



DIETA ANIÔNICA NA PREVENÇÃO DE HIPOCALCEMIA EM VACAS LEITEIRAS

ANIONIC DIET FOR THE PREVENTION OF HYPOCALCEMIA IN DAIRY COWS

Carlos Eduardo Sousa OLIVEIRA
INSTITUTO EDUCACIONAL SANTA CATARINA
FACULDADE GUARAÍ (IESC-FAG)
E-mail: cadusousa17@outlook.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0760-9896>

George Neres da SILVA
INSTITUTO EDUCACIONAL SANTA CATARINA
FACULDADE GUARAÍ (IESC-FAG)
E-mail: gneres4488@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6759-9896>

Hyago Jovane Borges de OLIVEIRA
INSTITUTO EDUCACIONAL SANTA CATARINA
FACULDADE GUARAÍ (IESC-FAG)
E-mail: hyago.oliveira@iescfag.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0198-9167>

RESUMO

A hipocalcemia é uma doença presente em grande parte das propriedades leiteiras de alta produção, que gera grande preocupação aos produtores, tendo em vista, perdas e prejuízos decorrente da doença, uma vez que, é comum a apresentação da doença em vacas leiteiras, onde é manifestada nas formas clínica ou subclínica. Tem como causa da hipocalcemia, o baixo consumo de cálcio e conseqüentemente, o aumento da necessidade deste mineral e ainda, os casos de insuficiência do animal na manutenção dos níveis de cálcio em seu organismo. Diante do aumento e da proporção da hipocalcemia, tem-se como objeto deste estudo pesquisar com base na literatura métodos eficazes na diminuição e prevenção da doença. Surge a dieta aniônica, uma estratégia nutricional bastante eficaz na prevenção da hipocalcemia em vacas leiteiras, pois, o objetivo dessa dieta é preparar a vaca tanto para o período de transição, quanto para o pós-parto e o início da lactação, pois esse momento, exige muito do animal.

Palavras-chave: Pecuária leiteira. Suplementação mineral. Doença metabólica. Estratégias nutricionais.

ABSTRACT

Hypocalcemia is a disease present in most high-production dairy farms, which generates great concern for producers, in view of the losses and damage resulting from the disease, since it is common for the disease to be present in dairy cows, where it is manifested in clinical or subclinical forms. Its cause of hypocalcemia is the low consumption of calcium and, consequently, the increased need for this mineral and also cases of insufficiency of the animal in maintaining calcium levels in its body. Faced with the increase and proportion of hypocalcemia, the object of this study is to search, based on the literature, for effective methods to reduce and prevent the disease. The anionic diet appears, a very effective nutritional strategy in the prevention of hypocalcemia in dairy cows, since the objective of this diet is to prepare the cow both for the transition period, as well as for the postpartum period and the beginning of lactation, since this moment, demands a lot from the animal.

Keywords: Dairy farming. Mineral supplementatio. Metabolic disease. Nutritional strategies.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem havido uma tendência global crescente na demanda por sistemas de produção intensiva. No entanto, essa pressão sobreviveu na capacidade desses sistemas de necessidades comportamentais como físicas, comportamentais e psicológicas dos animais devido ao aumento da pressão de seleção e manejo, fato esse, que implicam no bem-estar animal e que, no decorrer do desenvolvimento desse trabalho, será visto como as doenças podem afetar a saúde e o bem-estar do animal, trazendo como referência a hipocalcemia, bem como, os fatores de manejo e ambiente de criação que contribuem para ocorrência da mesma (BRAGA, 2018).

A pecuária leiteira, segundo levantamento do EMBRAPA (2020), tem grande destaque no setor econômico, ocupando espaço dentre os 07 produtos mais

importantes na agropecuária brasileira e conseqüentemente, tem papel de suma importância no ramo alimentício para a população. Ademais, a pecuária leiteira nos últimos anos, tem feito avanços significativos em termos de produtividade, tecnologia, bem-estar animal, condições de trabalho, infraestrutura e sustentabilidade (CASTRO, 2023 apud CASAGRANDE, 2021). Quanto aos dados de produção, o Brasil se posiciona como o terceiro maior produtor mundial de leite (FAO, 2019), mantendo-se na casa dos 33,8 bilhões de litros em 2018 (EMBRAPA, 2020).

Atualmente, o Brasil conta com mais de 34 bilhões de litros por ano, com produção em 98% dos municípios brasileiros, tendo a predominância de pequenas e médias propriedades, empregando perto de 4 milhões de pessoas.

O país conta com mais de 1 milhão de propriedades produtoras de leite e as projeções do agronegócio da Secretaria de Política Agrícola, estimam que, para 2030, irão permanecer os produtores mais eficientes, que se adaptarem à nova realidade de adoção de tecnologia, melhorias na gestão e maior eficiência técnica e econômica (MAPA, 2023).

Por contribuir gradativamente para o setor econômico, é de importância mencionar sobre os principais problemas metabólicos em vacas leiteiras, uma vez que afeta diretamente na produtividade do produto, ou seja, conforme levantamento da Revista Agropecuária (2021), esse estágio acarreta a ocorrência de distúrbios patológicos, no qual prejudicam a eficiência produtiva da futura lactação, reduz o desempenho reprodutivo e aumenta a taxa de descarte e, dentre as doenças metabólicas mais encontradas nos rebanhos, estão a cetose, a acidose ruminal e a hipocalcemia clínica ou febre do leite.

A hipocalcemia trata-se de uma doença metabólica, que pode ocorrer de duas maneiras, quais sejam, subclínica e clínica. A mesma é comum e tem maior concentração em vacas leiteiras de alta no período de transição, causando assim modificações hormonais, anatômicas e também fisiológicas no organismo do animal, no qual visa preparar a fêmea para o parto e posteriormente a produção de leite trazendo aos animais distúrbios irregulares que causam prejuízos consideráveis a bovinocultura de leite, pois resultam em aumento tanto na ocorrência de doenças, no

descarte, no decréscimo produtivo e no baixo desempenho produtivo (FABRIS; MARCHIORO; LIBARDI RAMELLA, 2020).

Ademais, esses problemas metabólicos geralmente estão relacionados a nutrição e a genética de bovinos de leite, assim, são os problemas que acometem vacas de alta produtividade quando não tiveram manejo nutricional adequado no pré-parto e, importa mencionar que, o momento da lactação é o mais importante para as vacas, devido à formação do colostro e a alta produção do leite, sendo neste período que ocorrem as doenças e desordens metabólicas, como a hipocalcemia (JARDIM, 2021 *apud* JACQUES, 2011).

Com base nisso, surge a seguinte problemática: Com o aumento da hipocalcemia em vacas leiteiras, a dieta aniônica seria uma solução eficaz para o tratamento dessa doença?

Assim, como justificativa e relevância do tema escolhido, como disposto acima, está a análise das causas de aumento da doença e a identificação de métodos que ajudam a preveni-la, surgindo então o pressuposto da influência da dieta aniônica como uma das formas eficazes de prevenir a hipocalcemia e partir desse método poderá além prevenir a doença, influenciar os produtores a investirem nessa dieta para que assim venha diminuir os casos e conseqüentemente o aumento da produtividade na bovinocultura leiteira.

Sendo assim, o objetivo geral deste estudo é identificar as causas de aumento da hipocalcemia e analisar a importância da dieta aniônica como forma preventiva na diminuição de casos da doença. E por fim, os objetivos específicos que são: abordar sobre a suplementação mineral para vacas leiteira, descrever a hipocalcemia em vacas leiteiras, definir o que são dietas aniônicas e averiguar a utilização de dietas aniônicas na preservação de hipocalcemia em vacas leiteiras.

O trabalho será desenvolvido como base em uma pesquisa bibliográfica qualitativa, descritiva e exploratória. Utilizando livros, revistas e artigos sobre o tema estudado, com base nas seguintes palavras-chaves: hipocalcemia, vacas leiteiras, dieta aniônica. A bibliografia utilizada está entre os anos de 2008 a 2022.

REVISÃO DE LITERATURA

Suplementação Mineral Para Vacas Leiteiras

Sabe-se que a criação de bovinos é uma das principais atividades do agronegócio brasileiro, e que dela, advém desde a geração de empregos até o desempenho de grande importância para a economia e que ao longo dos anos em decorrência do melhoramento genético, tem-se um aumento de considerável proporção na produção das vacas leiteiras (SOUZA, 2021).

De acordo com Gabriela Bueno (2019), para garantir uma produção sustentável e a manutenção da saúde dos animais, é importante que os produtores adotem práticas de manejo nutricional. Para isso, é necessário calcular a quantidade ideal de nutrientes para atender às necessidades nutricionais do animal em termos de manutenção, crescimento, reprodução e produção. No caso das vacas leiteiras, é crucial destacar que cada fase da lactação requer uma quantidade específica de nutrientes para suprir suas necessidades, conforme estabelecido pela quantidade necessária de nutrientes para o animal (LUZ et al. 2019 - Apud GONÇALVES et al., 2009).

Desse pressuposto é de extrema importância a adoção de cuidados minuciosos e eficientes com os animais, visando sempre seu bem-estar e produtividade para que a atividade seja rentável e boa parte dos minerais são essenciais para tal, assim, como um dos manejos nutricionais, temos a suplementação mineral que está diretamente ligada ao bom desenvolvimento animal, visando suprir as necessidades e também, corrigir as deficiências e os desequilíbrios das dietas dos bovinos (SILVEIRA, 2017).

Ademais, verificada a contribuição positiva da suplementação mineral uma vez que elas atuam através da diminuição das células somáticas e do intervalo entre os partos e principalmente, trazendo melhoria significativa para a sanidade do animal (SILVEIRA, 2017). Esses minerais possuem função vital para a vida do animal, destacando assim, a importância deles para um bom manejo nutricional, que é de grande relevância para a evolução do animal.

Segundo Klaus Bernardino (2021), os minerais são classificados em conformidade com sua importância para o funcionamento adequado do organismo dos animais, levando em consideração a quantidade necessária para cada animal. Essa classificação é baseada na quantidade diária necessária de cada mineral. Os macrominerais são aqueles que os animais precisam em consumos superiores a 100 mg por dia e incluem cálcio, fósforo, magnésio, potássio, cloro, sódio e enxofre. Já os

microminerais são aqueles que os animais receberam em ingestão inferior a 100 mg por dia, como ferro, zinco, manganês, iodo, selênio, cobre, cobalto e molibdênio.

De acordo com Samila Esteves (2018), a quantidade de sal mineral que os bovinos precisam consumir depende da formulação do suplemento utilizado. Portanto, é importante que um nutricionista animal formule o suplemento, indicando a quantidade necessária para atender as exigências nutricionais do gado. Geralmente, a quantidade de consumo recomendada pelas principais marcas de sal mineral disponíveis no mercado varia de 50 a 100 gramas por animal por dia. É importante verificar a quantidade recomendada pelo fabricante do produto para garantir um consumo adequado e saudável para o gado.

Gustavo Henrique et al (2009) complementam que os minerais são essenciais para maximizar o desempenho em sistemas de produção de leite e que é importante entender o papel de cada mineral no metabolismo ruminal e animal. De maneira geral, a quantidade de minerais necessária para manter a vida de um animal, somada à quantidade presente no leite e reservada à quantidade necessária para o feto, definem os requisitos de minerais para cada vaca leiteira.

Visto a importância do manejo e da suplementação animal, conforme destaca Gustavo Henrique et al (2009), vários fatores podem interferir na nutrição mineral, incluindo a interação entre minerais, fonte mineral, forragem, ração concentrada, solo, entre outros. Quando os animais apresentam desequilíbrios nutricionais, ou seja, deficiências nutricionais que não estão sendo supridas, o desempenho máximo dos animais é comprometido, tornando-os mais suscetíveis a doenças, ou seja, deficiências minerais são um fator importante que contribui para o desenvolvimento de algumas das principais doenças metabólicas em bovinos leiteiros, afetando a produtividade do rebanho (FRIAS CASTRO et al., 2009).

Os distúrbios relacionados às deficiências minerais estão ligados ao desequilíbrio entre a ingestão e absorção desses nutrientes, de acordo com as exigências do animal. Além disso, essas deficiências podem afetar a imunidade e a saúde do animal, levando ao surgimento de enfermidades, assim, quando as carências e necessidades minerais são corrigidas e a alimentação é adequada, a produtividade e o desenvolvimento animal atingem seu máximo potencial, gerado em um melhor custo-benefício para o criador, conforme enfatizado por Silveira (2017).

A suplementação mineral como demonstra Samila Esteves (2018) é uma estratégia importante para garantir que os animais recebam todos os nutrientes necessários para atingir seu potencial máximo de produção e desempenho, além de evitar deficiências nutricionais que podem levar a problemas de saúde e diminuição da produtividade. Além disso, dispõe a autora que, a suplementação mineral também pode contribuir para melhorar a qualidade do leite e a taxa de reprodução dos animais, trazendo benefícios terapêuticos para o criador.

Assim, pelo exposto, conclui-se que a produtividade das vacas leiteiras é dependente do nível de suplementação destes minerais. A falta de suplementação adequada de cálcio durante a gestação e o período de lactação pode levar a uma diminuição da concentração sanguínea de cálcio, o que pode levar a sinais clínicos graves como perda de apetite, dificuldade em se levantar, tremores musculares e até mesmo morte em casos graves (DELPRETE, 2018). Por isso, uma suplementação adequada de minerais, em especial do cálcio, é essencial para prevenir a hipocalcemia e manter a saúde e produtividade das vacas leiteiras, pois, com certeza, a hipocalcemia é uma doença metabólica comum em vacas leiteiras e está diretamente relacionada ao metabolismo do cálcio, doença essa, que será abordada no tópico a seguir

Hipocalcemia em Vacas Leiteiras

A hipocalcemia em vacas leiteiras é uma doença metabólica comum que geralmente ocorre no período próximo ao parto (período de transição) em vacas adultas. A hipocalcemia, conhecida como "febre do leite" ou "doença do leite" devido à alta incidência de casos em vacas leiteiras em lactação, ocorre quando os níveis de cálcio no sangue estão abaixo do normal, o que pode levar a sintomas como fraqueza muscular geral, colapso circulatório, tetânia e depressão da consciência (MATOS, 2019 apud RADOSTITS et al., 2002), podendo ser causada por uma variedade de fatores, incluindo uma dieta pobre em cálcio, falta de exercício físico, estresse e falta de preparação adequada para o parto.

Esta doença metabólica foi mencionada pela primeira vez no ano de 1793, através de um agricultor e com o passar dos anos referiam-se à mesma como sendo a razão pela qual as vacas eram incapazes de se levantar durante o periparto, entretanto, a sua patofisiologia ainda não era tanto compreendida, assim, em 1897, especulavam

que a causa era o envenenamento da componente nervosa na região do úbere após o parto, disseminando-se para o resto do corpo e resultando assim em sintomatologia sistêmica (DOS SANTOS FERREIRA, 2020).

A hipocalcemia é uma condição metabólica comum em vacas leiteiras recém-paridas e ocorre quando o nível de cálcio no sangue cai abaixo do normal. A hipocalcemia clínica é caracterizada por sintomas evidentes, como tremores musculares, fraqueza, dificuldade para levantar, perda de apetite e baixa produção de leite e tem incidência média de 3% e a hipocalcemia subclínica é uma forma mais branda da doença, sem sinais clínicos evidentes, mas que pode afetar a saúde da vaca e prejudicar sua produção de leite a longo prazo e sua incidência já é bastante alta, podendo chegar a superar em muitos casos, média de 50% das vacas recém-paridas (ALBANI et al., 2017).

Conforme dispõe Elson Luiz (2019), a hipocalcemia é uma doença de importância econômica, isso porque pode ter um impacto significativo na rentabilidade da produção leiteira, uma vez que os custos envolvidos no tratamento e prevenção da doença, juntamente com as perdas produtivas associadas à condição, podem ser significativos. Além disso, a hipocalcemia pode aumentar o risco de outras doenças metabólicas, como cetose e deslocamento de abomaso, que também podem ter impacto econômico negativo, assim, é importante monitorar e prevenir a hipocalcemia em vacas leiteiras, a fim de evitar prejuízos econômicos na produção (MATOS, 2019 apud GOFF, 2008).

A presença de sinais subclínicos da doença é a principal causa dos danos aos animais, uma vez que esses sinais podem passar despercebidos pelos produtores e tratadores e isso conseqüentemente, pode resultar no surgimento de outras doenças secundárias ou associadas à hipocalcemia, como parto difícil, inflamação do útero, infecção mamária, retenção da placenta, deslocamento do estômago e inchaço no intestino. (MATOS, 2019 apud GOFF, 2008).

De acordo com João Vitor Fernandes (2021), os níveis de cálcio no organismo são regulados por hormônios como o paratormônio (PTH). Durante a fase pré-natal, o corpo da vaca necessita de menos cálcio, mas as dietas fornecidas nas fazendas tendem a ser ricas nesse mineral, o que pode resultar em um pH sanguíneo que não é ideal para o funcionamento adequado do PTH e conseqüentemente, ocorre uma redução na

concentração de PTH devido ao aumento da reabsorção renal de cálcio e um aumento na calcitonina, um hormônio que regula o cálcio na corrente sanguínea, despertando assim a reabsorção óssea de cálcio. Além disso, no dia do parto, é necessária uma grande quantidade de cálcio para produzir o colostro, mas muitas vezes a quantidade de cálcio no sangue do animal é insuficiente, levando em consideração que a homeostase do cálcio leva em média 48 horas para ocorrer, período este, que é chamado de período de transição, durante o qual as vacas experimentam um estado de hipocalcemia.

Conforme estudo do Rehagro, a hipocalcemia apresenta sintomas em três situações distintas onde, no primeiro estágio, o animal está em pé e pode apresentar-se universitário e tetânico sem queda, além de sinais súbitos e de curta duração, como taquicardia e hipertermia e nesse estágio, o cálcio plasmático fica entre 8,5 e 5,5 mg/dl. No segundo estágio, o animal apresenta queda e fica deitado com as patas puxadas para frente, apresentando paralisia flácida, falta de movimento no trato gastrointestinal, hipotermia e depressão da consciência. Nesse estágio, o cálcio plasmático fica entre 5,4 e 4 mg/dl. No terceiro e último estágio, o cálcio plasmático fica abaixo de 4 mg/dl e o animal fica deitado de lado, com perda de consciência que pode levar ao coma. Nesse estágio, a mortalidade pode atingir uma média de 60 a 70%.

Segundo Catarina Ribeiro (2020), é essencial considerar uma variedade de diagnósticos diferenciais ao tratar a hipocalcemia, que podem estar relacionados a diferentes doenças, dependendo da gravidade da condição. Por exemplo, a flacidez muscular que causa timpanismo no flanco esquerdo, diminuição dos sons dos movimentos ruminais, taquicardia e temperamento nervoso devido à dor, pode levar ao deslocamento do abomaso à esquerda (DAE). Outrossim, a autora ainda dispõe que a cetose nervosa também pode ser confundida com hipocalcemia, uma vez que ambos apresentam sinais clínicos semelhantes, como ataxia e decúbito em fêrias com a condição.

Para diferenciá-las, Catarina Ribeiro (2020) ensina que é importante descartar ambas as possibilidades por meio da avaliação da glicemia e da utilização de tiras reativas para corpos cetônicos pois, alguns casos, as neoplasias compressivas da medula espinhal podem coexistir com a hipocalcemia em uma vaca, no entanto, é importante destacar que as manifestações clínicas dessas duas condições são

diferentes e, portanto, podem ser diferenciadas. A ataxia em neoplasias compressivas tende a ser bilateral e simétrica, enquanto a tetânia em hipocalcemia é mais comum em membros posteriores e pode ser unilateral ou bilateral, além disso, a presença de outros sintomas de hipocalcemia, como hipotermia, tremores musculares e arritmias cardíacas, pode ajudar a confirmar o diagnóstico. A hiperglicemia pode estar presente tanto na hipocalcemia quanto na cetose, razão pela qual é fundamental avaliar outros sinais clínicos para distingui-las. Além disso, a presença de outros sintomas de hipocalcemia, como hipotermia, tremores musculares e arritmias cardíacas, pode ajudar a confirmar o diagnóstico (DOS SANTOS FERREIRA, 2020).

Assim, visto alguns diagnósticos relacionados a hipocalcemia, segundo Catarina Ribeiro (2020), é importante considerar os fatores de risco relacionados à hipocalcemia, como o excesso de cátions Na^+ e K^+ na dieta dos animais, maior produção de leite, número de lactações e raça do animal. A prevenção dessa doença é de grande importância econômica e envolve investimentos e métodos adequados, incluindo o monitoramento do magnésio e fósforo no sangue das fêmeas. O magnésio desempenha um papel importante na resposta do organismo ao PTH e em sua produção, sendo necessário para o metabolismo normal do cálcio.

A hipocalcemia secundária começa quando os níveis de magnésio caem abaixo de 1,7 mg/dL. Já o fósforo afeta diretamente o sistema renal quando os níveis séricos superam 2 nmol/l, inibindo a produção de $1,25(\text{HO})_2\text{D}_3$ e afetando a absorção intestinal de cálcio. A alcalose metabólica também é um fator de risco, pois dificulta a ligação da PTH aos receptores e diminui a sensibilidade dos tecidos à hormona. Essa condição pode afetar a capacidade do tecido ósseo de experimentar a reabsorção de cálcio e a absorção intestinal de Ca_2 .

Sobre a idade das vacas, os animais com maior número de partos estão mais predispostos a febre do leite e por um lado, segundo Santos e cols. (2008), vacas múltiparas apresentam maior incidência de febre do leite em relação às primíparas, devido à sua menor capacidade de reabsorção de Ca esquelético e à diminuição dos receptores da vitamina D e seus metabólitos no intestino. Isso se deve ao fato de que as múltiparas processam mais colostro e mais leite, mas apresentam menos osteoclastos disponíveis e pior resposta à $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$, em comparação com vacas mais jovens e com menor número de partos. As raças mais rústicas têm menos

probabilidade de exibir hipocalcemia do que vacas de raças de leite, pois de acordo com Goff (2012), as raças de leite têm maior probabilidade de apresentar hipocalcemia devido aos maiores níveis de produção de leite e à menor capacidade de resposta a diminuições séricas de cálcio.

Ademais, quando a condição corporal da vaca é superior a 3,5, há um risco maior de hipocalcemia por dois motivos, onde o primeiro relata que, as vacas mais gordas tendem a produzir mais leite e, portanto, precisam de mais cálcio e em segundo lugar, após o parto, essas vacas geralmente apresentam menor ingestão de alimentos devido à anorexia pós-parto, o que compromete a absorção de cálcio durante a fase crucial de produção.

Por fim, trazido o entendimento do que se trata a hipocalcemia, a seguir será abordado um dos meios de prevenção dessa doença, que é a dieta aniônica, uma vez que o tratamento da hipocalcemia em vacas leiteiras é um assunto de grande importância na produção de leiteira e a administração de uma dieta, tem trazido efeitos positivos, ou seja, é de suma importância essa dieta e além do manejo do animal para assim, prevenir a recorrência da doença, vejamos do que se trata essa dieta.

O Que são Dietas Aniônicas?

A dieta aniônica é definida como aquela em que os ânions estão em maior quantidade em relação aos cátions, produzindo uma leve acidose metabólica e os seus benefícios podem ser utilizados como método preventivo em relação aos distúrbios metabólicos que acontecem com as vacas leiteiras no período de transição (OLIVEIRA, 2021 apud ALBANI; DA SILVA, 2017).

Assim, tem-se como mecanismo de ação a dieta aniônica que, segundo Luciane Tavares (2021), esse mecanismo está relacionado à estimulação de uma leve acidose metabólica e isso ocorre porque a dieta fornece uma alta quantidade de ânions ao animal, o que aumenta a concentração intestinal de íon cloreto (Cl^-) e íon sulfato (SO_4^{2-}). Assim, quando esses íons são absorvidos, devem ser equilibrados pelos cátions presentes no corpo do animal, o que resulta em um aumento na excreção de bicarbonato (HCO_3^-) da circulação para o lúmen intestinal e isso acarreta no fato de que o pH sanguíneo fica levemente ácido, mas o metabolismo do animal sempre irá manter a neutralidade elétrica (DA CUNHA, 2021).

Diante do exposto, entende-se que a dieta aniônica é importante na prevenção da hipocalcemia, pois ela promove uma leve acidose metabólica, o que resulta na diminuição do pH sanguíneo. Esse processo desencadeia vários efeitos fisiológicos que aumentam a concentração de cálcio circulante e a excreção de bicarbonato dos ossos para compensar o dreno para o intestino. Dessa forma, o cálcio é liberado para a glândula mamária, aumentando a atividade da vitamina D e do PTH e mobilizando cálcio para a circulação sanguínea. Conseqüentemente, a dieta aniônica ajuda a mobilizar o cálcio para compensar falhas na homeostase e prevenir distúrbios metabólicos. (DA CUNHA, 2021 *apud* CAVALIERI & SANTOS, 2001).

Utilização de Dietas Aniônicas na Preservação de Hipocalcemia em Vacas Leiteiras

A dieta aniônica é reconhecidamente uma estratégia importante na prevenção da hipocalcemia em vacas leiteiras. Segundo Santos e Silva (2017), a inclusão de minerais ácido gênicos na dieta pré-parto e redução de forragens ricas em potencial catiônico são eficientes para ajustar a diferença catiônica-aniônica da dieta e prevenir a hipocalcemia. Já Tavares (2021) destaca que a dieta aniônica promove uma leve acidose metabólica, levando à diminuição do pH sanguíneo e desencadeando efeitos fisiológicos como aumento da concentração de cálcio circulante e excreção de bicarbonato a partir dos ossos e essa mobilização do cálcio para a circulação sanguínea ajuda a prevenir os distúrbios metabólicos.

Assim, de acordo com Paula Gonçalves (2021), fornecer uma dieta aniônica às vacas leiteiras como objetivo prepará-las para os períodos de transição, parte e início da lactância, momentos que requerem um grande esforço do animal, sendo essa estratégia, considerada eficaz para prevenir a hipocalcemia e outros transtornos metabólicos em vacas leiteiras, onde as três propriedades consecutivas com o uso da dieta aniônica, nenhum animal apresentou transtornos metabólicos no pós-parto, o que levou os proprietários a continuar usando-a devido aos benefícios na prevenção de outros problemas que geram perdas econômicas.

Essa estratégia nutricional, geralmente é utilizada na dieta pré-parto aniônica, que ainda tem efeitos positivos de longo prazo na produção e saúde da vaca que continuam durante toda a lactação, diante disso, Lisia Correa (2021), faz a relação ente

o equilíbrio cátion-ânion dietético (DCAB), no qual refere-se à diferença entre cátions e ânions presentes na dieta e ainda dispõe que uma dieta com maior proporção de cátions é chamada de catiônica ou positiva e causa alcalose metabólica e, ao contrário, uma dieta com maior proporção de ânions é chamada de aniônica ou negativa e causa acidose metabólica. Esses estados podem ser controlados pelo equilíbrio cátion-ânion da dieta. A Inter-relação entre o BCAD e o equilíbrio ácido-base fisiológico pode levar a diferenças significativas nos distúrbios metabólicos e na redução do desempenho animal (CORREA, 2021).

Durante a fase pré-parto, que ocorre antes ou durante o parto, a vaca enfrenta diversas mudanças metabólicas e hormonais, tornando-se mais suscetível à Hipocalcemia Puerperal. Essa condição é uma doença metabólica que afeta o gado leiteiro e pode comprometer a lactação, causando prejuízos tanto para o animal quanto para o produtor rural. É importante ressaltar que as vacas leiteiras possuem um alto risco de desenvolver doenças metabólicas após o parto, o que pode prejudicar a produção de leite e a reprodução subsequente (DA CUNHA, 2021 *apud* CAVALIERI & SANTOS, 2001).

Ademais, de acordo com Luciane Tavares (2021), é possível prevenir a hipocalcemia por meio de uma dieta aniônica introduzida trinta dias antes do parto. Essa dieta ajuda a manter a homeostase do cálcio e permite que o mineral seja mobilizado mais rapidamente no pós-parto. A vaca responde rapidamente à dieta aniônica, e após 48 horas do fornecimento, é possível observar a acidificação do pH sanguíneo e urinário. É importante ressaltar que as doenças puerperais estão relacionadas a distúrbios metabólicos, e fornecer uma dieta aniônica durante o período pré-parto pode ser um método preventivo eficaz para a hipocalcemia puerperal, já que essa alteração nutricional ajuda a modular a homeostasia do cálcio. (DA CUNHA, 2021 *apud* CAVALIERI & SANTOS, 2001).

De acordo com Kassio Albani (2017), quando sais aniônicos contendo enxofre e cloro são fornecidos, os ânions presentes na luz intestinal são absorvidos, resultando em uma carga mais negativa no espaço intracelular e intravascular. Para compensar essa carga negativa, ocorre um aumento na absorção de hidrogênio, levando a uma redução do pH intracelular e do sangue. Isso, por sua vez, leva a um aumento na

expressão de receptores ao hormônio da paratireoide (PTH) no osteoclasto e aumenta a reabsorção óssea e a disponibilidade de cálcio sérico.

Assim, conforme explica o autor, a administração de sais aniônicos contendo enxofre e cloro resulta na absorção dos ânions pelo trato intestinal, o que leva a uma carga negativa no espaço intracelular e intravascular e em resposta a essa carga negativa, ocorre um aumento na absorção de hidrogênio, resultando em uma redução no pH intracelular e no sangue.

Assim, para prevenir a hipocalcemia em vacas leiteiras, é importante utilizar uma dieta aniônica. Com o objetivo de identificar o impacto de diferentes períodos de fornecimento dessa dieta, a Universidade de Minnesota, segundo a fonte do Educa Point, realizou um estudo com 60 vacas leiteiras. Os animais foram divididos em três grupos: um grupo controle que recebeu uma dieta catiônica nos últimos 42 dias pré-parto; um grupo que recebeu uma dieta aniônica tradicional, com uma transição de 21 dias antes do parto; e um grupo que recebeu uma dieta aniônica durante os 42 dias pré-parto. O estudo revelou que a ingestão de matéria seca no pós-parto tendeu a ser maior no segundo grupo. Além disso, a produção de leite foi maior nas primeiras oito semanas pós-parto nos animais que receberam dietas aniônicas no segundo e no terceiro tratamento. Embora seja melhor fornecer uma dieta aniônica por 42 dias do que não fornecer, o estudo sugere que fornecer a dieta aniônica por 21 dias seria a opção mais eficiente em termos de custo-benefício.

Outrossim, destacado a importância da dieta aniônica, levando em consideração a importância da hipocalcemia clínica e subclínica, bem com a sua inter-relação com outras doenças, e seguindo o entendimento Daniel Jonas (2013), é necessário adotar medidas de controle para prevenir esse distúrbio e suas consequências e para isso, é essencial que as vacas leiteiras sejam alimentadas e manejadas de forma a minimizar o estresse durante o início da nova lactação, tendo como melhor opção a utilização de dietas aniônicas neste período, tornando-se uma ferramenta essencial para a prevenção da hipocalcemia e suas complicações. Além do que, é importante reconhecer a relevância da dieta aniônica na saúde das vacas leiteiras e implementá-la como uma estratégia preventiva eficaz.

Dessa forma, entende-se que a adoção da dieta aniônica tem como objetivo reduzir o risco de hipocalcemia, uma vez que esse desequilíbrio eletrolítico pode afetar

a saúde e a produção de leite das vacas leiteiras. De acordo com Tavares (2021), a dieta aniônica ajuda a mobilizar o cálcio para a glândula mamária e aumentar a atividade da vitamina D e dos hormônios da paratireoide, além de aumentar a excreção de bicarbonato dos ossos para compensar o dreno para o intestino, prevenindo assim a hipocalcemia.

Outros benefícios da dieta aniônica incluem melhora na saúde do úbere, diminuição de distúrbios de fertilidade e aumento na produção de leite (TAVARES, 2021). No entanto, é importante ressaltar que a adoção da dieta aniônica deve ser cuidadosamente monitorada, uma vez que uma acidose metabólica pode levar a outros problemas de saúde em vacas leiteiras.

Portanto, pelo exposto, compreende-se que a dieta aniônica é uma ferramenta importante para prevenir a hipocalcemia em vacas leiteiras, uma vez que ajuda a manter a homeostase do cálcio no organismo e evita os distúrbios metabólicos decorrentes da deficiência desse mineral.

CONCLUSÃO

Diante de todo exposto, verifica-se que é necessário a busca por sistemas intensivos para a prevenção de doenças e a melhoria da produtividade em animais, uma vez que são essenciais para o sucesso dos produtores e que, a suplementação mineral é um manejo nutricional importante para vacas leiteiras, já que os minerais são essenciais para melhorar a produção e a qualidade do leite. Ademais, a hipocalcemia como já mencionado, é uma doença metabólica comum em vacas leiteiras, especialmente durante o período de transição, todavia, a dieta aniônica pode sim, ajudar a prevenir essa doença, isso porque, uma dieta aniônica equilibrada pode melhorar a saúde dos animais e reduzir os gastos com medicamentos, o que leva a um aumento na lucratividade. Para que isso aconteça, menciona-se que a dieta aniônica deve ser aplicada corretamente e equilibrada com os minerais e vitaminas adequadas, com a devida orientação de um profissional especializado.

Diante disso, conclui-se que a adoção de um sistema de manejo nutricional eficaz e suplementação mineral são fundamentais para a prevenção de doenças e melhoria da produtividade dos animais e o uso da dieta aniônica em vacas leiteiras é uma ferramenta nutricional muito eficaz, devendo esta, ser equilibrada,

principalmente no que tange aos minerais e as vitaminas, ou seja, é necessário que seja passada as devidas instruções sobre a dosagem para cada animal e qual a maneira correta de aplicação, para que assim, a dieta interfira de maneira significativa na prevenção da hipocalcemia e diminua os problemas metabólicos no rebanho, diminuindo os gastos dos produtores com medicamentos e principalmente, contribuindo com a saúde e qualidade de vida dos animais, alcançando também, a melhoria em produção, ciclos reprodutivos e maior lucratividade.

REFERÊNCIAS

ALBANI, Kassio Duan; SILVA, Aleksandro Schafer da. Dieta com restrição de cálcio ou aniônica em vacas leiteiras no pré-parto. Arq. ciênc. vet. zool. UNIPAR, p. 93-99, 2017. [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/arquivos-de-ciencias-veterinarias-e-zoologia-da-un/20-\(2017\)-2/dieta-com-restricao-de-calcio-ou-anionica-em-vacas-leiteiras-no-pre-pa](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/arquivos-de-ciencias-veterinarias-e-zoologia-da-un/20-(2017)-2/dieta-com-restricao-de-calcio-ou-anionica-em-vacas-leiteiras-no-pre-pa). Acesso em: 19 de março de 2023.

BERNARDINO, Klaus; **Suplementação: importância para o rebanho leiteiro**. MF Magazine – Conteúdo autoridade no campo - 2021. Disponível em: <<https://blog.mfrural.com.br/suplementacao-rebanho-leiteiro/>>. Acesso em 04 de fevereiro de 2023.

BRASIL. Mapa do Leite – **Ministério da Agricultura e Pecuária**, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>>. Acesso em: 19 de março de 2023.

CASTRO, Pedro Martins de. **Produção bovina leiteira no Brasil**: revisão bibliográfica. 2023. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/239290>. Acesso em: 19 de março de 2023.

CORREA, Lísia. **Dietas aniônicas no pré-parto: Quais os benefícios?** – Conteúdo de Agroceres Multimix, 2021. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/empresas/novidades-parceiros/dietas-anionicas-no-preparto-quais-os-beneficios-227112/>>. Acesso em 04 de fevereiro de 2023.

DA CUNHA, Luciane Tavares et al. Prevenção da Hipocalcemia Puerperal em vacas leiteira com a utilização de dieta aniônica no pré-parto. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, 11, p. 104328-104334, 2021. Acesso em 04 de fevereiro de 2023.

DA SILVA BRAGA, Janaina et al. O modelo dos “Cinco Domínios” do bem-estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de bovinos, suínos e aves. **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 19, n. 2, 2018. <https://animaiscomdireitos.ufpr.br/wp-content/uploads/2020/06/cinco-dominios-do-bem-estar-animal.pdf>. Acesso em 04 de fevereiro de 2023.

Carlos Eduardo Sousa OLIVEIRA; George Neres da SILVA; Hyago Jovane Borges de OLIVEIRA. DIETA ANIÔNICA NA PREVENÇÃO DE HIPOCALCEMIA EM VACAS LEITEIRAS. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2023. FLUXO CONTÍNUO – MÊS DE MAIO. Ed. 42. VOL. 01. Págs. 219-237. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculadefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculadefacit.edu.br.

DE FRIAS CASTRO, Gustavo Henrique et al. **MINERAIS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS DE LEITE. Gado de Leite**, p. 304. 2009. <https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/4383/material/Livro%20-%20Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Gado%20de%20Leite.pdf>. Acesso em 04 de fevereiro de 2023.

DE PAULA SILVEIRA, Leidiane. Suplementação mineral para bovinos. **Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 11, n. 5, pág. 489-500, 2017. <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1328>. Acesso em 04 de fevereiro de 2023.

DELPRETE, Sâmila Esteves. **Sal mineral para bovinos: entenda tudo sobre essa suplementação** – TC tecnologia no Campo, 2018. Disponível em: <<https://tecnologianocampo.com.br/sal-mineral-para-bovinos/>>. Acesso em 04 de fevereiro de 2023.

DOS SANTOS FERREIRA, Catarina Ribeiro. **Hipocalcemia em efetivos leiteiros: Inquérito no terreno sobre a incidência, tratamento e prevenção**. 2020. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/127873>. Acesso em: 29 mar. 2023.

DOS SANTOS FERREIRA, DF et al. **Aspectos clínicos e diagnósticos da doença metabólica em vacas leiteiras: uma revisão**. Revista Científica de Medicina Veterinária, v. 18, n. 2, pág. 46-54, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343583286_Aspectos_clinicos_e_diagnosticos_da_doenca_metabolica_em_vacas_leiteiras_uma_revisao. Acesso em: 29 mar. 2023.

EDUCA POINT. **Dieta aniônica: veja como funciona esta estratégia**. 2022. Disponível em: <<https://www.educapoint.com.br/blog/pecuaria-leite/dietas-anionicas-hipocalcemia/>>. Acesso em 06 de maio de 2023.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Cadeia Produtiva do leite no Brasil: produção primária**. 2020. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215880/1/CT-123.pdf>>. Acesso em: 19 de março de 2023.

FABRIS, Luan Henrique; MARCHIORO, Júlia; RAMELLA, Keli Daiane Cristina Libardi. **Aspectos epidemiológicos, clínicos, patológicos, diagnóstico, profilaxia e tratamento da hipocalcemia em bovinos: Revisão**. Pubvet, v. 15, p. 162, 2020.

FERNANDES, João Vitor. **Hipocalcemia em vacas: O que é, quais são sintomas e como tratar** - PRODAP, 2021. Disponível em: <<https://blog.prodap.com.br/sintomas-da-hipocalcemia/>>. Acesso em 04 de fevereiro de 2023.

GOFF, JP. Distúrbios de cálcio e magnésio. Clínicas Veterinárias da América do Norte: **Food Animal Practice**, v. 28, n. 2, pág. 255-271, 2012. <https://edisciplinas.usp.br/p> Acesso em: 19 de março de 2023.

Carlos Eduardo Sousa OLIVEIRA; George Neres da SILVA; Hyago Jovane Borges de OLIVEIRA. DIETA ANIÔNICA NA PREVENÇÃO DE HIPOCALCEMIA EM VACAS LEITEIRAS. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2023. FLUXO CONTÍNUO – MÊS DE MAIO. Ed. 42. VOL. 01. Págs. 219-237. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

JARDIM, Daiany Portela, Luciana Girdali Fiovarante, and Daniele Furian Araldi. "HIPOCALCEMIA CLÍNICA E SUBCLÍNICA EM BOVINOS DE LEITE: REVISÃO DELITERATURA." **Anais do Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão** (2021). <https://home.unicruz.edu.br/.pdf>. Acesso em: 19 de março de 2023.

LUZ, Gabriela Bueno et al. **Exigências nutricionais, cálculos de dieta e mensuração de sobras no manejo nutricional de vacas leiteiras**. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, v. 25, n. 1/2, p. 16-31, 2019. <http://revistapag.agricultura.rs.gov.br>. Acesso em: 19 de março de 2023.

MATOS, Elson Luiz Silva de. **Hipocalcemia em vacas leiteiras**. 2019. http://ri.ufrb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2077/1/Hipocalcemia_Vacas_Leiteiras_TCC_2019.pdf. Acesso em: 19 de março de 2023.

OLIVEIRA, Paula Gonçalves Santiago Pereira de. "**Dieta Aniônica No Pré Parto E O Reflexos Positivos Na Prevenção Das Doenças Do Pós-Parto**." (2021). <https://www.unicruz.edu.br/seminario/exposicao/posteres2022/mostracientifica>. Acesso em: 19 de março de 2023.

REHAGRO ENSINO. **Hipocalcemia em vacas leiteiras: o que é, quais os sintomas e como tratar** - 2019. Disponível em: <<https://rehagro.com.br/blog/hipocalcemia-febre-vitular-como-evitar/>>. Acesso em 29 de março de 2023.

REVISTA DA AGROPECUARIA. **Doenças metabólicas em bovinos de leite: entenda quais mais afetam as vacas**, 2021. Disponível em: <<http://www.revistaagropecuaria.com.br/2021/08/04/doencas-metabolicas-em-bovinos-de-leite-entenda-quais-mais-afetam-as-vacas/>>. Acesso em 19 de março de 2023.

SANTOS, FA; SILVA, MVGB Prevenção de hipocalcemia em vacas leiteiras: uma revisão. **Pubvet**, v. 11, n. 8, pág. 915-922, 2017. Acesso em 29 de março de 2023.

SANTOS, JEP; CERQUEIRA, MMO; CERQUEIRA, ES; OLIVEIRA, RA; BILBY, TR; WHOCHER, WW. Influência da paridade nas respostas à infusão intrauterina de lipopolissacarídeo de Escherichia coli em vacas leiteiras. **J Dairy Sci**, v. 91, n. 2, pág. 627-638, 2008.

SANTOS, JEP et al. Metanálise dos efeitos da diferença de cátion-ânion na dieta pré-parto sobre o desempenho e a saúde de vacas leiteiras. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 10, pág. 6308-6323, 2014. Acesso em 29 de março de 2023.

SANTOS, JEP, & Silva, DR (2017). Estratégias nutricionais para reduzir a incidência de doenças metabólicas em vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 46(6), 503-512. Acesso em 29 de março de 2023.

SANTOS, JEP; SILVA, LHP Dieta aniônica na prevenção da hipocalcemia em vacas leiteiras: revisão da literatura. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v. 24, n. 1, pág. 11-24, 2017. Acesso em 29 de março de 2023.

Carlos Eduardo Sousa OLIVEIRA; George Neres da SILVA; Hyago Jovane Borges de OLIVEIRA. DIETA ANIÔNICA NA PREVENÇÃO DE HIPOCALCEMIA EM VACAS LEITEIRAS. JNT Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2023. FLUXO CONTÍNUO – MÊS DE MAIO. Ed. 42. VOL. 01. Págs. 219-237. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

SOUZA, GB; SILVA, PIB; FIGUEIREDO, JC; OLIVEIRA, IM; LIMA, MLS. Desempenho produtivo de vacas leiteiras na região Nordeste do Brasil: uma revisão da literatura. **Ciência Animal Brasileira**, v. 22, e-48383, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/48383> . Acesso em: 29 mar. 2023.

STORCK, Daniel Jonas. **Utilização de dietas aniônicas como prevenção de hipocalcemia em vacas de leite.** 2013. <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/80510>. Acesso em: 29 mar. 2023.

TAVARES, LF e tals. Dietas aniônicas: conceitos, aplicações e impacto sobre o balanço de minerais em vacas leiteiras. **Veterinária e Zootecnia**, v. 28, n. 4, pág. 498-505, 2021. Acesso em: 29 mar. 2023.

TAVARES, LF (2021). Dieta aniônica na prevenção da hipocalcemia em vacas leiteiras. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 39(2), 1-10. <https://www.unicruz.edu.br/seminario/exposicao/posteres2022/mostracientifica/mostracient>. Acesso em: 29 mar. 2023.