

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MATHEUS CARLOS DE PAULA

LAVRAS-MG
2025

MATHEUS CARLOS DE PAULA

**CETOSE ASSOCIADO À ACIDOSE RUMINAL EM VACA 7/8 HOLANDÊS: RELATO
DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário de
Lavras, como parte das exigências para a
obtenção do título de bacharel em
Medicina Veterinária.

ORIENTADORA

Prof^a. Dra. Ana Paula Castro Santos

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento
Técnico da Biblioteca Central do UNILAVRAS

P324c Paula, Matheus Carlos de.
Cetose associado à acidose ruminal em vaca 7/8 Holandês:
relato de caso / Matheus Carlos de Paula. – Lavras: Unilavras.
2025.

54f.: il.

Portfólio acadêmico (Graduação em Medicina Veterinária)
– Unilavras, Lavras, 2025.

Orientador: Prof^a. Ana Paula Castro Santos.

1. Clínica. 2. Bovinos. I. Santos, AnaPaula Castro.
(Orient.). II. Título.

MATHEUS CARLOS DE PAULA

**CETOSE ASSOCIADO À ACIDOSE RUMINAL EM VACA 7/8 HOLANDÊS: RELATO
DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

APROVADO EM ____/____/____

ORIENTADORA

Prof^a. Dra. Ana Paula Castro Santos

LAVRAS-MG

2025

Dedico a Deus, aos meus pais e
minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde, força e sabedoria para enfrentar cada etapa dessa jornada. Sem sua presença e graça, nada disso seria possível. Sua luz guiou meus passos e me fortaleceu nos momentos de incerteza.

Aos meus pais e à minha família, deixo minha eterna gratidão pelo amor, apoio incondicional e por sempre acreditarem em mim, mesmo diante dos desafios. Vocês foram minha base, meu alicerce e minha maior fonte de motivação ao longo de todo esse processo.

Expresso meu profundo agradecimento à minha esposa, Daniele, pelo companheirismo constante, pela paciência nos momentos difíceis e pelo apoio inabalável. Sua presença foi fundamental para que eu pudesse seguir em frente com dedicação e equilíbrio.

Agradeço sinceramente ao médico-veterinário Rafael, pelas orientações profissionais, pela disponibilidade em compartilhar seu conhecimento e, principalmente, pela confiança depositada em meu trabalho. Sua postura ética e compromisso com a profissão serviram de grande inspiração para minha formação.

Meus agradecimentos também se estendem aos colegas de sala, pelas experiências trocadas, pela parceria nas atividades acadêmicas e pelo convívio enriquecedor. Aprendi muito com cada um de vocês e levo comigo não apenas o conhecimento, mas também os momentos compartilhados.

Aos professores do UNILAVRAS, deixo meu reconhecimento e apreço por toda a dedicação, pelo conhecimento transmitido com excelência e pelas contribuições valiosas à minha formação acadêmica e profissional. Cada ensinamento teve papel fundamental no meu desenvolvimento.

Também deixo meu sincero agradecimento à empresa onde realizei meu estágio, na cidade de Perdões – MG, pela oportunidade de aprendizado, pelo acolhimento e pela confiança em meu desempenho. A experiência vivenciada foi essencial para minha formação prática e crescimento profissional.

*“O sucesso nasce do querer, da determinação
e persistência em se chegar a um objetivo.”*

Fernando Pessoa (1888–1935)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número absoluto (N) de afecções atendidas no periodo de 25 de agosto de 2025 a 10 de outubro de 2025, na fazenda situada em (Região de Perdões/MG).....15

LISTA DE IMAGENS

Figura 1 - Vacas em repouso, ressaltando o bem-estar e a importância do conforto	17
Figura 2 - Trator iniciando manejo da cama do <i>Compost Barn</i> , com arado e subsolador.	18
Figura 3 - Pista de trato, onde é fornecido toda a dieta diária.	19
Figura 4 - Vacas após a ordenha se alimentando.	20
Figura 5 - Curral de enfermaria onde é realizado manejos reprodutivos e clínicos da fazenda.....	22
Figura 6 - Sala de espera da ordenha, com resfriamento por aspersão e ventilação...23	
Figura 7 - Ordenha da fazenda, estilo espinha de peixe, ordenha-se 12 vacas simultâneas.....	25
Figura 8 - Pesagem de leite realizada de forma individual, periodicamente.....	27
Figura 9 - Tanque de expansão com capacidade para seis mil litros de leite.....	28
Figura 10 - Bezerra nascida após manobra obstétrica em parto distócico.....	30
Figura 11 – Fluidoterapia em animal com acidose Ruminal.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	DESENVOLVIMENTO	10
2.1	Funcionamento e equipe do local do estágio.....	111
2.2	Instalações e equipamentos do local do estágio.....	122
2.3	Atividades desenvolvidas no estágio	132
2.4	Casuística acompanhada no estágio	155
2.5	Fotos do estágio	15
3	AUTOAVALIAÇÃO.....	32
4	CONCLUSÃO	34
5	ARTIGO DE RELATO DE CASO.....	35
	CETOSE ASSOCIADO À ACIDOSE RUMINAL EM VACA 7/8 HOLANDÊS: RELATO DE CASO.....	36
	RESUMO.....	36
	ABSTRACT	36
	Introdução	37
	Relato do caso	39
	Discussão.....	46
	Considerações finais	49
	Conflitos de interesse.....	51
	Referências	52

1 INTRODUÇÃO

Desde a infância, sempre tive uma forte ligação com o meio rural e um carinho especial pelos animais, principalmente cavalos e vacas. Cresci vivenciando a rotina do campo, acompanhando de perto as atividades desenvolvidas por minha família, o que despertou em mim um profundo interesse pela vida no campo e pelo cuidado com os animais.

Concluí o ensino médio em 2018 e, logo em seguida, surgiu a vontade de transformar essa paixão em profissão. Foi então que decidi ingressar no curso de Medicina Veterinária, onde encontrei ainda mais motivos para seguir firme nessa escolha. Ao longo da graduação, desenvolvi um interesse especial pela área de reprodução bovina, o que me motivou a buscar constantemente novos conhecimentos, tanto na teoria quanto, principalmente, na prática.

Busquei oportunidades de estágios voltadas para a área de bovinos, nas quais pude vivenciar de forma direta os desafios e as recompensas dessa especialidade. Essa vivência prática foi essencial para meu aprendizado e crescimento, contribuindo significativamente para a minha formação e me preparando para os caminhos que desejo trilhar na vida profissional.

2 DESENVOLVIMENTO

O Estágio Supervisionado II foi realizado com um médico veterinário de campo em uma fazenda localizada no município de Perdões, estado de Minas Gerais, caracterizada pela criação de vacas de alta produção leiteira. A propriedade apresenta um sistema de manejo intensivo, voltado para a eficiência produtiva, sanidade do rebanho e bem-estar animal, proporcionando um ambiente adequado para o desenvolvimento de atividades práticas voltadas à Medicina Veterinária.

Durante o período de estágio, foram acompanhadas de forma próxima e contínua as atividades rotineiras da fazenda, como ordenha, alimentação, manejo reprodutivo e sanitário, além da observação e acompanhamento de diversos casos clínicos. Sob a supervisão direta do médico-veterinário responsável pela propriedade, foi possível participar ativamente de atendimentos clínicos, administração de medicamentos, realização de exames e acompanhamento de tratamentos, o que

possibilitou compreender as principais enfermidades que acometem vacas de alta produção.

A vivência prática junto à equipe técnica e aos animais permitiu aplicar, de maneira efetiva, os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da graduação, fortalecendo as habilidades relacionadas à observação clínica, diagnóstico, tomada de decisão e execução de procedimentos veterinários. Essa experiência contribuiu de forma significativa para o aperfeiçoamento profissional, reforçando a importância da atuação ética e técnica do médico-veterinário na prevenção e no controle de enfermidades, bem como na promoção da produtividade e do bem-estar animal.

O estágio supervisionado representou uma oportunidade essencial para o desenvolvimento da formação acadêmica e profissional, permitindo compreender os desafios enfrentados na pecuária leiteira moderna, especialmente no que se refere à manutenção da saúde do rebanho, sustentabilidade da produção e aplicação de boas práticas veterinárias no campo.

Ao longo desse período, participei de diversas atividades, como manejos sanitários, aplicação de protocolos hormonais para Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), diagnóstico gestacional com o uso de ultrassonografia, sexagem fetal, identificação e tratamento de afecções reprodutivas, além de atendimentos clínicos em bovinos. Essas experiências foram fundamentais para o meu desenvolvimento profissional, permitindo que eu aplicasse, na prática, os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso.

Esse estágio contribuiu significativamente para fortalecer minha paixão pela reprodução bovina. Com o apoio e dedicação do médico-veterinário responsável, que esteve sempre disposto a compartilhar seu conhecimento, pude aprender com segurança e confiança, consolidando minha escolha de seguir carreira nessa área.

2.1 Funcionamento e equipe do local do estágio

As atividades da fazenda têm início diariamente entre 6h30 e 7h, quando o médico veterinário passava as orientações das atividades as serem feitas no dia.

No dia a dia, o médico veterinário conta com uma equipe de estagiários da fazenda onde é dividida as funções formando pequenas equipes que realizam diversas ações voltadas à sanidade e reprodução animal, como manejos sanitários,

cuidados neonatais, diagnóstico gestacional por ultrassonografia, aplicação de protocolos hormonais, Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), sexagem fetal, identificação e tratamento de afecções reprodutivas, além acompanhamento clínico. Essa variedade de atividades oferece aos estagiários a oportunidade de acompanhar uma ampla gama de procedimentos em diferentes sistemas de produção, contribuindo significativamente para a formação prática e profissional.

A fazenda, além da produção leiteira, também abriga um laticínio instalado no mesmo local, o que possibilita a realização de todo o processo produtivo desde a ordenha até o beneficiamento e processamento do leite. Essa integração entre as etapas de produção e industrialização permite maior controle de qualidade do produto final, bem como a observância rigorosa das normas de higiene e inspeção sanitária.

A presença do laticínio na própria fazenda proporcionou uma vivência mais ampla durante o estágio, permitindo acompanhar não apenas as práticas voltadas à sanidade e manejo do rebanho, mas também as etapas de processamento do leite, controle de qualidade, armazenamento e distribuição dos derivados lácteos. Essa experiência contribuiu significativamente para a compreensão da cadeia produtiva do leite, reforçando a importância da atuação do médico-veterinário em todas as fases do processo, desde a produção primária até o produto final destinado ao consumo.

2.2 Instalações e equipamentos do local do estágio

A fazenda onde foi realizado o estágio conta com 170 animais lactantes e uma produção diária de 5800 litros e apresenta uma estrutura completa, voltada para a produção leiteira intensiva, com instalações planejadas e bem-organizada para promover o bem-estar animal. O sistema adotado é o *compost barn*, no qual as vacas permanecem em um ambiente coberto, espaçoso e ventilado, com cama composta por material orgânico que é revolvido periodicamente, favorecendo o conforto térmico, a higiene e a saúde dos animais. A sala de ordenha é moderna e devidamente higienizada, garantindo a qualidade do leite e o cumprimento das normas de biossegurança e bem-estar. Além disso, a propriedade dispõe de áreas destinadas ao armazenamento de alimentos, preparo de rações e abrigo de equipamentos, assegurando a organização e a eficiência das atividades diárias. Essa infraestrutura

possibilita um manejo racional e seguro, refletindo diretamente na produtividade e na manutenção da saúde do rebanho.

A fazenda conta com uma sala de ordenha do tipo espinha de peixe 2x6, possibilitando a ordenha simultânea de 12 animais por vez. O ambiente foi projetado para garantir eficiência operacional, conforto animal e qualidade do leite produzido. Antes da ordenha, as vacas são conduzidas à sala de espera, a qual é equipada com sistema de ventilação e aspersores de água, que auxiliam no controle térmico e na redução do estresse dos animais, fatores essenciais para o bem-estar e para a manutenção da produção leiteira. O processo de ordenha é realizado de forma higiênica e padronizada, obedecendo aos protocolos de limpeza e desinfecção dos tetos antes e após a retirada do leite, prevenindo a ocorrência de mastite e outras afecções mamárias. O leite ordenhado é conduzido diretamente ao tanque de expansão, com capacidade de 6.000 litros, onde é imediatamente resfriado a baixas temperaturas, assegurando a preservação de suas características físico-químicas e microbiológicas até o momento do processamento no laticínio.

A fazenda conta ainda com um curral localizado próximo à sala de ordenha, o qual é utilizado principalmente após o término do processo de ordenha. Esse espaço é bem estruturado e destinado à realização de diversos procedimentos veterinários e zootécnicos, proporcionando segurança tanto para os animais quanto para os profissionais envolvidos. O curral é equipado com dois troncos de contenção e um embarcador, facilitando o manejo e a execução das atividades com praticidade e eficiência. Nesse local são realizados procedimentos como protocolos reprodutivos, incluindo a IATF, diagnósticos de gestação, exames ginecológicos e tratamentos clínicos diversos. Essa estrutura contribui de forma significativa para a rotina sanitária e reprodutiva da propriedade, permitindo o acompanhamento técnico contínuo do rebanho e o aprimoramento dos índices produtivos e reprodutivos.

2.3. Atividades desenvolvidas no estágio

Durante o estágio, as atividades diárias iniciavam-se com a observação e acompanhamento dos bezerros recém-nascidos, verificando seu estado de saúde geral e identificando possíveis necessidades de cuidados imediatos, como suporte nutricional ou intervenções terapêuticas. Em seguida, era realizada a inspeção do

rebanho adulto, com atenção especial a vacas que pudessem apresentar sinais clínicos de enfermidades ou alterações comportamentais, permitindo a identificação precoce de problemas de saúde. Além disso, realizava-se a verificação das condições do setor de pré-parto, avaliando se os animais estavam confortáveis, seguros e se o ambiente atendia aos requisitos de higiene e bem-estar necessários para o correto manejo das vacas prestes a parir. Essas atividades permitiram o acompanhamento da rotina diária da fazenda, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades de observação clínica, manejo preventivo e tomada de decisão em situações práticas do dia a dia de um médico-veterinário.

No âmbito reprodutivo, foi possível acompanhar rotineiramente a realização de avaliações por palpação retal e diagnósticos gestacionais por ultrassonografia, bem como a execução de protocolos hormonais voltados à IATF e ao tratamento de distúrbios reprodutivos, como metrite e endometrite. Paralelamente, participei das atividades relacionadas ao manejo sanitário do rebanho, incluindo a aplicação de vacinas preventivas contra enfermidades de relevância, como IBR, BVD e brucelose, além da realização de vermifugações estratégicas em diferentes categorias animais. Também acompanhei o tratamento de doenças metabólicas, como cetose, acidose ruminal e hipocalcemia pós-parto, bem como de enfermidades infecciosas, incluindo tristeza parasitária e pneumonia verminótica. Essas práticas possibilitaram o desenvolvimento de habilidades técnicas essenciais, o aprimoramento do raciocínio clínico e a compreensão integrada da saúde reprodutiva e sanitária em sistemas de produção leiteira de alta produtividade.

Além disso, participei das pesagens individuais de leite das vacas em lactação, realizadas quinzenalmente em três turnos distintos, de acordo com as ordenhas. Esse monitoramento possibilitou avaliar o desempenho produtivo de cada animal, subsidiando decisões relacionadas ao descarte, à transição entre lotes e a ajustes na dieta, garantindo o controle produtivo e nutricional do rebanho. Essas experiências integradas contribuíram para o desenvolvimento de habilidades técnicas, fortalecimento do raciocínio clínico e compreensão global da gestão reprodutiva, sanitária e produtiva em sistemas de produção leiteira de alta produtividade.

2.4 Casuística acompanhada no estágio

O estágio supervisionado foi iniciado no dia 25 de agosto de 2025 e concluído em 10 de outubro de 2025, período em que foram acompanhados diversos casos clínicos, além da execução de manejos reprodutivos e sanitários. As principais atividades e afecções observadas durante esse período estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Número absoluto (N) de afecções atendidas na fazenda situada em Perdões – MG, bem como manejos reprodutivos realizados, diagnósticos de gestação e inseminações artificiais, no período de 25/08/2025 a 10/10/2025.

Afecções	N
Acidose ruminal	10
Cetose Metabólica	7
Afecções Podais	20
Descorna	1
Hipocalcemia pós-parto	1
Inseminação Artificial	140
Diagnóstico de Gestação	95
TOTAL	274

Fonte: do autor, 2025.

2.5 Fotos do estágio

As figuras 1 a 11 apresentam as principais instalações e procedimentos realizados na fazenda, evidenciando as atividades acompanhadas durante o estágio supervisionado.

O manejo adequado da cama em sistemas *Compost Barn* é um fator determinante para o bem-estar, a saúde e o desempenho produtivo das vacas leiteiras. Esse tipo de instalação tem como princípio fornecer um ambiente confortável e higiênico, no qual as vacas possam deitar, descansar e manifestar seus comportamentos naturais. No entanto, para que isso ocorra de forma eficiente, é essencial o manejo técnico da cama, composto principalmente por materiais orgânicos como maravalha, serragem, casca de café ou bagaço de cana, que funcionam como substrato para o processo de compostagem.

A aeração e revolvimento diário da cama são práticas fundamentais para garantir a oxigenação adequada da massa orgânica, favorecendo a atividade microbiana responsável pela degradação da matéria orgânica e pela geração de calor. Esse calor auxilia na redução da umidade e na inativação de patógenos, mantendo a cama seca e sanitariamente segura. Uma cama mal manejada, com acúmulo de umidade e compactação, cria condições propícias para o desenvolvimento de microorganismos patogênicos, aumentando a incidência de mastite ambiental e problemas podais.

Além disso, o conforto térmico e físico proporcionado por uma cama bem estruturada influencia diretamente nos níveis de cortisol, reduzindo o estresse das vacas e promovendo maior tempo de descanso em decúbito. Vacas que descansam adequadamente apresentam melhor circulação sanguínea no úbere, o que está associado a maior produção e qualidade do leite.

Portanto, a manutenção técnica da cama em sistemas *Compost barn* não é apenas uma questão de higiene, mas um pilar essencial do bem-estar animal e da eficiência produtiva. O monitoramento contínuo da temperatura (ideal entre 45–65°C), umidade (30–50%) e consistência da cama, aliado ao revolvimento e reposição periódica do material, garante um ambiente estável, confortável e biologicamente ativo, refletindo diretamente na longevidade e produtividade do rebanho.

As Figuras 1 e 2 demonstram o bem-estar e o conforto das vacas alojadas no sistema *compost barn*, evidenciando um ambiente adequado para descanso e manutenção da saúde animal. Na Figura 2, observa-se o trator equipado com arado e subsolador realizando o revolvimento da cama, prática diária essencial para a aeração do material, controle da umidade e conservação da qualidade do ambiente, fatores fundamentais para o conforto e desempenho produtivo das vacas em lactação.

Figura 1 – Vacas em repouso, ressaltando o bem-estar e a importância do conforto.



Fonte: do autor, 2025.

O trator utilizado no manejo da cama do sistema *compost barn* tem como principal função realizar o revolvimento e a aeração do material orgânico que compõe o piso do galpão. Essa operação, feita com implementos como arado ou subsolador, é executada diariamente e tem o objetivo de evitar a compactação, controlar a umidade e estimular a fermentação aeróbica da cama.

O revolvimento adequado permite que a temperatura e a umidade se mantenham dentro de limites ideais, evitando o acúmulo de gases, umidade excessiva e a proliferação de microrganismos patogênicos. Dessa forma, o uso do trator nesse manejo diário contribui diretamente para a manutenção de um ambiente limpo, seco e confortável, garantindo bem-estar, saúde e melhor desempenho produtivo das vacas alojadas. Além disso, o conforto proporcionado reduz o estresse e auxilia na

prevenção de distúrbios metabólicos, como a cetose pós-parto, comuns em vacas de alta produção.

A figura 2 exibe o trator com arado e subsolador, equipamento utilizado para revolvimento da cama duas vezes por dia enquanto as vacas estão na ordenha da manhã e da tarde.

Figura 2 – Trator iniciando manejo da cama do *Compost Barn*, com arado e subsolador.



Fonte: do autor, 2025.

A pista de trato é a área destinada ao fornecimento da dieta total às vacas, sendo um dos setores mais importantes do sistema produtivo. Na Figura 3, observa-se o trator acoplado a um vagão misturador, equipamento responsável por homogeneizar e distribuir a dieta de forma uniforme ao longo do cocho. Esse manejo garante que todos os animais tenham acesso equilibrado aos nutrientes, evitando a seleção de ingredientes e promovendo a ingestão adequada de matéria seca.

A correta distribuição e balanceamento da dieta são fundamentais para manter o consumo energético ideal, especialmente no período pós-parto, quando as vacas apresentam maior demanda nutricional e risco de balanço energético negativo. Assim, o manejo eficiente da pista de trato, aliado ao uso do vagão misturador, contribui diretamente para o desempenho produtivo, o bem-estar e a prevenção de distúrbios metabólicos, garantindo maior estabilidade na produção leiteira.

Figura 3 – Pista de trato, onde é fornecido toda a dieta diária.



Fonte: do autor, 2025.

Após a ordenha, é fundamental que as vacas tenham acesso ao alimento no cocho. Essa prática estimula o comportamento alimentar e mantém os animais em pé por um período suficiente para que o esfíncter do teto se feche completamente, reduzindo o risco de contaminação bacteriana. Durante esse intervalo, o canal do teto permanece aberto e, caso a vaca se deite sobre a cama, há maior probabilidade de penetração de microrganismos, favorecendo a ocorrência de mastite.

Além do aspecto sanitário, o fornecimento de alimento pós-ordenha também contribui para estimular o consumo de matéria seca, favorecendo o balanço energético positivo e auxiliando na prevenção de distúrbios metabólicos. Portanto, essa prática é essencial tanto para a saúde da glândula mamária quanto para o desempenho produtivo das vacas em lactação.

Na figura 4 demonstra as vacas em alimentação após a ordenha, prática essencial para mantê-las em pé até o fechamento do esfíncter do teto

Figura 4 – Vacas após a ordenha se alimentando



Fonte: do autor, 2025.

O curral de enfermaria desempenha um papel fundamental na gestão sanitária e no bem-estar do rebanho, sendo estrategicamente localizado próximo à saída da ordenha. Essa posição é escolhida de forma a permitir o manejo rápido e eficiente de vacas que apresentem sinais clínicos, lesões ou qualquer condição que exija atenção diferenciada. Ao concentrar os animais que necessitam de cuidados especiais em um local acessível, reduz-se significativamente o risco de contaminação cruzada com os

animais saudáveis, contribuindo para a manutenção da sanidade do rebanho como um todo.

Além disso, a proximidade com a sala de ordenha proporciona vantagens logísticas importantes, os animais podem ser rapidamente direcionados ao curral de enfermaria logo após a ordenha, evitando que permaneçam no fluxo principal e minimizando o estresse. Esse manejo organizado permite que tratamentos clínicos, monitoramento de condições de saúde e procedimentos de recuperação sejam realizados de forma mais segura e eficaz, sem comprometer o andamento das atividades diárias na fazenda, oferece condições para a observação constante do estado de saúde dos animais, facilitando a identificação precoce de doenças, alterações comportamentais ou problemas nutricionais. Dessa forma, o espaço não apenas promove a eficiência operacional, mas também contribui diretamente para a qualidade da produção, garantindo que vacas saudáveis continuem produtivas e que aquelas em recuperação recebam os cuidados necessários de maneira adequada. A figura 5 demonstra o curral de enfermaria da fazenda.

Figura 5 – Curral de enfermaria onde é realizado manejos reprodutivos e clínicos da fazenda.



Fonte: do autor, 2025.

A sala de espera da ordenha é um ambiente essencial dentro do sistema de produção leiteira, pois é o local onde as vacas permanecem antes de serem conduzidas à ordenha. Seu dimensionamento e manejo adequados influenciam diretamente o bem-estar dos animais e, conseqüentemente, a eficiência produtiva.

Essa estrutura deve proporcionar conforto térmico e reduzir o estresse, fatores fundamentais para manter a estabilidade fisiológica das vacas e garantir uma boa descida do leite. Para isso, a sala é equipada com sistemas de aspersão e ventilação, que atuam de forma conjunta no controle do microclima. O sistema de aspersão promove o resfriamento por meio da nebulização de água sobre o dorso dos animais, auxiliando na dissipação do calor corporal. Já os ventiladores intensificam a circulação do ar, potencializando o efeito do resfriamento evaporativo e evitando o acúmulo de umidade e gases no ambiente.

A combinação desses recursos contribui para reduzir a temperatura corporal e a frequência respiratória das vacas, minimizando os efeitos do estresse térmico, principalmente em períodos de altas temperaturas. Além disso, o ambiente confortável favorece o comportamento tranquilo dos animais, facilitando o manejo e promovendo uma ordenha mais eficiente e higiênica.

A figura 6 demonstra a sala de espera da ordenha equipada com sistema de aspersão e ventiladores, proporcionando conforto térmico e bem-estar às vacas antes da ordenha.

Figura 6 – Sala de espera da ordenha, com resfriamento por aspersão e ventilação.



Fonte: do autor, 2025.

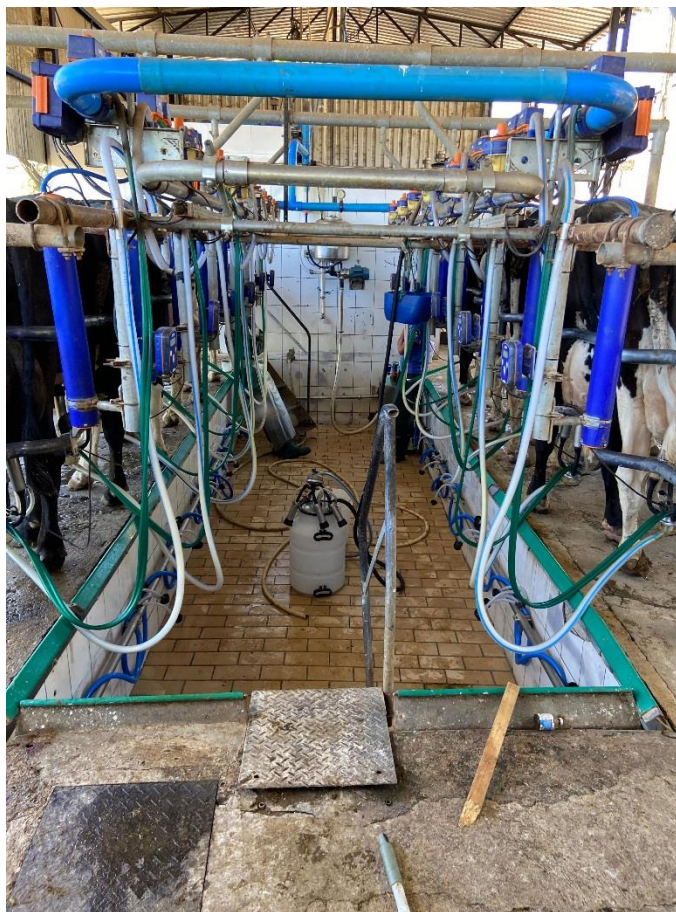
A ordenha é uma das etapas mais importantes no manejo de uma fazenda leiteira, sendo determinante para a qualidade do leite e para a saúde do rebanho. Esse processo requer atenção, técnica e higiene rigorosa, pois qualquer falha pode comprometer a segurança do produto e o bem-estar dos animais.

A higienização correta durante a ordenha é fundamental para evitar contaminações bacterianas e garantir um leite de alta qualidade. Antes da extração, realiza-se o pré-dipping, que consiste na imersão dos tetos em solução desinfetante para eliminar microrganismos presentes na pele. Em seguida, é realizado o teste da caneca, procedimento que permite identificar possíveis casos de mastite clínica por meio da observação de alterações visuais no leite. Após a ordenha, aplica-se o pós-dipping, também com solução desinfetante, com o objetivo de proteger o canal do teto, que permanece aberto por alguns minutos, evitando a entrada de agentes patogênicos.

Além dos cuidados técnicos, é indispensável contar com colaboradores bem treinados e comprometidos, capazes de executar corretamente os procedimentos e identificar precocemente qualquer anormalidade nas vacas ou nos equipamentos. Profissionais capacitados garantem uma rotina de ordenha eficiente, segura e respeitosa com os animais, refletindo diretamente na produtividade e na qualidade final do leite.

A figura 7 demonstra o fosso de ordenha e os colaboradores executando corretamente os procedimentos essenciais para a ordenha, garantindo higiene, eficiência e bem-estar dos animais.

Figura 7 – Ordenha da fazenda, estilo espinha de peixe, ordenha-se 12 vacas simultâneas



Fonte: do autor, 2025.

A pesagem do leite individual é uma prática essencial no manejo de rebanhos leiteiros, pois permite avaliar com precisão a produtividade de cada vaca. Realizada periodicamente, essa atividade fornece informações detalhadas sobre o desempenho individual dos animais, possibilitando o acompanhamento da curva de lactação e a identificação de variações na produção ao longo do tempo.

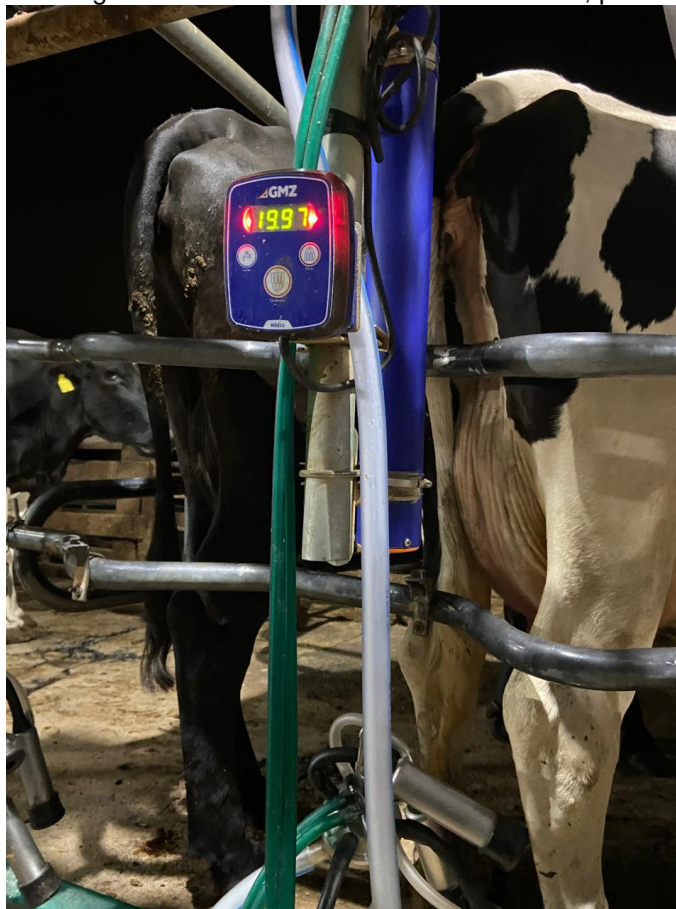
Os dados obtidos na pesagem individual são fundamentais para a divisão de lotes, permitindo que as vacas sejam agrupadas conforme seu nível produtivo e estágio de lactação. Com isso, é possível ajustar a alimentação de forma mais eficiente, oferecendo dietas específicas que atendam às necessidades nutricionais de cada grupo, otimizando o uso dos recursos e melhorando o desempenho geral do rebanho.

Além disso, a pesagem individual contribui para a classificação e seleção genética dos animais, identificando aqueles com maior potencial produtivo e melhor eficiência na conversão alimentar. Essas informações servem de base para decisões estratégicas de reprodução e melhoramento genético. A pesagem do leite individual é uma prática essencial no manejo de rebanhos leiteiros, pois permite avaliar com precisão a produtividade de cada vaca. Realizada periodicamente, essa atividade fornece informações detalhadas sobre o desempenho individual dos animais, possibilitando o acompanhamento da curva de lactação e a identificação de variações na produção ao longo do tempo.

Os dados obtidos na pesagem individual são fundamentais para a divisão de lotes, permitindo que as vacas sejam agrupadas conforme seu nível produtivo e estágio de lactação. Com isso, é possível ajustar a alimentação de forma mais eficiente, oferecendo dietas específicas que atendam às necessidades nutricionais de cada grupo, otimizando o uso dos recursos e melhorando o desempenho geral do rebanho.

Além disso, a pesagem individual contribui para a classificação e seleção genética dos animais, identificando aqueles com maior potencial produtivo e melhor eficiência na conversão alimentar. Essas informações servem de base para decisões estratégicas de reprodução e melhoramento genético. A figura 8 demonstra a pesagem individual do leite, procedimento essencial para o monitoramento da produção, divisão de lotes e classificação dos animais no rebanho leiteiro.

Figura 8 – Pesagem de leite realizada de forma individual, periodicamente.



Fonte: do autor, 2025.

O tanque de expansão é um equipamento fundamental no sistema de produção leiteira, responsável por armazenar e resfriar o leite logo após a ordenha, garantindo sua conservação e qualidade até o transporte. O correto funcionamento e manejo desse equipamento são determinantes para evitar contaminações e preservar as características físico-químicas e microbiológicas do produto.

A higienização do tanque, tanto interna quanto externa, deve ser realizada de forma rigorosa e diária. O interior deve ser lavado com água corrente logo após o esvaziamento, seguido da aplicação de detergentes alcalinos e ácidos específicos para remover resíduos orgânicos e minerais. A parte externa também deve ser mantida limpa para evitar acúmulo de sujeira e proliferação de microrganismos que possam comprometer a qualidade do leite.

O tanque de expansão deve manter o leite a uma temperatura entre 2°C e 4°C, evitando o crescimento de bactérias e garantindo que o produto chegue em condições

ideais ao laticínio. Além disso, o sistema de homogeneização é importante para manter a uniformidade da gordura e dos sólidos, impedindo a separação da nata e assegurando uma amostra representativa para análises de qualidade. Após a retirada do leite para coleta, é essencial higienizar imediatamente o tanque e os utensílios utilizados, além de registrar o volume, data e hora da coleta.

Outras exigências importantes incluem o monitoramento periódico da temperatura e do termômetro, a vedação adequada da tampa, e a manutenção preventiva do sistema de refrigeração. Portanto, o tanque de expansão é um elo essencial entre a ordenha e o transporte, e seu manejo correto, aliado à higienização e controle de temperatura, garante a produção de um leite seguro, de alta qualidade e dentro dos padrões exigidos pela indústria. A figura 9 demonstra o tanque de expansão com capacidade de 6.000 litros, utilizado para armazenamento e resfriamento do leite.

Figura 9 – Tanque de expansão com capacidade para seis mil litros de leite.



Fonte: do autor, 2025.

O parto distócico ocorre quando há dificuldades na progressão do nascimento, podendo ser causadas por fatores maternos, fetais ou ambientais. Entre as causas mais comuns estão o tamanho excessivo do feto, apresentação anômala, anomalias pélvicas da vaca, insuficiência de dilatação cervical ou fadiga uterina. Esse tipo de parto representa um risco significativo tanto para a mãe quanto para o bezerro, podendo resultar em traumas, hemorragias, retenção de placenta ou até óbito se não houver intervenção adequada.

A atuação do técnico em campo é fundamental para garantir um manejo seguro durante o parto distócico. Ele deve avaliar rapidamente a situação, identificar o tipo de distocia e aplicar as técnicas apropriadas para auxiliar o nascimento, seja por manipulação manual, uso de cabrestos, cordas obstétricas ou, quando necessário, encaminhamento para cesariana. Além disso, o profissional deve manter rigorosas condições de higiene e assepsia, prevenindo infecções uterinas e minimizando o estresse da vaca.

A intervenção do técnico reduz significativamente as complicações pós-parto, garantindo a sobrevivência do bezerro, preservando a saúde da matriz e mantendo a eficiência reprodutiva do rebanho. Dessa forma, a presença de um profissional capacitado em partos distócicos é essencial para assegurar bem-estar animal, produtividade e sustentabilidade da atividade leiteira.

Na figura 10 foi realizado a intervenção durante um parto distócico em uma vaca que apresentou complicações devido ao tamanho do bezerro. A vaca não conseguiu gerar contrações suficientes para o parto, sendo necessária a atuação do técnico. Com a realização de manobras obstétricas e o auxílio de cordas, o parto foi conduzido de forma segura, preservando a saúde da matriz e garantindo a sobrevivência do bezerro. A figura evidencia a importância da capacidade técnica, atenção e manejo cuidadoso em situações de distocia.

Figura 10 – Bezerra nascida após manobra obstétrica em parto distócico.



Fonte: do autor, 2025.

A acidose ruminal é um distúrbio metabólico comum em bovinos, principalmente em rebanhos de produção intensiva, caracterizado pela queda acentuada do pH ruminal, geralmente abaixo de 5,5. Esse desequilíbrio ocorre principalmente devido ao consumo excessivo de carboidratos facilmente fermentáveis, como grãos concentrados, que provocam a produção rápida de ácidos orgânicos, especialmente ácido lático, no rúmen. A acidose pode ser classificada como subclínica ou aguda, sendo que a forma aguda representa risco imediato à saúde do animal, podendo levar à depressão, anorexia, diarreia, desidratação, choque e até morte.

O tratamento da acidose ruminal envolve medidas imediatas para restabelecer o equilíbrio ácido-base do animal. Entre essas, a fluido terapia é de extrema importância. A administração de soluções intravenosas permite a correção da desidratação, reposição de eletrólitos e tamponamento do pH sanguíneo, auxiliando

na recuperação do metabolismo e na função orgânica. Em casos mais graves, pode ser necessário associar a fluidoterapia à drenagem ruminal ou à administração de bicarbonato de sódio para neutralizar o excesso de ácidos.

Além do tratamento, a prevenção é fundamental e envolve manejo alimentar adequado, fornecendo volumosos de qualidade, evitando grandes quantidades de concentrado de forma abrupta e mantendo protocolos nutricionais que favoreçam a fermentação ruminal equilibrada. A fluido terapia, portanto, não apenas trata os efeitos clínicos da acidose, mas também é crucial para minimizar perdas produtivas e garantir a recuperação rápida e segura dos animais afetados. A figura 11 apresenta vaca com acidose ruminal, recebendo fluido terapia com polivitamínico (Bioxa, Vallée) para correção da desidratação, reposição de eletrólitos e restauração do equilíbrio ácido-base, procedimento essencial para a recuperação do animal.

Figura 11 – Fluidoterapia com Bioxa em animal com acidose ruminal



Fonte: do autor, 2025

3 AUTOAVALIAÇÃO

O Estágio Supervisionado II representou uma etapa essencial na consolidação da minha formação acadêmica, especialmente por ter sido direcionado à área de reprodução e clínica em bovinos, pela qual desenvolvi grande interesse ao longo da graduação. A vivência em campo, acompanhando um médico-veterinário experiente, me proporcionou uma imersão profunda nas práticas reprodutivas aplicadas em sistemas de produção leiteira.

Durante o estágio, pude aplicar de maneira prática diversos conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula, como a execução de protocolos hormonais de IATF, diagnósticos gestacionais por ultrassonografia, manejo de vacas receptoras e identificação e tratamento de afecções reprodutivas, incluindo cetose, acidose ruminal, hipocalcemia pós parto.

Acompanhar a casuística nesta fazenda leiteira, foi uma oportunidade valiosa para compreender a variabilidade entre propriedades e como fatores como manejo nutricional, escore corporal e definição do Período de Espera Voluntário (PEV) impactam diretamente nos índices de concepção. As análises realizadas, especialmente a relação entre a taxa de concepção e o momento da inseminação no pós-parto, reforçaram a importância da tomada de decisões fundamentadas em dados zootécnicos.

Outro ponto de grande aprendizado foi a utilização de recursos diagnósticos, como o exame ultrassonográfico do útero e ovários, que permitiu identificar patologias uterinas e avaliar estruturas funcionais essenciais à fertilidade. A prática contínua desses exames me conferiu mais segurança na detecção de alterações como infecções uterinas, presença de corpo lúteo e avaliação da dinâmica folicular.

A experiência prática me ensinou que o sucesso da medicina veterinária a campo depende não apenas de conhecimento técnico, mas também da capacidade de observação, planejamento e, principalmente, de comunicação com os produtores. Aprendi a valorizar o diálogo claro e a construção de confiança com os responsáveis pelas fazendas, pois percebi que a adesão aos manejos propostos depende diretamente dessa relação.

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras
www.unilavras.edu.br



Esse estágio reforçou minha escolha profissional e aprofundou minha motivação por seguir atuando na área de reprodução e clínica de bovinos, agora com uma base mais sólida e madura, tanto técnica quanto humanamente. Estou certo de que essa vivência representou um marco na minha trajetória acadêmica e será um diferencial no início da minha carreira como médico-veterinário.

4 CONCLUSÃO

A realização do Estágio Supervisionado II foi fundamental para consolidar minha formação acadêmica e reafirmar minha escolha pela área de reprodução e clínica de bovinos. A vivência prática na fazenda, aliada ao acompanhamento técnico de um profissional experiente, proporcionou uma aprendizagem significativa, que ultrapassou os limites da sala de aula e me inseriu na realidade do exercício da medicina veterinária no campo.

Pude desenvolver competências técnicas essenciais, como a aplicação de protocolos hormonais, realização de diagnóstico gestacional por ultrassonografia, identificação, tratamento de distúrbios reprodutivos e um olhar clínico para diversas afecções, além de aprimorar habilidades interpessoais, como a comunicação com os produtores e o trabalho em equipe.

Finalizo este estágio com um sentimento de gratidão pela oportunidade de aprendizado, com maior segurança em minha prática clínica e com a certeza de que estou no caminho certo para construir uma carreira sólida, ética e tecnicamente embasada na reprodução bovina. Reforço meu compromisso com a busca contínua por conhecimento e excelência profissional, sempre pautado no respeito aos animais, aos produtores e à ciência veterinária.

5 ARTIGO DE RELATO DE CASO

O caso escolhido para relato foi redigido conforme as normas da Revista Científica Pro Homine, ISSN 2675-6668.



**CETOSE ASSOCIADO À ACIDOSE RUMINAL EM VACA 7/8 HOLANDÊS:
RELATO DE CASO****Ketosis Associated with Ruminal Acidosis in a 7/8 Holstein Cow: Case Report**

Matheus Carlos de Paula, Ana Paula Castro Santos².

¹Acadêmico do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, Lavras-MG, Brasil.

²Professor adjunto do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, Lavras-MG, Brasil.

RESUMO

A acidose ruminal e a cetose estão entre os principais distúrbios metabólicos que acometem vacas leiteiras de alta produção, especialmente durante o período de transição. Ambas as enfermidades possuem origem metabólico-nutricional e frequentemente ocorrem de forma associada, uma agravando o quadro da outra. O presente trabalho tem como objetivo relatar um caso clínico de acidose e cetose concomitantes em uma vaca 7/8 Holandesa, com histórico de parto recente e hiporexia. O diagnóstico foi realizado por meio da avaliação clínica, mensuração de corpos cetônicos e observação do conteúdo fecal, que indicaram acidose ruminal aguda associada à cetose metabólica. O tratamento consistiu em fluidoterapia intravenosa com solução de Ringer Lactato aquecida, uso de sorbitol, meloxicam, dexametasona, propilenoglicol oral, polivitamínicos e protetor hepático. O animal apresentou melhora clínica significativa após o tratamento, retomando a ruminação e o apetite em menos de 24 horas, com estabilização da temperatura corporal e normalização dos corpos cetônicos. O caso reforça a importância do diagnóstico precoce, da correção nutricional e do manejo alimentar adequado para prevenir a ocorrência simultânea dessas síndromes metabólicas em rebanhos de alta produção.

Palavras-chave: acidose ruminal; cetose; vaca leiteira.

ABSTRACT

Ruminal acidosis and ketosis are among the main metabolic disorders affecting high-producing dairy cows, particularly during the transition period. Both diseases share a metabolic-nutritional origin and often occur simultaneously, each aggravating the other's clinical course. This study aims to report a clinical case of concurrent ruminal acidosis and ketosis in a 7/8 Holstein cow with recent calving and reduced feed intake. Diagnosis was based on clinical examination, ketone body measurement, and fecal evaluation, which revealed acute ruminal acidosis associated with metabolic ketosis. Treatment involved intravenous administration of warmed Ringer's Lactate solution, sorbitol, meloxicam, dexamethasone, oral propylene glycol, multivitamins, and a hepatoprotective supplement. The cow showed significant clinical improvement after treatment, resuming rumination and appetite within 24 hours, with normalization of body temperature and ketone levels. This case highlights the importance of early diagnosis, nutritional correction, and proper dietary management to prevent the concurrent occurrence of these metabolic syndromes in high-yield dairy herds.

Keywords: Ruminal acidosis; ketosis; dairy cow.

Introdução

A nutrição e o metabolismo ruminal desempenham papel essencial na manutenção da saúde e da produtividade de vacas leiteiras, uma vez que pequenas alterações nos processos fermentativos do rúmen podem desencadear distúrbios metabólicos graves (Ortolani et al., 2021). Esses distúrbios estão frequentemente relacionados a desequilíbrios na ingestão de energia e à rápida fermentação de carboidratos solúveis, que comprometem a microbiota ruminal e o equilíbrio ácido-básico, resultando em síndromes metabólicas como a acidose e a cetose (Brito et al., 2022). Ambas as condições estão intimamente ligadas ao manejo alimentar e ao período de transição, sendo consideradas causas importantes de perdas econômicas e sanitárias nos rebanhos de alta produção (McArt et al., 2012).

Durante a lactação inicial, o metabolismo energético da vaca leiteira sofre profundas alterações em função do aumento da demanda por glicose para síntese de lactose, levando a um estado de balanço energético negativo (Radostits et al., 2007). Quando a ingestão de energia não supre as exigências produtivas, ocorre intensa mobilização de gordura corporal, elevando a concentração de ácidos graxos não esterificados (NEFA) e corpos cetônicos como o β -hidroxibutirato (BHB) no sangue (Goff & Horst, 1997). Esse processo caracteriza a cetose, uma enfermidade típica de vacas de alta produção nas primeiras semanas pós-parto (Constable et al., 2017).

A acidose ruminal, por sua vez, resulta da fermentação rápida de carboidratos não estruturais, como o amido, que gera grande quantidade de ácido lático e ácidos graxos voláteis, reduzindo o pH ruminal para valores abaixo de 5,5 (Nagaraja & Titgemeyer, 2007). Esse ambiente ácido inibe o crescimento de bactérias celulolíticas e protozoários, enquanto estimula a multiplicação de *Streptococcus bovis* e *Lactobacillus* spp., agravando o quadro clínico (Krause & Oetzel, 2006). Em vacas leiteiras de confinamento, o fornecimento abrupto de dietas concentradas é o principal fator predisponente (Gebert & Morais, 2022).

Tanto a acidose quanto a cetose são reconhecidas como doenças de origem metabólico-nutricional interdependentes. A primeira compromete a digestão e absorção de nutrientes, reduzindo a disponibilidade de energia; a segunda surge como consequência desse déficit, em um ciclo fisiopatológico que agrava as perdas produtivas (Brito et al., 2022). Segundo Gozho et al. (2005), o comprometimento ruminal pela acidose reduz a eficiência da gliconeogênese hepática e, indiretamente, estimula a lipólise e a cetogênese, intensificando os sinais clínicos da cetose secundária.

Os sinais clínicos de acidose incluem apatia, anorexia, fezes pastosas e odor ácido, podendo evoluir para desidratação e morte em casos agudos (Macedo et al., 2010). Já a cetose manifesta-se por diminuição do apetite, perda de peso, queda na produção de leite, tremores musculares e, em casos nervosos, incoordenação e agressividade (Riet-Correa et al., 1990; González, 2021). Ambas podem ocorrer de forma subclínica, o que dificulta o diagnóstico precoce e favorece sua persistência no rebanho (McArt et al., 2012).

O diagnóstico laboratorial é indispensável para confirmação das enfermidades. Na acidose, utiliza-se a hemogasometria para avaliação de pH e bicarbonato, enquanto a cetose é diagnosticada pela detecção de corpos cetônicos no leite, urina ou sangue (Campos et al., 2005). Métodos rápidos, como o uso de fitas reagentes ou aparelhos portáteis de mensuração de β -hidroxibutirato, permitem diagnóstico a campo e tomada de decisão imediata (McArt et al., 2012).

Os impactos produtivos dessas doenças são significativos. Estudos relatam que a acidose subclínica pode reduzir a produção de leite em até 3 litros por vaca/dia, enquanto a cetose provoca queda média de 2,5 litros, além de afetar a eficiência reprodutiva e aumentar o risco de deslocamento de abomaso (Krause & Oetzel, 2006; Vanholder et al., 2015). Conseqüentemente, estima-se que 20 a 40% das perdas econômicas em rebanhos leiteiros estejam relacionadas a distúrbios metabólicos (Brito et al., 2022).

Fisiologicamente, a acidose promove lesões nas papilas ruminais e endotoxemia, comprometendo o metabolismo hepático (Gozho et al., 2005). A translocação de endotoxinas para a corrente sanguínea gera resposta inflamatória sistêmica e aumenta a liberação de cortisol, o que potencializa a resistência à insulina e agrava a lipomobilização, favorecendo o estabelecimento da cetose (Ortolani et al., 2021). Dessa forma, ambas as doenças compartilham um elo bioquímico baseado na falha do metabolismo energético e no estresse oxidativo.

O fígado assume papel central na patogênese dessas síndromes. Quando sobrecarregado pelo excesso de ácidos graxos, torna-se incapaz de oxidar completamente os lipídios, acumulando triglicerídeos e comprometendo a gliconeogênese (Goff & Horst, 1997). Essa condição leva à hepatose gordurosa, que frequentemente acompanha casos clínicos de cetose e é agravada pela acidose concomitante (Neto et al., 2014).

O manejo alimentar inadequado é apontado como o principal fator etiológico. A falta de adaptação às dietas com alto teor de concentrado, associada à deficiência de fibra efetiva, acelera o trânsito ruminal e reduz a salivagem, diminuindo o tamponamento natural do rúmen (Macedo et al., 2020). Essa condição, associada ao déficit energético no pós-parto, forma o cenário ideal para o aparecimento simultâneo das duas síndromes (Brito et al., 2022).

A acidose e a cetose também influenciam negativamente a microbiota ruminal. A redução do pH favorece bactérias acidúricas e inibe a degradação de celulose, o que reduz a absorção de ácidos graxos voláteis e compromete a produção de propionato — principal precursor gliconeogênico em ruminantes (Nagaraja & Titgemeyer, 2007). Essa falha energética gera um ciclo de retroalimentação metabólica que perpetua a hipoglicemia e o acúmulo de corpos cetônicos (Goff & Horst, 1997).

As duas enfermidades são típicas de sistemas intensivos, onde o uso de dietas concentradas e a busca por alta produtividade elevam o risco de desordens metabólicas (Krause & Oetzel, 2006). O desafio reside em equilibrar o fornecimento energético sem comprometer a saúde ruminal, ajustando gradualmente o consumo de carboidratos e fibra efetiva durante o período de transição (Ortolani et al., 2021).

O diagnóstico diferencial deve incluir outras doenças nervosas, como raiva, polioencefalomalácia e intoxicação por chumbo (Riet-Correa et al., 2007). A observação criteriosa de sinais clínicos e o uso de exames complementares permitem distinguir as causas metabólicas das infecciosas, evitando tratamentos equivocados (Reece, 2006).

As medidas profiláticas incluem o fornecimento de dietas equilibradas, o uso de tamponantes como bicarbonato de sódio e óxido de magnésio e a administração preventiva de propilenoglicol no periparto (Laranja-da-Fonseca et al., 2003). O manejo alimentar deve priorizar a qualidade do volumoso e evitar mudanças bruscas na dieta, garantindo uma adaptação gradual do rúmen (Almeida Matos, 2023). A suplementação com monensina e outros ionóforos tem demonstrado eficácia na prevenção da acidose e da cetose, pois modulam a microbiota ruminal e aumentam a eficiência energética (Duffield et al., 1998; Mammi et al., 2021). O controle da condição corporal antes do

parto é outro fator determinante, já que vacas obesas apresentam maior mobilização lipídica e risco de cetose clínica (McArt et al., 2013).

Do ponto de vista fisiológico, a cetose pode ser classificada em clínica e subclínica, sendo a segunda mais prevalente e de diagnóstico mais difícil (McArt et al., 2012). A forma clínica pode manifestar-se em diferentes estágios, desde a simples redução do apetite até a forma nervosa, em que o animal apresenta alterações comportamentais graves (Riet-Correa et al., 1990). Já a acidose ruminal apresenta-se em formas aguda ou subaguda, sendo a subaguda mais comum em vacas de alta produção (Krause & Oetzel, 2006). Essa forma crônica é responsável por reduzir a digestibilidade da fibra, diminuir a gordura do leite e comprometer a imunidade, tornando os animais mais suscetíveis a outras enfermidades (González, 2021).

Os efeitos combinados de acidose e cetose geram prejuízos produtivos e reprodutivos duradouros. Além da queda na produção de leite, há aumento do intervalo entre partos e redução das taxas de concepção, comprometendo o desempenho zootécnico do rebanho (Vanholder et al., 2015). A perda de eficiência metabólica acarreta maior descarte de vacas, custos com medicamentos e diminuição da longevidade produtiva (Brito et al., 2022).

Por fim, a compreensão integrada dessas doenças permite ao médico-veterinário atuar de forma preventiva, manejando a dieta e o ambiente ruminal com base em parâmetros fisiológicos e produtivos. A adoção de estratégias nutricionais adequadas, aliada ao monitoramento constante, é fundamental para reduzir a ocorrência simultânea de acidose e cetose e preservar o potencial produtivo das vacas leiteiras (Ortolani et al., 2021; McArt et al., 2012)

Relato do caso

O atendimento foi realizado em uma fazenda localizada no município de Nepomuceno, Minas Gerais, onde o proprietário relatou que uma vaca havia permanecido deitada e não apresentava melhora clínica. O animal, uma vaca 7/8 Holandesa, pesando aproximadamente 600 kg e em sua terceira lactação, havia parido há três dias. A suspeita inicial do produtor era de hipocalcemia pós-parto, uma vez que a ocorrência é comum nesse período.

Ao chegar ao local, observou-se que o animal encontrava-se em decúbito esternal, com temperatura corporal de 35,4 °C, normocardia e normopneia, mas apresentando sinais de desidratação, tempo de preenchimento capilar superior a 1 segundo e turgor cutâneo acima de 2 segundos.

Figura 1: Animal em decúbito esternal durante o início do atendimento, evidenciando prostração e perda de tônus.



Realizou-se a aferição dos corpos cetônicos com o aparelho *Freestyle Optium Neo*, obtendo-se resultado de 2,1 mmol/L, indicando um quadro grave de cetose.

Figura 2: Aferição de corpos cetônicos com resultado de 2,1 mmol/L.



Em seguida, mensurou-se a glicemia, que apresentou valor de 91 mg/dL, considerada dentro dos limites fisiológicos para vacas leiteiras, embora a alta concentração de corpos cetônicos sugerisse cetose secundária à acidose ruminal.

Figura 3: Registro da glicemia de 91 mg/dL.



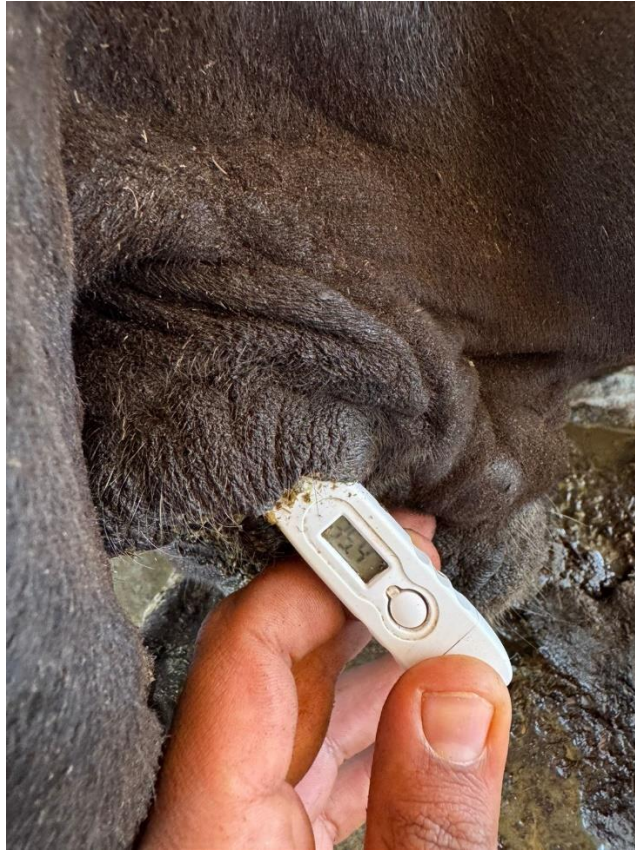
Durante a ausculta ruminal, observaram-se borbulhos de fermentação intensos e ausência de movimentos ruminais o que levantou a suspeita de acidose ruminal aguda. Pouco depois, o animal eliminou fezes líquidas, bolhosas e espumosas, características compatíveis com acidose.

Figura 4: Aspecto das fezes apresentadas durante o quadro de acidose ruminal.



Diante do quadro clínico de hipotermia, desidratação, acidose ruminal e cetose concomitante, iniciou-se o tratamento emergencial. Primeiramente, foram administrados 5 L de Ringer Lactato aquecido, a 37,5 °C, por via intravenosa. Em 1 litro de ringer adicionou-se 100 mL de Sedacol (sorbitol 50g/100ml), correspondendo a aproximadamente 83 mg/kg, com o objetivo de fornecer energia e auxiliar na correção metabólica inicial.

Figura 5: Primeira temperatura retal aferida, animal hipotérmico apresentando 35,4°C.



Posteriormente, administrou-se Meloxicam na dose de 0,5 mg/kg, IV, para controle da dor e inflamação, e dexametasona na dose de 0,05 mg/kg IV, visando ação anti-inflamatória e estabilização metabólica. Associou-se também 300mL de propilenoglicol via oral, agente cetolítico de rápida ação para reduzir a concentração de corpos cetônicos circulantes.

Após cerca de uma hora e quarenta minutos da primeira infusão, a temperatura corporal elevou-se para 36,6 °C, e o animal começou a responder positivamente aos estímulos. Realizou-se, então, nova infusão de 5 L de Ringer Lactato aquecido, também contendo em 1 litro de Ringer 100mL de Sedacol.

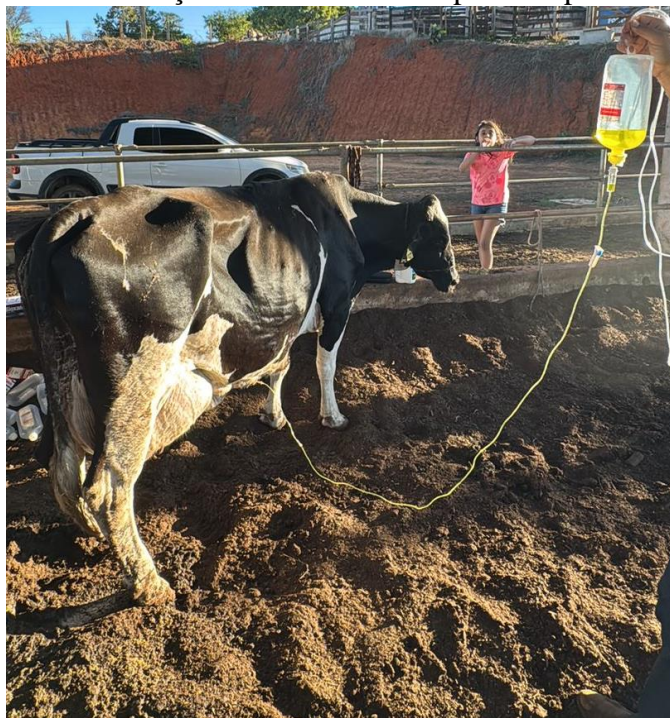
Aproximadamente duas horas após a administração do propilenoglicol, repetiu-se a aferição de corpos cetônicos, que reduziram para 1,3 mmol/L, mostrando resposta clínica satisfatória.

Figura 6: Aferição pós-tratamento com queda dos corpos cetônicos para 1,3 mmol/L.



O animal demonstrou melhora, apresentando-se em estado de alerta, tentou levantar-se e, com auxílio, conseguiu apoiar-se nos membros anteriores e posteriores. Dando continuidade à terapia de suporte, foram administrados mais 4 L de Ringer Lactato em temperatura ambiente, aos quais se adicionou 100 mL de protetor hepático (composto com aminoácidos e vitaminas do complexo B), com o objetivo de otimizar a função hepática durante o metabolismo de corpos cetônicos.

Figura 7: Administração final de fluidoterapia com protetor hepático



Entre o intervalo das infusões, utilizou-se 2 frascos de 500ml cada de polivitamínico de uso injetável, por via intravenosa lenta, favorecendo o metabolismo energético e a recuperação geral do animal. Ao final do tratamento o animal já apresentou apetite, sendo oferecido Tifton cortado verde, sendo consumido ainda durante o tratamento.

Após a estabilização, foi administrada uma bisnaga de probiótico para bovinos por via oral, com o intuito de restabelecer a microbiota ruminal e auxiliar na normalização da fermentação e digestão. Nas horas seguintes, o animal apresentou-se mais ativo, continuo com a ingestão espontânea de Tifton verde cortado, e logo retomou o movimento de ruminação. O animal foi alterado de lote para que pudesse receber uma dieta diferenciada dos demais, baseada apenas e forragem, sendo foi alocado no pré-parto pois era o curral menos populoso no momento. Cerca de duas horas após o término da terapia, apresentou ingestão normal de água e postura firme em estação.

Figura 8: Animal no lote de pré-parto se alimentando normalmente após o tratamento.



No primeiro dia após o atendimento, observou-se fezes com consistência normal, indicando estabilização do ambiente ruminal. Após três dias, o animal foi reintroduzido gradualmente à dieta total, com redução na carga de amido. Ao sétimo dia, já se encontrava plenamente recuperado, produzindo leite normalmente e reintegrado ao lote 1 de lactação.

Durante o manejo, observou-se que outros dois animais do mesmo lote apresentaram sinais semelhantes, sendo diagnosticados, respectivamente, com cetose e acidose ruminal. Ao analisar visualmente a dieta foi possível observar excesso de amido e baixa fibra efetiva devido a confecção errada da silagem, sendo picada muito fina e agravado pela substituição abrupta do grão úmido por fubá moído, o que favoreceu a ocorrência simultânea das duas síndromes metabólicas no rebanho.

Discussão

A acidose ruminal representa um dos distúrbios metabólicos mais relevantes em vacas leiteiras de alta produção, sendo desencadeada principalmente por falhas no manejo nutricional e por alterações abruptas na composição da dieta. A ingestão excessiva de carboidratos rapidamente fermentáveis, como amido e açúcares simples, provoca a produção excessiva de ácidos graxos voláteis (AGVs) e ácido lático no rúmen, resultando em redução significativa do pH ruminal (Krause & Oetzel, 2006; Nagaraja & Titgemeyer, 2007).

Essa acidificação compromete a microbiota normal, inibindo o crescimento de bactérias celulolíticas e favorecendo microrganismos como *Streptococcus bovis* e *Lactobacillus spp.*, responsáveis pela perpetuação do quadro clínico (Gozho et al., 2005; Ortolani et al., 2021). Além disso, a acidose causa lesões nas papilas ruminais, paraqueratose e ulcerações, reduzindo a capacidade absorptiva e comprometendo o metabolismo energético, o que repercute negativamente na produção leiteira e no estado geral do animal (González, 2021; Gozho et al., 2005).

Em sistemas intensivos de produção, a forma subaguda da acidose, denominada SARA, é a mais comum e de difícil detecção clínica, apresentando sinais inespecíficos como fezes pastosas, redução da gordura do leite e episódios recorrentes de apatia (Plaizier et al., 2009). Estudos demonstram que o dano fisiológico causado por SARA vai além do rúmen, provocando translocação de endotoxinas e inflamação hepática, fenômenos que se correlacionam diretamente com a liberação de cortisol e resistência à insulina (Gozho et al., 2005). Em vacas de alta produção, esse processo inflamatório sistêmico interfere nas vias de gliconeogênese e na mobilização de reservas energéticas, abrindo espaço para o desenvolvimento de síndromes metabólicas secundárias, como a cetose (Neto et al., 2014; McArt et al., 2012).

A cetose, por sua vez, é uma enfermidade típica do período de transição, em que a vaca passa por intenso desafio metabólico, caracterizado pelo balanço energético negativo e pela incapacidade de ingestão de energia suficiente para atender à demanda da lactação (Constable et al., 2017). Ocorre intensa mobilização de gordura corporal, com liberação de ácidos graxos não esterificados (NEFA) e aumento da produção hepática de corpos cetônicos, como β -hidroxibutirato (BHB), acetona e acetoacetato (Goff & Horst, 1997; Caixeta & Omontese, 2021).

Quando o fígado não consegue oxidar totalmente os ácidos graxos devido à limitação do ciclo de Krebs e à baixa disponibilidade de oxaloacetato, ocorre acúmulo de triglicerídeos e desenvolvimento de esteatose hepática (González, 2021). A forma clínica da cetose manifesta-se por hiporexia, apatia, tremores musculares e, em alguns casos, sinais neurológicos de excitação e incoordenação, conhecidos como cetose nervosa (Riet-Correa et al., 1990; Hubner et al., 2020). Já a forma subclínica, muito mais prevalente, é silenciosa e responsável por expressivas perdas produtivas e reprodutivas (Deniz; Aksoy; Metin, 2020).

O elo fisiopatológico entre a acidose e a cetose está intimamente relacionado à função hepática e ao metabolismo energético. Durante a acidose, o ambiente ruminal ácido reduz a produção de propionato, principal precursor gliconeogênico em ruminantes, levando à hipoglicemia e induzindo o organismo a utilizar a lipólise como fonte de energia (Gozho et al., 2005; Nagaraja & Titgemeyer, 2007). Esse processo, por sua vez, gera acúmulo de ácidos graxos não esterificados no fígado e aumenta a síntese de corpos cetônicos, o que explica o surgimento de cetose secundária. Segundo Brito et al. (2022), a acidose crônica é frequentemente acompanhada por cetose metabólica, formando um ciclo de retroalimentação em que a disfunção ruminal agrava a deficiência energética e esta, por sua vez, perpetua a acidose. A interação entre as duas síndromes é sinérgica e potencializa as alterações sistêmicas, resultando em queda acentuada da produção de leite e risco elevado de deslocamento de abomaso e infertilidade (Vanholder et al., 2015).

Do ponto de vista clínico, a associação de acidose e cetose manifesta-se por prostração, fezes espumosas, hálito cetônico e depressão do apetite, como observado no caso relatado. O tratamento instituído, com fluidoterapia aquecida, uso de propilenoglicol

e protetores hepáticos, segue as recomendações clássicas descritas por Radostits et al. (2007) e Laranja-da-Fonseca et al. (2003), que indicam a necessidade de corrigir o déficit energético e restaurar o equilíbrio ácido-básico.

A utilização de sorbitol e compostos vitamínicos no relato tem respaldo na literatura, uma vez que esses agentes fornecem substratos energéticos de rápida disponibilidade e auxiliam no metabolismo hepático durante a cetogênese. O retorno gradual do apetite e a normalização do comportamento ruminal relatados demonstram a eficácia da intervenção precoce e da fluidoterapia bem conduzida (Campos et al., 2005; Almeida Matos, 2023).

Além do tratamento emergencial, o controle nutricional é fundamental para a prevenção de recidivas. O ajuste gradual da dieta, a inclusão de fibra efetiva e o uso de tamponantes como bicarbonato de sódio são estratégias amplamente recomendadas (Beauchemin & Penner, 2009; Krause & Oetzel, 2006). O uso de monensina, citado por Mammi et al. (2021), contribui para o equilíbrio da fermentação ruminal, reduz a produção de ácido lático e aumenta a eficiência energética, diminuindo simultaneamente os riscos de acidose e cetose.

É importante ressaltar que vacas com condição corporal elevada no pré-parto apresentam maior propensão à lipomobilização e, portanto, maior susceptibilidade a ambas as enfermidades. O monitoramento do escore corporal e o manejo de transição são ferramentas indispensáveis para reduzir a incidência dessas desordens metabólicas (McArt et al., 2013; González, 2021).

Do ponto de vista bioquímico, a acidose provoca inflamação das papilas ruminais, aumento da permeabilidade epitelial e liberação de endotoxinas que chegam ao fígado via circulação porta, causando resposta inflamatória e inibição da gliconeogênese (Gozho et al., 2005; Ortolani et al., 2021). Esse processo, somado à mobilização lipídica, sobrecarrega o fígado e limita sua capacidade de metabolizar corpos cetônicos, perpetuando o ciclo de degeneração hepática. Por isso, casos clínicos combinados de acidose e cetose exigem intervenção rápida, com correção de fluidos, restauração da temperatura e suporte energético, como realizado no presente relato. Estudos de González (2021) e Ortolani et al. (2021) reforçam que a resposta positiva ao tratamento depende diretamente da precocidade da intervenção e da reversão do quadro de desidratação e hipotermia.

A abordagem integrada do caso descrito demonstra claramente como o manejo alimentar inadequado, excesso de amido e baixa fibra efetiva, é o fator determinante para o aparecimento simultâneo das duas síndromes. A literatura aponta que a confecção incorreta da silagem, com partículas muito finas e substituição abrupta do grão úmido por fubá, é uma das causas mais recorrentes de acidose e cetose secundária em vacas de alta produção (Macedo et al., 2020; Ortolani et al., 2021). O resultado clínico obtido após a fluidoterapia, a estabilização térmica e o restabelecimento da ruminação evidenciam a eficácia do manejo terapêutico e reforçam a importância do diagnóstico precoce. A correlação direta entre a recuperação clínica e a queda dos corpos cetônicos para níveis fisiológicos confirma que a associação terapêutica adotada foi adequada e condizente com o preconizado na literatura (Goff & Horst, 1997; Almeida Matos, 2023).

Finalmente, a compreensão integrada entre acidose ruminal e cetose, como apresentado neste relato, permite ao médico-veterinário direcionar sua conduta clínica com maior precisão, valorizando a fisiologia ruminal e o equilíbrio energético como pilares do bem-estar e da produtividade. A prevenção, portanto, deve ser baseada em

planejamento alimentar criterioso, monitoramento constante dos parâmetros metabólicos e capacitação técnica dos manejadores. Em suma, o caso evidencia que o tratamento precoce e o manejo nutricional adequado são as ferramentas mais eficazes para interromper o ciclo acidose–cetose e restabelecer o desempenho produtivo de vacas leiteiras em sistemas intensivos.

Considerações finais

As enfermidades metabólicas como a acidose ruminal e a cetose representam grandes desafios à bovinocultura leiteira moderna, sobretudo em rebanhos de alta produção submetidos a dietas com alto teor de concentrado. A complexidade fisiológica que envolve essas síndromes reflete o delicado equilíbrio entre nutrição, metabolismo e microbiota ruminal, de modo que pequenas falhas de manejo podem desencadear desordens sistêmicas graves. No caso apresentado, a vaca acometida demonstrou a importância da avaliação criteriosa de sinais clínicos e do raciocínio diagnóstico multifatorial, uma vez que a associação entre acidose e cetose é mais comum do que se imagina, mas frequentemente negligenciada no campo.

O sucesso do tratamento observado reforça que a abordagem terapêutica deve ser imediata e multifacetada, envolvendo a correção dos distúrbios ácido-básicos, a reposição hídrica e a restauração do metabolismo energético. A utilização de fluidoterapia aquecida, sorbitol, propilenoglicol, anti-inflamatórios e protetores hepáticos mostrou-se eficaz na reversão do quadro, restabelecendo a homeostase corporal e a função ruminal em poucas horas. Essa conduta integrada está de acordo com os princípios descritos na literatura científica, que preconizam o suporte energético e o equilíbrio do ambiente ruminal como pilares do tratamento em vacas em balanço energético negativo.

Outro aspecto relevante evidenciado neste caso é o impacto direto do manejo alimentar sobre a saúde metabólica. A substituição abrupta do grão úmido por fubá moído e a deficiência de fibra efetiva na dieta foram fatores determinantes para o desencadeamento do quadro clínico. Tais práticas, ainda comuns em propriedades leiteiras, comprometem o pH ruminal, reduzem a digestibilidade da fibra e provocam disfunção hepática secundária. Assim, a prevenção deve começar no planejamento nutricional, com formulações equilibradas, ajustes graduais na dieta e uso de tamponantes que favoreçam a estabilidade do ambiente ruminal.

Além da alimentação, o monitoramento contínuo dos indicadores metabólicos é essencial para a detecção precoce de distúrbios subclínicos. Aferições de corpos cetônicos, glicemia, temperatura corporal e observação do padrão fecal permitem identificar alterações antes que evoluam para quadros clínicos severos. O uso de aparelhos portáteis de exames rápidos, viabiliza a aplicação dessas ferramentas a campo, conferindo agilidade ao diagnóstico e permitindo ao médico-veterinário intervir de maneira mais assertiva e preventiva.

Do ponto de vista produtivo e econômico, a associação entre acidose e cetose implica em reduções significativas de produção leiteira, aumento de descarte de vacas e custos com medicamentos. Investir em manejo nutricional adequado e treinamento técnico da equipe é mais viável e sustentável do que lidar com as perdas decorrentes das doenças metabólicas instaladas. O caso relatado evidencia que a intervenção precoce, somada a um acompanhamento zootécnico e nutricional consistente, é capaz de

restabelecer o desempenho produtivo do animal e evitar impactos mais amplos no rebanho. Em síntese, a integração entre conhecimento científico e prática de campo é o caminho para o avanço na saúde metabólica das vacas leiteiras. O caso de cetose associada à acidose ruminal descrito neste trabalho ilustra a importância do olhar clínico detalhado, do raciocínio fisiopatológico e do manejo alimentar responsável.

Conflitos de interesse

Eu, Matheus Carlos de Paula, autor responsável pela submissão do manuscrito intitulado Cetose Associado à Acidose Ruminal em Vaca 7/8 Holandês: Relato de Caso e todos os coautores que aqui se apresentam, declaramos que não possuímos, conflito de interesses de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político ou financeiro no manuscrito.

Referências

- ALMEIDA MATOS, R. de. Estratégias nutricionais no manejo de vacas leiteiras de alta produção. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 52, e2023, 2023.
- BEAUCHEMIN, K. A.; PENNER, G. B. New developments in understanding ruminal acidosis in dairy cows. *Canadian Journal of Animal Science*, Ottawa, v. 89, n. 3, p. 319-329, 2009.
- BRITO, F. A.; SILVA, M. A.; LIMA, R. G. Inter-relação entre acidose e cetose em vacas leiteiras de alta produção. *Revista PubVet*, v. 16, n. 12, p. 1-10, 2022.
- CAIXETA, L. S.; OMONTESE, B. V. Diagnóstico e manejo da cetose em vacas leiteiras no período de transição. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 73, n. 6, p. 1231-1242, 2021.
- CAMPOS, R.; GONZÁLEZ, F. H. D.; LACERDA, L. A. Diagnóstico da cetose subclínica bovina por diferentes testes laboratoriais. *Acta Scientiae Veterinariae*, Porto Alegre, v. 33, n. 1, p. 65-70, 2005.
- CONSTABLE, P. D.; HINCHCLIFF, K. W.; DONE, S. H.; GRÜNBERG, W. *Veterinária – Medicina interna de grandes animais*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.
- DENIZ, A.; AKSOY, A.; METIN, M. The prevalence and metabolic profile of subclinical ketosis in dairy cows. *Veterinary Research Forum*, Tabriz, v. 11, n. 1, p. 67-74, 2020.
- DUFFIELD, T. F. et al. Efficacy of monensin for the prevention of subclinical ketosis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 81, n. 11, p. 2866-2873, 1998.
- GEERT, L.; MORAIS, L. Diagnóstico e manejo da acidose ruminal subaguda em vacas leiteiras confinadas. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v. 44, n. 1, p. 1-10, 2022.
- GOFF, J. P.; HORST, R. L. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 80, n. 7, p. 1260-1268, 1997.
- GONZÁLEZ, F. H. D. *Distúrbios metabólicos em vacas leiteiras: fisiopatologia e diagnóstico laboratorial*. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2021.
- GOZHO, G. N. et al. Effects of subacute ruminal acidosis on ruminal lipopolysaccharide and inflammation in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 88, n. 4, p. 1399-1409, 2005.
- HUBNER, F. S.; ZANELLA, R.; GONÇALVES, R. S. Cetose bovina: aspectos clínicos, diagnósticos e terapêuticos. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 25-33, 2020.
- KRAUSE, K. M.; OETZEL, G. R. Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: a review. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v. 126, n. 3-4, p. 215-236, 2006.

LARANJA-DA-FONSECA, A.; PEREIRA, R. A.; BRITO, M. F. Uso do propilenoglicol e de tamponantes na prevenção da cetose e acidose ruminal. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, p. 89-94, 2003.

MACEDO, C. A. et al. Efeitos da acidose ruminal sobre o desempenho e metabolismo de vacas leiteiras. *Revista Científica de Medicina Veterinária*, São Paulo, v. 18, n. 36, p. 1-9, 2020.

MAMMI, L. M. E. et al. Ionóforos na alimentação de vacas leiteiras: efeitos sobre fermentação ruminal e eficiência alimentar. *Italian Journal of Animal Science*, Pisa, v. 20, n. 1, p. 148-157, 2021.

MCART, J. A. A. et al. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 96, n. 5, p. 2923-2934, 2013.

MCART, J. A. A.; NYDAM, D. V.; OETZEL, G. R. Epidemiology and treatment of subclinical ketosis in dairy cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, Philadelphia, v. 28, n. 2, p. 233-250, 2012.

NAGARAJA, T. G.; TITGEMEYER, E. C. Ruminal acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 90, p. E17-E38, 2007.

NETO, A. M. B. et al. Efeitos metabólicos da acidose ruminal em vacas leiteiras de alta produção. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 15, n. 3, p. 714-726, 2014.

ORTOLANI, E. L. et al. Distúrbios metabólicos e digestivos em bovinos leiteiros de alta produção: fisiopatologia, diagnóstico e prevenção. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 32-48, 2021.

PLAIZIER, J. C. et al. Subacute ruminal acidosis in dairy cows: the physiological causes, incidence and consequences. *Veterinary Journal*, London, v. 176, n. 1, p. 21-31, 2009.

RADOSTITS, O. M. et al. *Medicina veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos*. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

REECE, W. O. *Dukes – Fisiologia dos animais domésticos*. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

RIET-CORREA, F. et al. Cetose nervosa em vacas leiteiras: relato de casos e revisão de literatura. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Seropédica, v. 10, n. 2, p. 47-55, 1990.

VANHOLDER, T. et al. Metabolic and productive effects of subclinical ketosis in dairy cows. *Livestock Science*, Amsterdam, v. 180, n. 1-3, p. 1-8, 2015.

Recebido em 00/00/00.
Revisado em 00/00/00.
Aceito em 00/00/00.

Endereço para correspondência: Matheus Carlos de Paula. Rua Governador Valadares, 533, Bairro Centro, Perdões, MG, Brasil. email: matheusvetcp22@hotmail.com