematizada de dejetos, restos alimentares e a diminuição da umidade contribuem para manutenção de um ambiente propício para cascos saudáveis (CORTEZ & CORTEZ, 2006).

O tratamento era realizado com a aplicação de Ácido salicílico nas lesões de DDP e colocação de bandagem. O estudo desenvolvido por Schultz e Capion (2013) apresentou resultados positivos do uso de ácido salicílico no tratamento de DDP, com a aplicação de 10 gramas de pó de ácido salicílico aplicado dentro de um curativo. Schultz e Capion (2013) sugerem que o ácido salicílico deve ser considerado como uma alternativa à clortetraciclina – utilizado em um grupo de controle no estudo – para o tratamento da DD, pois parece mais eficaz e auxiliaria na redução do uso de antibióticos.

O pedilúvio não era utilizado para de prevenção das dermatites digitais pela falta de um local apropriado para implementação. Segundo Cortez & Cortez, (2006) o uso de pedilúvio para os animais auxilia no controle de agentes infecciosos e melhora a resistência dos tecidos córneos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade internacional realizada na fazenda Jan Rijpma com bovinos de leite na Dinamarca foi extremamente importante para aproximar a teoria estudada durante a graduação a realidade prática, aprender mais sobre o funcionamento da fazenda e manejo de rebanho leiteiro, tratamento de doenças, além de agregar conhecimentos pelas diferenças na produção animal mais tecnificada com a utilização da ordenha robotizada e pelas diferenças climáticas entre os países.

Foi possível compreender a realidade vivida diariamente na fazenda, que nos coloca em contato direto com os desafios no dia a dia, através da troca de conhecimentos com o produtor e funcionários que nos ensina a lidar com problemas e situações que muitas vezes não aprendemos na teoria. Além da incrível oportunidade de conhecer o mercado de trabalho e suas exigências e dificuldades em outro país, do aprendizado de uma nova língua e aprimorar as relações interpessoais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. R. A.; SOUZA, G. da S.; ROCHA, D. de P. Lucratividade da agricultura. **Revista de Política Agrícola**, n. 2, p. 45-63, abr./jun. 2012.
- ANDRADE, Leandro Silva De. Dermatite digital bovina: etiologia, reservatórios e rotas de transmissão. 2017.
- BAGGOT, D.G., RUSSEL, A. M. Lameness in cattle. *Br. Vet. J.*, v.137, p.113-132, 1981.
- CHELI, R.; MORTELLARO, C. La dermatite digitale del bovino. In: **Proceedings of the 8th International Conference on Diseases of Cattle**. Piacenza, 1974. p. 208-213.
- CLEGG, S. R. et al. Isolation of digital dermatitis treponemes from hoof lesions in wild North American elk (*Cervus elaphus*) in Washington State, USA. **Journal of clinical microbiology**, v. 53, n. 1, p. 88-94, 2015.
- CORTEZ, P.; CORTEZ. A. O conforto da vaca leiteira como fator de rendimento de uma exploração. *Rev. Port. de Buiatria*, v. 1, p. 31- 41, dez. 2006
- COUNCIL, Danish Agriculture & Food. Facts & Figures: Denmark – a Farming Country. Dinamarca, Landbrug Fødevarer, 2019.
- DO BRASIL, Banco. Bovinocultura de Leite: Desenvolvimento Regional Sustentável: **Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas**. Brasília, Banco do Brasil, v. 1, 2010.
- DUNCAN, J. S. et al. Contagious ovine digital dermatitis: an emerging disease. **The Veterinary Journal**, v. 201, n. 3, p. 265-268, 2014.
- VILELA, D. et al, A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de política agrícola**. Ano XXVI – No 1 – Jan./Fev./Mar. 2017.
- EVANS, N. J. et al. Association of unique, isolated treponemes with bovine digital dermatitis lesions. **Journal of clinical microbiology**, v. 47, n. 3, p. 689-696, 2009.
- EVANS, N. J. et al. Association between bovine digital dermatitis treponemes and a range of ‘non-healing’ bovine hoof disorders. **Veterinary Record**, v. 168, n. 8, p. 214-214, 2011. Disponível em: <https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/JCM.01914-08>. Acesso em: 10 jan 2021.
- FAO; IDF. Guide to Good Dairy Farming Practice. **Animal Production and Health Guidelines**. 2. ed. Rome, n. 8, 2011.
- FAJT, Virginia R.; APLEY, Michael D. Antimicrobial issues in bovine lameness. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 17, n. 1, p. 159-173, 2001.

FERREIRA, Charles Martins et al. Prevalência e classificação das afecções podais em vacas lactantes na Bacia Leiteira de Campo Grande (Capital) e municípios arredores-MS. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 6, n. 2, p. 113-137, 2002.

GOOGLE (Earth). Disponível em: <https://earth.google.com/web/>. Acesso em: 09 nov 2021.

GREENOUGH, P. R.; WEAVER, A. D. **Lameness in cattle**. 3. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1997. p. 336.

KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos Animais Domésticos-: Texto e Atlas Colorido**. Artmed Editora, 2021.

LINDLEY, W. H. et al. Malignant verrucae of bulls. **Veterinary Medicine & Small Animal Clinician**, v. 69, n. 12, p. 1547-1550, 1974.

MCCUE, Patrick. **ARS Equine Colostrum Refractometer**. Colorado State University, [20--]. Disponível em: <https://www.arssales.com/refractometer.html>. Acesso em: 10 out 2021.

MOLINA, L. R. et al. Prevalência e classificação das afecções podais em vacas lactantes na bacia leiteira de Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 51, n. 2, p. 149-152, 1999.

NICOLLETI, J. L. M. Manual de podologia bovina. Brasil: Editora Manole, 2003, 130p.

PALMER, Maeve A.; O'CONNELL, Niamh E. Digital dermatitis in dairy cows: A review of risk factors and potential sources of between-animal variation in susceptibility. **Animals**, v. 5, n. 3, p. 512-535, 2015.

PEGORARO, Ligia Margareth Cantarelli. Biosseguridade na bovinocultura leiteira. **Embrapa Clima Temperado-Livro científico (ALICE)**, 2018.

PLAUTZ, Gustavo Roberto. Podologia bovina. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/80515>. Acesso em: 01 jan. 2022.

READ, Deryck H.; WALKER, Richard L. Papillomatous digital dermatitis (footwarts) in California dairy cattle: clinical and gross pathologic findings. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 10, n. 1, p. 67-76, 1998.

REBHUN, William C. et al. Interdigital papillomatosis in dairy cattle. 1980.

SANGÜES, A.G. Cuidado em pezuñas de vacuno em lechero: cuadernos de campo Ivomec. Editora Merial, 2003.

SCHULTZ, N.; CAPION, N. Efficacy of salicylic acid in the treatment of digital dermatitis in dairy cattle. **The Veterinary Journal**, v. 198, n. 2, p. 518-523, 2013.

SMITH, Bradford P. **Large animal internal medicine**. Mosby, 1990.

SOARES, Ana Katharina de Araújo Lima et al. Impacto das doenças podais na criação de vacas leiteiras: Revisão de literatura. 2019.

SOUZA, Rogério Carvalho De. Enfermidades podais em vacas leiteiras: eficiência e custos de tratamentos, efeitos na produção e reprodução, histopatologia e aspectos econômicos. 2005.

STANCK, Alex Teixeira et al. Principais afecções podais em bovinos leiteiros: Revisão de literatura. 2021.

SULLIVAN, L. E. et al. Digital dermatitis treponemes associated with a severe foot disease in dairy goats. **Veterinary Record**, v. 176, n. 11, p. 283-283, 2015.