

UNILEÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

ANA LEDITE NEVES SAMPAIO DA LUZ  
HUGO ALVES HENRIQUE DA COSTA

**ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS E AJUSTES DO TAMANHO DE PARTÍCULAS NA  
PREVENÇÃO DE ACIDOSE RUMINAL EM VACAS LEITEIRAS: Relato de caso.**

JUAZEIRO DO NORTE - CE  
2024

ANA LEDITE NEVES SAMPAIO DA LUZ  
HUGO ALVES HENRIQUE DA COSTA

**ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS E AJUSTES DO TAMANHO DE PARTÍCULAS NA  
PREVENÇÃO DE ACIDOSE RUMINAL EM VACAS LEITEIRAS: Relato de caso.**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

**Orientador:** Prof. Me. Niraldo Muniz de Sousa

ANA LEDITE NEVES SAMPAIO DA LUZ  
HUGO ALVES HENRIQUE DA COSTA

**ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS E AJUSTES DO TAMANHO DE PARTÍCULAS NA  
PREVENÇÃO DE ACIDOSE RUMINAL EM VACAS LEITEIRAS: Relato de caso.**

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data da Apresentação: 14/11/2024

**BANCA EXAMINADORA**

Orientador: Prof. Me. Niraldo Muniz de Sousa

Membro: Esp. Samuel Costa Tomaz de Souza

Membro: Prof. Me. Rhamon Costa e Silva

JUAZEIRO DO NORTE - CE  
2024

# **ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS E AJUSTES DO TAMANHO DE PARTÍCULAS NA PREVENÇÃO DE ACIDOSE RUMINAL EM VACAS LEITEIRAS: Relato de caso**

Ana Ledite Neves Sampaio da Luz<sup>1</sup>

Hugo Alves Henrique da Costa<sup>1</sup>

Niraldo Muniz de Sousa<sup>2</sup>

## **RESUMO**

O sistema digestório dos ruminantes possui particularidades que o torna mais eficiente no aproveitamento de substratos de origem vegetal. O pH do rúmen em condições normais está entre 6,2 e 7,2 podendo variar de acordo com a dieta consumida, a presença de oxigênio, água e a quantidade de saliva produzida durante a mastigação. Objetivou-se por meio deste trabalho relatar a intervenção nutricional e o ajuste do tamanho de partículas da dieta para controle da acidose em vacas leiteiras. O presente estudo relata um surto de acidose ruminal aguda em vacas leiteiras, em uma propriedade localizada no município de Penaforte-ce. O rebanho era composto por 80 animais dos quais 60% apresentavam sinais clínicos de acidose, sendo 5 deles com quadro crítico e histórico de 8 óbitos. Foi realizado tratamento clínico dos animais com quadro agudo e procedida a análise da dieta. Foi realizado ajuste de dieta para produção, equilíbrio na fração volumoso concentrado e o uso da peneira Penn States adequar o tamanho das partículas do volumoso ofertado na dieta. O tamanho das partículas determina a efetividade física da fibra no rúmen, que é responsável pelo tempo de ruminação, regulação do pH, e ação dos microrganismos ruminais sobre o alimento. A ocorrência de acidose ruminal em vacas leiteiras decorrente da formulação de dietas desbalanceadas reforça a importância do acompanhamento nutricional dos animais. Erros de manejo podem causar grandes prejuízos como queda na produtividade e morte de animais, o que ressalta a importância de assistência profissional e conhecimento técnico sobre estratégias de ajustes de dietas.

**Palavras-chave:** Acidose; Manejo; Nutrição; Rúmen.

---

<sup>1</sup>Discente do curso de Medicina Veterinária da UNILEÃO. Email: [analediteneves5@gmail.com](mailto:analediteneves5@gmail.com)

<sup>1</sup>Discente do curso de Medicina Veterinária da UNILEÃO. Email: [hugoalveshenrique@gmail.com](mailto:hugoalveshenrique@gmail.com)

<sup>2</sup>Docente do curso de Medicina Veterinária da UNILEÃO. Email: [niraldo@leaosampaio.edu.br](mailto:niraldo@leaosampaio.edu.br)

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa a terceira posição entre os maiores produtores mundiais de leite, sendo mais de 34 bilhões de litros por ano, tendo sua produção em 98% dos municípios (IBGE, 2022). Diante desse cenário os sistemas de produção animal têm buscado aumentar a produtividade do rebanho em um menor intervalo de tempo; com isso há a utilização de grande quantidade de alimentos concentrados na dieta objetivando o aumento do desempenho desses animais. Contudo, esse incremento na dieta pode acabar modificando a composição do rúmen. (Sabes, 2019). O sistema digestório dos ruminantes possui particularidades que o torna mais eficiente no aproveitamento de substratos de origem vegetal. Diferente dos monogástricos, estes possuem o aparelho digestório multicavitário, com capacidade de fermentação pré-gástrica, o que permite uma melhor utilização de nutrientes obtidos a partir de forrageiras de baixa qualidade (De Tarso *et al*, 2016). A fermentação pré-gástrica ocorre nos 3 pre-estômagos (rúmen, retículo e omaso). (Radossts, *et al*, 2010).

O rúmen funciona como uma câmara fermentativa que tem a função de aproveitar substratos vegetais para a produção de metabólitos como ácidos graxos voláteis (AGV's), amônia e proteína microbiana. (Machado *et al*, 2011). O pH do rúmen em condições normais está entre 6,2 e 7,2 podendo variar de acordo com a dieta consumida, a presença de oxigênio, água e a quantidade de saliva produzida durante a mastigação (Van Soest, 1994).

Segundo Kozlosky (2002) o rúmen é povoado por inúmeros microrganismos de alta complexidade, sendo considerado um ecossistema único; em destaque, as bactérias representam em torno de 60 a 90% da população microbiana, possuindo cerca de 200 espécies conhecidas. A microbiota ruminal é formada por microrganismos como bactérias, protozoários e fungos que atuam em simbiose na digestão do alimento e disponibilizam metabólitos como fonte de nutrientes que podem ser melhor aproveitados pelo animal. (Russel; Richlyk, 2001).

A fermentação pode ser alterada de acordo com o tipo de alimento consumido, isso ocorre devido a especificidade dos microrganismos em digerir nutrientes específicos (Manella, *et al*, 2003). A alta ingestão de forragens por exemplo, aumenta ação das bactérias celulolíticas e sacarolíticas, aumentando a produção de ácido acético; já a ingestão de elevadas quantidades de amido, aumenta a produção de ácido propiônico pelas bactérias amilolíticas (Church, 1993).

O tamanho das partículas do alimento é diretamente relacionado a sua efetividade física ou FDNfe, interferindo na regulação do pH ruminal, na ingestão de matéria seca e na taxa de passagem do alimento pelo rúmen (França *et al*, 2009). O tempo de ruminação irá influenciar na produção de saliva, que atua como agente tamponante. (Macedo *et al*, 2010). Por um lado,

partículas muito pequenas possuirão pouca efetividade física no rúmen, elas diminuem o tempo de mastigação e a ação dos microrganismos ruminais sobre a forragem devido o aumento da taxa de passagem. Já partículas longas são fundamentais para estimular a mastigação e o tamponamento ruminal, porém irão diminuir a taxa de passagem e a degradação da fibra pelo rúmen, diminuindo também o consumo e absorção dos nutrientes. (Zebeli *et al*, 2012).

Um método eficaz de avaliação da qualidade da dieta é com o uso do Penn State Particle Separator (PSPS), que consiste em um conjunto de três peneiras seguidas de um fundo que tem função de separar as frações do alimento. (Heinrichs; Jones, 2013). Devido a facilidade de uso a nível de campo, o separador de partículas Penn State é o método mais utilizado para estimar o fator de efetividade física (fef) de alimentos (Lammers *et al*, 1996). A após serem agitadas, a estratificação da ração presente nas peneiras serve como parâmetro para análise de fibra fisicamente efetiva (FDNfe).

Quando é ofertada uma dieta desbalanceada e sem adaptação prévia com grande quantidade de grãos ou fibra insuficiente, uma das principais casuísticas observadas é a ocorrência de acidose ruminal, podendo aparecer na sua fase aguda ou subaguda. O desequilíbrio da flora microbiana do rúmen diminui a produtividade animal e pode levar a alterações clínicas importantes (Nagaraja, 2011).

As apresentações clínicas são a acidose ruminal subaguda (SARA), que é a forma mais comum encontrada em rebanhos de leite, caracterizando-se por redução transitória e prolongada do pH do rúmen de 5,5 a 5,8 por vários dias e sinais clínicos discretos e menos específicos (Alcantara *et al*, 2020), entretanto comprehende-se que a longo prazo podem ocorrer lesões do epitélio ruminal, abscessos hepáticos e predispor o animal ao surgimento de afecções podais, além de modificar o metabolismo energético e mineral e comprometer o sistema imunológico. (Zebeli, Metzler-Zebeli, 2012)

Na forma aguda da doença quando há redução intensa do pH (5,0) a sintomatologia é severa, frequentemente levando o animal a óbito, sendo necessária uma intervenção rápida (Ortolani *et al*, 2010). Os animais normalmente apresentam sinais de anorexia, apatia acentuada, taquicardia, distensão abdominal com atonia ruminal e ausência de ruminação, também é observada presença de diarreia aquosa com fezes amarronzadas e odor fétido além de desidratação severa e congestão de mucosas (Miranda Neto *et al*, 2005). Millen *et al*. (2009) classifica a acidose ruminal como a principal doença que acomete bovinos em confinamento superada apenas pelo complexo respiratório bovino.

Objetivou-se por meio desse trabalho relatar a intervenção nutricional e o ajuste do tamanho de partículas da dieta para controle da acidose em vacas leiteiras.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 RELATO DE CASO

O caso foi atendido a partir de uma visita na fazenda Bom Haver, no município de Penaforte-CE, após o relato de queda acentuada na produção de leite e morte de 8 animais. Foi realizado o levantamento dos principais dados do rebanho e da dieta que eles consumiam.

Os animais eram mantidos sob sistema de criação intensiva e alimentados com silagem de milho, planta inteira, mineral para produção, concentrado e água a vontade. Os animais eram vacinados contra raiva, clostridioses, brucelose, leptospirose, diarreia viral bovina e rinotraqueíte infecciosa bovina; e vermifugados 4 vezes ao ano de acordo com o calendário sanitário estabelecido na fazenda. A visita aconteceu no mês de junho de 2024, foi relatado que no mês de abril houve uma queda na produção diária de leite de uma média de 1500 L/dia para 800 L/dia, logo após, em maio, a produção baixou novamente para 300 L/dia, nesse mesmo mês ocorreu a morte de 8 animais com sintomas de apatia acentuada, diminuição da ingestão de alimentos, desidratação, fraqueza muscular, diarreia pastosa/líquida e consumo excessivo de mineral fornecido à vontade. O lote era composto por 80 animais da raça girolando, dos quais, 60% do rebanho, apresentavam os mesmos sinais clínicos.

Foram observados no rebanho 5 animais sintomáticos que foram levados ao tronco de contenção para que fosse realizado o exame clínico, dos quais apresentavam características de acidose ruminal aguda. Ao exame físico foi constatado taquicardia e taquipneia, temperatura retal entre 37,8 e 38,3°C; mucosas congestas, TPC entre 3 e 4 segundos, desidratação média de 8%, fezes pastosas e com conteúdo não digerido e linfonodos não reativos; os animais pesavam em média 450kg. Ao exame do rúmen, foi observado atonia, aumento do volume abdominal, ausência de ruminação e presença de conteúdo predominantemente líquido. Foi realizada a sondagem orogástrica para avaliação do líquido ruminal; este apresentava odor desagradável e intenso, coloração amarela acastanhada, ph 5 e sedimentação com ausência de flutuação na avaliação macroscópica; já na avaliação microscópica foi constatada ausência de infusórios grandes com prevalência de protozoários pequenos e ambos com baixa densidade.

Figura 1. Aspecto do líquido ruminal e mensuração do ph dos animais sintomáticos para características de acidose ruminal aguda.



Muniz, Fazenda Bom Haver (2024)

Figura 2. Aspecto das fezes do rebanho das vacas em produção da Fazenda Bom Haver



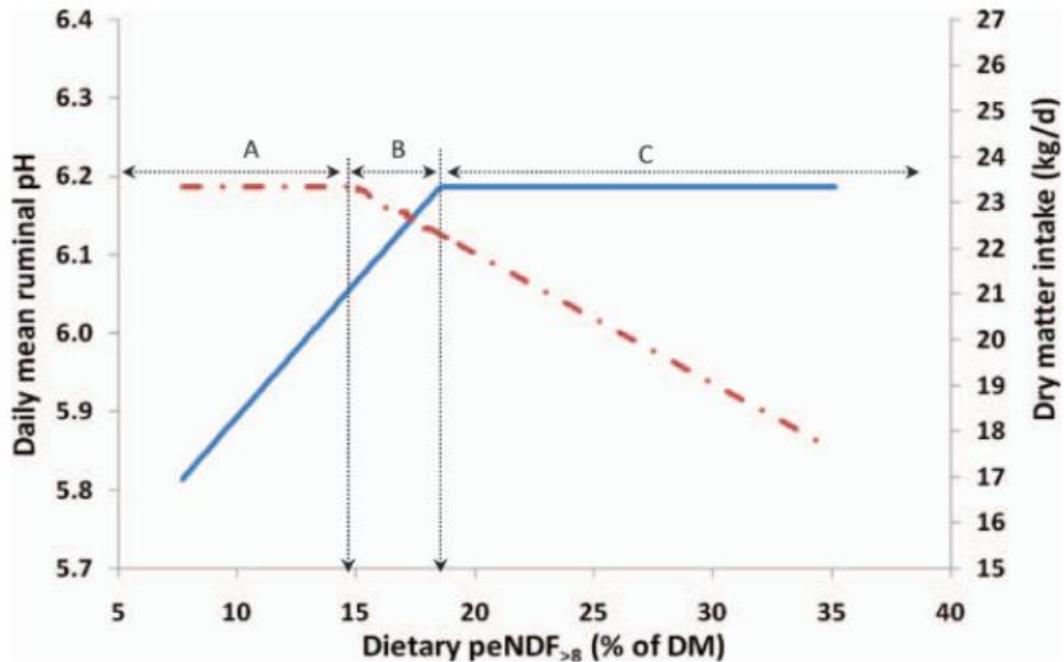
Gurgel, Fazenda Bom Haver (2024)

Foi procedida a análise da dieta dos animais constatando um desequilíbrio na proporção de volumoso/concentrado oferecidos aos mesmos, onde havia um maior consumo de concentrado e menor de volumoso; o proprietário relatou que o manejo alimentar dos bovinos era realizado com fornecimento de aproximadamente 20 Kg de silagem de milho em galpão de

alimentação, que os cochos eram zerados pelos animais diariamente. O concentrado fornecido equivalia a 2,6% do peso vivo em MS, sem utilização de aditivo tamponante e o volumoso chegava a 1,42% do peso vivo em MS. O concentrado era oferecido durante a ordenha, a formulação da dieta apresentava 52% de farelo de milho, 31% de farelo de soja, 16% de farelo de trigo, 3% de mineral específico para vacas leiteiras. A avaliação do tamanho de partículas da silagem foi feita através do uso da peneira da Penn States University, constatando uma inconformidade no tamanho das partículas para efetividade da fibra, o tamanho das partículas pela peneira Penn Stater com FDN a 40%, para a dieta total por vaca na MS, constatou a FDNfe de 11%, valores abaixo do ideal para saúde ruminal, sendo os valores entre 14,8 a 18% de MS para prevenção da acidose ruminal conforme o gráfico apresentado por Zebeli, 2012 na figura 3. Para distribuição do conteúdo apenas da forragem na peneira obtivemos 3% na peneira 19 mm, 36% na peneira de 8mm.

O diagnóstico foi baseado nos dados epidemiológicos, sinais clínicos, análise do fluido ruminal e características da alimentação fornecida ao rebanho.

Figura 3: Modelos de linhas tracejadas de melhor ajuste que descrevem as associações conflitantes entre dietética fisicamente efetiva.



Adaptado de Zebeli, 2012

Figura 4. Utilização da peneira Penn State



Muniz, Fazenda Bom Haver (2024).

O tratamento clínico foi realizado em dois animais do lote que apresentavam sinais clínicos agudos, foi feita hidratação parenteral com 30 litros de solução fisiológica de ringer com lactato de acordo com o grau de desidratação de cada animal, aplicação de 500 ml de gluconato de cálcio, 2 litros de soro vitaminado e administração de 500g de antiácido (bicarbonato de sódio) diluído em água com auxílio de sonda oro gástrica, além disso foi feita a intervenção na dieta.

O ajuste do volumoso foi feito pela matéria seca (MS) da silagem, que apresentava 32% MS, e capiaçú triturado com 22% de MS, calculado para 2% do peso vivo do total de animais com 10% de sobras. O concentrado foi reajustado e a quantidade fornecida conforme a produção por lote. A formulação do suplemento concentrado ficou com farelo de milho 68,10%, farelo de soja 16,02%, torta de algodão 9,01%, núcleo mineral com 5%, bicarbonato 0,8%, ureia 0,8%, probiótico 0,08% e enxofre 0,16%. O núcleo mineral apresenta na sua composição a monoensina, um ionóforo que vai combater o grupo das bactérias gram-positivas, desencadeando uma produção de ácidos graxos voláteis que podem ser melhor aproveitados pelo animal. O bicarbonato de sódio melhora a ingestão de volumoso atuando como tamponante

no rúmen, aumentando a ingestão de MS e água; já o uso da ureia auxilia na formação de CO<sub>2</sub> e amônia, que servirá como fonte de nitrogênio para a produção de proteína microbiana. pela ação da urease microbiana, uma vez no rúmen, a amônia servirá como fonte de nitrogênio, para que os microrganismos ruminais produzam novas proteínas e aminoácidos que serão absorvidos pelo intestino. O tamanho das partículas foi ajustado na máquina ensiladeira conforme o manual do fabricante para triturar o capiaçú e a confecção de novas silagens. A dieta total apresentando 35% de FDN foi avaliada pela peneira Penn State em 18% de FDNfe. Para distribuição do conteúdo apenas da forragem na peneira obtivemos 8% na peneira 19 mm, 45% na peneira de 8mm. Os dados bromatológicos foram extraídos da base de dados do NRC 2021.

## 2.2 Discussão

Na acidose ruminal, a fermentação dos carboidratos com a ingestão de altos níveis de grãos irá causar um desequilíbrio da flora e alteração na capacidade de absorção e tamponamento ruminal, favorecendo o acúmulo dos ácidos graxos voláteis (AGV's), principalmente o ácido propiônico, levando a queda do pH ruminal abaixo de 5,7 que irá provocar mudanças na atividade bacteriana (Steele *et al*, 2011). Isso acaba favorecendo a proliferação de bactérias láticas gram positivas como *Streptococcus bovis*, responsável por transformar o açúcar em ácido lático; esse ácido em grande quantidade irá promover a morte de protozoários e bactérias que são responsáveis pela digestão da celulose. (Fiovarante *et al*, 2020). (Ortolani *et al*, 2016). As bactérias gram negativas presentes no rúmen possuem sensibilidade à drástica redução no ph; com essa mudança ocorre a morte desses microrganismos, levando a liberação de endotoxinas que após serem absorvidas pelo rúmen irão causar uma resposta inflamatória sistêmica (Oetzel, 2017).

No presente caso, os animais apresentavam sintomas de acidose aguda como desidratação, congestão de mucosas, apatia, anorexia, ausência de ruminação, atonia ruminal, aumento do volume abdominal e diarreia. Acerca disso, Riet-Correa (2007) explica essa sintomatologia devido aumento da pressão osmótica ruminal pela alta concentração de ácido lático, que promove a passagem de líquido intravascular e intersticial para o interior deste, levando ao desequilíbrio hídrico, distensão abdominal, diarreia líquida e todos os outros sintomas descritos.

Além do exame físico, a análise do líquido ruminal é de suma importância para o diagnóstico da acidose, no caso relatado o líquido apresentava coloração amarelo acastanhada,

odor atípico, desagradável e intenso, pH 5, sedimentação com ausência de flutuação, ausência de protozoários grandes com prevalência de protozoários pequenos, todos em baixa densidade.

A coloração da amostra depende do alimento ingerido pelo animal. Em animais criados a pasto a cor observada será verde a verde escura; no caso de alimentação a base de silagem, a cor será amarelo acastanhada; para animais em dietas a base de grãos, é constatada cor branca leitosa ou acinzentada; já quando há problemas como ausência de motilidade ruminal prolongada, o fluido pode apresentar aspecto de putrefação, sendo esverdeado e enegrecido (Radostis *et al.*, 2002). Quanto ao odor, Oliveira *et al.* (1993) considera o odor normal como sendo aromático, forte, porém não repugnante; odor podre indica que ocorreu putrefação de proteínas e um cheiro desagradável e intenso indica a presença excessiva de ácido lático.

O pH, quando reduzido a níveis abaixo de 6,0 irá diminuir a atividade das bactérias degradadoras de celulose e de protozoários, e em contrapartida aumenta a ação de microrganismos como *S. bovis* e *Lactobacillus spp.*, considerados indesejáveis (Russel, 2002). Os valores de pH podem variar normalmente durante o dia, de acordo com a quantidade, o tipo de alimentação ofertada e o tempo decorrido desde a última refeição. É possível obter valores altos de pH (8,0 a 10,0) quando há putrefação das proteínas ou quando há presença de saliva junto da amostra; o pH baixo (4,0 a 5,0) normalmente é identificado após o consumo de carboidratos fermentáveis (CF), podendo indicar uma sobrecarga por grãos (González *et al.*, 2000).

O teste de sedimentação é realizado deixando a amostra em descanso e medindo o tempo em que ocorre o processo de sedimentação e flutuação do conteúdo, em condições normais esse tempo varia de 4 a 8 minutos, alterações nesse parâmetro estão relacionadas a ausência de flutuação que ocorre na acidose ruminal ou na ocorrência de indigestão simples (Radostits *et al.*, 2002).

A avaliação da presença de infusórios no fluido ruminal é uma classificação quantitativa feita pela determinação da densidade populacional, tamanho e atividade dos protozoários. A população desses microrganismos é determinada pelo tipo de dieta oferecida aos animais, os protozoários apresentam maior sensibilidade a mudanças no pH quando comparados com as bactérias; eles participam da fermentação ruminal sendo responsáveis pela digestibilidade da fibra (Monção *et al.*, 2013), utilização de amido e proteínas insolúveis (Abrar *et al.*, 2016), predação, digestão de bactérias e transformação da proteína microbiana, e após a morte deles, o nitrogênio originado pode ser utilizado pelas bactérias do rúmen (Ruiz, 1992).

Outro método utilizado para chegar ao diagnóstico foi a avaliação do tamanho médio das partículas da silagem por meio do uso da peneira da Penn States University, um conjunto

de 3 peneiras com um fundo que separa as frações do alimento com intuito de avaliar a efetividade física da fibra no rúmen ou FDNfe. De acordo com Mertens (1994,1997) FDNfe pode ser definida como as propriedades físicas da porção fibrosa do alimento que irão promover o aumento da mastigação e ruminação, assim como promover a divisão do conteúdo do rúmen em duas frações: mat ruminal e uma fração de partículas menores em emulsão. A formação do mat ruminal da digesta é um indicador do funcionamento adequado do rúmen; sua presença é essencial para o estímulo à ruminação, salivação e motilidade ruminal, regulação da passagem de alimentos e retenção de partículas de FDN potencialmente digestíveis permitindo maior eficiência na digestão da fibra. (Zebeli *et al*, 2006).

As peneiras possuem orifícios de 19, 8 e 4 mm de diâmetro, a maior delas separa as partículas grandes que iriam flutuar no rúmen promovendo o aumento da mastigação, e consequentemente aumentando a salivação e a manutenção do ph ruminal. As partículas separadas na segunda peneira (8mm), também fazem parte do mat ruminal que são partículas grandes e flutuantes, porém que vão ser degradadas com mais facilidade pela microbiota ruminal, já a peneira de 4 mm separa as partículas que seriam facilmente quebradas durante a ruminação ou com a digestão microbiana (Heinrichs; Jones, 2013). Partículas grandes são fundamentais para estimular a mastigação e manter o tamponamento ruminal, porém são degradadas de forma mais lenta no rúmen e diminuem a taxa de passagem e a absorção de nutrientes (Mertens, 1997); já as partículas pequenas serão degradadas com mais facilidade, porém possuem pouca efetividade física, reduzindo a taxa de mastigação e aumentando a taxa de passagem, dificultando a ação das bactérias sobre o alimento (Zebeli *et al*, 2012).

Após pesar uma quantidade de forragem, ela é depositada sobre o conjunto de peneiras, então o equipamento é deslizado sob uma superfície lisa, com comprimento de curso de aproximadamente 17cm e velocidade de 1,1 ciclo/segundo (vai e vem). A execução completa é feita em 40 ciclos, cinco vezes de cada lado, completando 2 giros do conjunto; logo após é feita a pesagem do conteúdo e a determinação dos percentuais em cada peneira

Os percentuais de distribuição das partículas para silagem de milho de acordo com Heninrics e Jones (2013) são de 3 a 8% na peneira de 19mm, sendo 8% recomendado quando a silagem for a única fonte de forragem oferecida aos animais, 45 a 65% na peneira de 8mm, 20 a 30% na peneira de 4mm e até 10% no fundo do aparelho. O FDNfe é determinado com o fef (fator de efetividade da fibra) que é obtido pela fração da MS consumida pelo animal, dessa fração soma a porcentagem das peneiras 1 = 19mm e da peneira 2 = 8mm, da fração do somatório das peneiras na MS verifica a quantidade de FDN e o resultado é obtido pela divisão da FDN pela matéria seca consumida dado em porcentagem (Kononoff; Heinrichs, 2003).

A avaliação feita a campo constatou uma inconformidade no tamanho das partículas com FDN a 40% na dieta total e obteve-se valor de FDNfe de 11%, valor abaixo do adequado para manutenção da saúde ruminal. Zebeli *et al*, em 2012 determinou que o melhor ajuste para efetividade física da fibra >8mm para silagem de milho eram de 14,8 a 18% de MS; esses valores irão manter o pH médio diário entre 6.1 e 6.2 e o consumo de matéria seca <23,5 kg/dia, valores ideais para um menor risco de acidose; o teor de FDNfe da dieta foi ajustado para 18% na dieta total. Para distribuição do conteúdo apenas da forragem na peneira obtivemos 8% na peneira 19 mm, 45% na peneira de 8mm.

O tamanho das partículas é diretamente relacionado com a efetividade da fibra na dieta. Monney e Allen (1997) afirmam que é necessária uma quantidade mínima de fibra efetiva para a saúde ruminal de vacas leiteiras. A falta ou quantidade insuficiente de fibra na dieta vai resultar na queda do pH ruminal, diminuição da atividade microbiana e quantidade de gordura no leite. A ingestão de partículas longas durante a alimentação ajuda a formar a estratificação bifásica do conteúdo do rúmen, que proporciona o estímulo para a ruminação e irá influenciar na taxa de passagem da ingesta pelo orifício retículo-omasal (Bosch, 1991).

Quadro 1: percentual de distribuição do conteúdo nas peneiras

Peneira	Tamanho dos orifícios em mm	Tamanho das partículas retidas	Silagem de milho
superior	19mm	>19mm	3-8%
intermediária	8mm	8-19mm	45-65%
intermediária	4mm	4-8mm	20-30%
fundo	-	<4mm	<10%

Adaptado de Heinrichs; Jones (2013)

O tratamento clínico de acidose ruminal consiste em reestabelecer a volemia, equilíbrio hidroeletrolítico, restaurar a motilidade do sistema digestivo e principalmente corrigir o quadro agudo de acidose (Radostts *et al*, 2010). Nos animais com quadro agudo, foi utilizado solução fisiológica de ringer com lactato, uma solução balanceada utilizada como alcalinizante dos fluidos extracelulares no tratamento de acidose devido possuir em sua composição lactato de sódio, que será metabolizado em bicarbonato de sódio (Lisboa, 2009).

A administração de antiácidos via sonda tem como objetivo diminuir a acidez ruminal pela sua ação tamponante reduzindo a concentração de lactato (Calsamiglia *et al*, 2012). O bicarbonato de sódio é um composto inorgânico, que quando misturado em um meio aquoso, resistirá mudanças de pH ao ser adicionado um outro ácido na solução (Erdman, 1988). Oliveira *et al* (2009) relata um tratamento eficaz para acidose com a administração de bicarbonato de

sódio na dose de 1g/kg do PV e transfaunação do líquido ruminal de animais sadios. O tratamento foi realizado conforme descrito no relato de caso.

Conforme relatado a quantidade de volumoso foi ajustado de 1,42% para 2,0% do PV em MS para cada animal, a ingestão desses alimentos é regulada pela ocupação do trato gastrointestinal; alimentos com alto nível de FDN possuem menor digestibilidade e ocuparão mais espaço no rúmen, sendo este um fator limitante para o consumo de forragem. Em contrapartida, quando se tem níveis baixos de FDN e energia elevada, o fator de limitação será a demanda do cada animal (Mertens; Rotz, 1989).

Além da quantidade de alimento que deve ser ofertada, é importante se atentar ao alimento que fica no cocho. Em sistemas de confinamento, o monitoramento das sobras é uma alternativa de que serve para averiguar se o manejo do cocho está sendo feito de forma correta. Antes de fornecer o alimento, deve ser feita a pesagem da sobra do trato anterior (leitura de cocho) para que a quantidade de volumoso possa ser ajustada. Marcondes *et al*, 2019 mensura as sobras num escorre de 0 a 5, onde 0 é quando o cocho está completamente limpo e 5 quando o alimento está intacto.

Quadro 2: Escorre de cocho em escala de 0 a 5

Escore	Cocco
0	Sem alimento no cocho
1	Sobra de até 2,5%
2	Sobra de 2,5 a 5%
3	Sobra de 5 a 10%
4	Sobra acima de 10%
5	Alimento intacto

Adaptado de Marcondes *et al*, 2019

Nesse caso, o escorre mais adequado está entre 2 e 3, no qual o animal não está passando fome e está se alimentando de acordo com a necessidade, quando há presença >10% de sobras, indica que está havendo desperdício. A leitura do cocho pode ser feita de manhã e á tarde, de acordo com o manejo dos animais.

Também foi realizado a formulação de um novo concentrado, conforme relatado. Deu-se preferência para a escolha do mineral que houvesse em sua composição a monensina sódica, esta é classificada como um antibiótico ionóforo que tem a função de controlar a produção de ácido lático por aumentar a proporção de AGV's de melhor aproveitamento pelo animal ao combater a população de bactérias gram-positivas (Calsamiglia *et al*, 2012), assim como aumentar o desempenho dos animais devido a melhora na digestibilidade dos alimentos por

diminuir produção de metano e reduzir perdas de proteína dietética que seriam convertido em amônia pela fermentação bacteriana (Martineau *et al*, 2007).

A ureia é utilizada há muitos anos na alimentação de ruminantes como fonte de nitrogênio não proteico (NNP) como uma alternativa para atender as exigências de proteína da dieta. Ao chegar no rúmen, a ureia é transformada em amônia e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) pela ação da urease microbiana, ela então servirá como fonte de nitrogênio para que os microrganismos ruminais produzam novas proteínas, aminoácidos e peptídeos que serão absorvidos pelo intestino com mais eficiência (Rodriguez, 2003). Outro fato importante para a inclusão de ureia na dieta de bovinos é a sua ação tamponante no rúmen de modo a manter o pH em níveis adequados para a digestão da celulose. A ureia também favorece o desenvolvimento da microbiota, aumentando a digestibilidade da fibra e consequentemente a taxa de passagem do alimento pelo rúmen favorecendo o incremento do consumo de MS (Guimarães Júnior, 2016). O fornecimento da ureia pode ser feito associado ao sal mineral, silagem e concentrados. (Huber, 1984). De acordo com Kertz (2010) a recomendação para suplementação de vacas leiteiras com ureia é de até 1% do concentrado total ou até 135g por vaca/dia.

A adição de NaHCO<sub>3</sub> auxilia na resolução de patologias associadas a queda do PH ruminal, que por sua vez resulta na inatividade de grupos de bactérias resultando na má digestão da fibra e diminuição da produção de ácidos graxos voláteis de interesse para a produção como o acetato que está relacionado a quantidade de gordura presente no leite. Como resultado, o uso do bicarbonato irá influenciar na taxa de passagem do alimento, ingestão de MS e tamponamento ruminal (Antoniolli, 2002).

Já a adição do probiótico ao concentrado é justificado pela sua composição com bactérias e fungos que tem objetivo de promover a regulação da flora microbiana que foi alterada pela acidose, o probiótico promove a digestão dos nutrientes com mais eficiência melhorando a conversão do alimento em produção leiteira (López, 2000).

Após ajuste da dieta não houve mais casos de acidose e a produção teve um aumento significativo, ultrapassando 1500l/dia com o mesmo número de animais, que era a média de produção anterior.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocorrência de acidose ruminal em vacas leiteiras decorrente da formulação de dietas desbalanceadas reforça a importância do acompanhamento nutricional dos animais. Erros de manejo podem causar grandes prejuízos como queda na produtividade e morte de animais, o que ressalta a importância da assistência profissional e o conhecimento técnico sobre estratégias de ajustes de dietas.

### REFERÊNCIAS

ALCANTARA, U. A. A.; ASSIS, R. N. de; SOUZA, L. M. de; REBOUÇAS, R. A.; MENDONÇA, C. L. de; AFONSO, J. A. B.; SOARES, P. C. Clinical, hematological and ruminal fluid characteristics of beef cattle receiving a “Max Beef” whole grain diet. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 7, p. e658974698, 2020.

ANTONIOLLI, Claudia Briani. Desenvolvimento folicular, ondas foliculares e manipulação. In: **SEMINÁRIO DE ENDOCRINOLOGIA DA REPRODUÇÃO**, 169, 2002, Rio Grande do Sul. Anais. Rio Grande do Sul: Pós-graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS, 2002, p. 1-15, 2002.

BOSCH, M. W. Influence of stage of maturity of grass silages on digestion processes in dairy cows. 1991. 150 f. Thesis (Ph.D. in Animal Nutrition) - **Wageningen Agricultural University**, Wageningen, 1991.

CALSAMIGLIA, S.; BLANCH, M.; FERRET, A.; MOYA, D. Is subacute ruminal acidosis a pH related problem? Causes and tools for its control. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 172, n. 1-2, p. 42-50, 2012.

CHURCH, D.C. Ruminant animal: digestive physiology and nutrition. **Prentice-Hall, Englewood Cliffs**. p.511-531, 1993.

DE TARSO, S.G.S; OLIVEIRA, D; AFONSO, J.A.B. Ruminants as part of the global food system: how evolutionary adaptations and diversity of the digestive system brought them to the future Br. **Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research**, v. 3, n. 5, p. 1-7, 2016.

ERDMAN, R. A. Dietary buffering requirements of the Lactating dairy cow: a review. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 12, p. 3246-3266, 1988.

FIOVARANTE, L. G; JARDIM, D.P; JUNIOR DICKE, C. A; WOLKMER P. Acidose Ruminal em Bovinos de corte em Confinamento. **XXV Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Rio Grande do Sul, 2020.

FRANÇA, S.R.L; GONZAGA NETO, S; PIMENTA FILHO, E.C; MEDEIROS, A.N; TORREÃO, J.N.C; MARIZ, T.M.A; COSTA, R.G. Comportamento ingestivo de ovelhas Morada Nova no terço final de gestação com níveis de energia metabolizável na dieta. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.73-84, 2009.

GONZÀLEZ F.H.D; BORGES J.B. & CECIM M. Uso de provas de campo e laboratório clinico em doenças metabólicas e ruminais dos bovinos. (Autores Contribuintes: Quiroz-Rocha G.F., Bouda J., Martínez L.P., Ochoa L.N., Cruz M.M., Ordóñez V.V.), **UFRGS**, Porto Alegre, 2000.

GUIMARÃES JÚNIOR, ROBERTO et al. Informações gerais. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, 2016.

HEINRICHS, J; JONES, C. M. **The Penn State Particle Separator**. Penn State Extention, 2013.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Mapa do Leite, 2022.

KERTZ, A. F. Review: Urea feeding to dairy cattle: A historical perspective and review. **The Professional Animal scientist**, v.26, p. 257-272, 2010.

KLEEN, J. N; CANNIZZO, C. Incidence, prevalence and impact of SARA in dairy herds. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 172, n. 1-2, p. 4-8, 2012.

KONONOFF, P.J.; HEINRICHS, A.J. The effect of corn silage particle size and cottonseed hulls on cows in early lactation. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.2438-2451, 2003.

KOZLOSKI, G. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2002.

LAMMERS, B. P.; BUCKMASTER, D. R.; HEINRICHS, A. J. A simple method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. **Journal of dairy science**, v. 79, n. 5, p. 922-928, 1996.

LISBÔA, J. A. N. Potencial alcalinizante da solução de ringer com lactato em ovelhas sadias. Ciência Animal Brasileira. **Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria**, 2009.

LÓPEZ, J. Probiotics in animal nutrition. **Asian Australasian Journal Animal Science**, v.13, p.12-26, 2000.

MACEDO B. S; RABASSA V. R; BIANCHI I; CORRÊA M. N. Acidose ruminal em bovinos de corte. **Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária**, São Paulo, Pelotas, 2010.

MACHADO, F. S; PEREIRA, L. G. R; GUIMARAES JR. R; LOPES, F. C. F; CARNEIRO, J. C; CHAVES, A. V; CAMPOS, M. M; MORENZ, M. J. F. Emissões de metano na pecuária: conceitos, métodos de avaliação e estratégias de mitigação. Juiz de Fora: **Embrapa Gado de Leite**, v. 147, p. 92, 2011.

MANELLA, M.Q; LOURENÇO, A.J; LEME, P.R. Recria de bovinos Nelore em pastos de Brachiaria brizantha com suplementação proteica ou com acesso a banco de proteína de Leucaena leucocephala: características de fermentação ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p. 1002 – 1012, 2003.

MARTINEAU, R., BENCHAAR, C., PETIT, H. V. et al. Effects of lasalocid or monensina supplementation on digestion, ruminal fermentation, blood metabolites, and milk production of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.5714–5725, 2007.

MARCONDES, M. I.; ROTTA, P. P.; PEREIRA, B. de M. **Nutrição e Manejo de Vacas Leiteiras**. 1. ed. Viçosa-MG: UFV, v. p. 1. 236, 2019.

MERTENS, D.R.; ROTZ, C.A. Functions to descrinbing changes in dairy cow Characteristics during lactation for use in DAFOSYM. U.S. **Dairy Forage Research Center Research Summaries**, Madison, WI, p. 114, 1989.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, 1997.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: Fahey JR et al. (EE.). Forage quality, evaluation and utilization. **Wisconsin: ASA-CSSA-SSSA**; p. 450-93, 1994.

MILLEN, D.D; PACHECO, R.D.L; ARRIGONI, M.D.B; GALYEAN, M.L; VASCONCELOS, J.T. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal Animal Science**, v.87, n.10, p.3427-3439, 2009.

MIRANDA NETO, E. G. M. et al. Estudo clínico e características do suco ruminal de caprinos com acidose láctica induzida experimentalmente. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 73-78, abr./jun. 2005.

MOONEY, C.S.; ALLEN, M.S. Physical effectiveness of the neutral detergent fiber of whole cottonseed relative to that of alfalfa silage at two lengths of cut. **Journal of Dairy Science**, v.80, 2052-2061, 1997.

MONÇÃO, F. P. P.; DE OLIVEIRA, E. R. R.; MOURA, L. V.; de TONISSI, R. H.; DE GÓES, B. Desenvolvimento da microbiota ruminal de bezerros: revisão de literatura. **Revista Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 15, n. 1 – jan. 2013.

NAGARAJA, T. G.; LECHTENBERG, K. F. Acidosis in feedlot cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 23, n. 2, p. 333- 350, 2007.

NAGARAJA, T. G. Rumen health. In: **Simpósio de Nutrição de Ruminantes – Saúde do Rúmen**, 3., 2011, Botucatu. Anais eletrônicos, Botucatu: UNESP, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of Dairy cattle**. 8th, rev. ed. Washington DC: National Academy Press, 2021.

OLIVEIRA, D. M; MEDEIROS, J.M.A; ASSIS, A.C.O; NEVES, P.B; GALIZA, G.J.N; SIMÕES, S.V.D; DANTAS, A.F.M; RIET-CORREA, F. Acidose láctica ruminal aguda em caprinos. **Ciência animal brasileira**. 2009.

OLIVEIRA, M.D.S.; VIEIRA, P.F.; SOUZA, A. et al. Efeito de métodos de coleta de Fluido ruminal sobre a digestibilidade “in vitro” de alguns nutrientes de ração para Bovinos. **Ver. Soc. Bras. Zootec.**, v.22, p.794-800, 1993.

ORTOLANI, E.L; SOUSA, R.S; OLIVEIRA, F.L.C; MINAMI, N.S; DIAS, M.R.B. Prevenção das acidoses ruminais em rebanhos leiteiros: novos conceitos. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.19, n.3, p.113-117, 2016.

ORTOLANI, E. L; MARUTA, C. A; MINERVINO, A. H. M. Aspectos clínicos da indução experimental de acidose láctica ruminal em zebuínos e taurinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 47, n. 4, p. 253-261, 2010.

OETZEL, G.R. Diagnosis and management of subacute ruminal acidosis in dairy herds. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.33, n.3, p.463-480, 2017.

PUGH, D. G. **Clínica de ovinos e caprinos**. 1º Ed. Cap. 4. São Paulo. ROCA. Pag .84. 2004.

RADOSTITS, O. M; GAY, C. C; BLOOD, D. C; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. Rio de Janeiro. Guanabara koogan. Cap. 6. Pag. 235. 2010.

RADOSTITS, O.M.; MAYHEW, I.G.J.; HOUSTON, D.M. **Exame clínico e Diagnóstico em veterinária**. 1 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 332–338, 2002.

RIET-CORREA, F; SCHILD, A.L; LEMOS, R.A.A. & BORGES, J.R.J. **Doenças de ruminantes e equinos**. 3ª ed. Editora Pallotti, Santa Maria- RS, 2007.

RODRIGUEZ, N. M.; Moreira J.F.C.; C, F. P. C.; VELOSO, C. M.; SALIBA, E. O. S.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, Iran; BORGES, A L C C. Concentrados protéicos para bovinos.2. Digestão pós-ruminal da matéria seca e da proteína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n.3, p. 324- 333, 2003.

RUIZ, R. L. **Microbiologia zootécnica**. São Paulo: Ed. Roca, p.314, 1992.

RUSSEL, J. B; RYCHLIK, J. L. Factors that alter rumen microbial ecology. **Science**, New York, v. 292, n. 5519, p. 1119-1122, 2002.

SABES, A.F. Estresse oxidativo e expressão das metaloproteinases 2 e 9 e seus inibidores em ovinos com acidose ruminal subaguda. 118 f. Tese (Doutorado) – **Programa de Medicina Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”**, Jaboticabal, 2019.

STEELE, M.A; CROOM, J; KAHLER, M; ALZAHAL, O; HOOK, S.E; PLAIZIER, K; MCBRIDE, B.W. Bovine rumen epithelium undergoes rapid structural adaptations during grain-induced subacute ruminal acidosis. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v.300, n.6, p.1515-1523, 2011.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. New York, Cornell University Press, 1994.

ZEBELI, Q., M. TAFAJ, H. STEINGASS, B. METZLER, and W. Drochner. Effects of physically effective fiber on digestive processes and milk fat content in early lactating dairy cows fed total mixed rations. **Journal Dairy Science**, n. 89, p. 651–668, 2006.

ZEBELI, Q; METZLER-ZEBELI, B. U. Interplay between rumen digestive disorders and diet-induced inflammation in dairy cattle. **Research in Veterinary Science**, Oxford, v. 93, n. 3, p. 1099-1108, 2012.

ZEBELI, Q.; ASCHENBACH, J.R.; TAFAJ, M.; BOGUHN, J.; AMTAJ, B.N.; Drochner, W. Invited review: Role of physically effective fiber and estimation of dietary fiber Adequacy in high-producing dairy cattle. **Journal Dairy Science** n. 95, p. 1041–1056, 2012.