



ACIDOSE RUMINAL: CARACTERÍSTICAS, IMPACTOS NO METABOLISMO E ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO

Jaqueline Majewski

Guilherme de Brito Leite

Caio Henrique de Oliveira Carniatto

Resumo

A acidose ruminal é uma desordem metabólica que ocorre em ruminantes devido ao consumo excessivo de carboidratos fermentáveis, resultando em uma queda brusca do pH ruminal. Essa condição pode ser dividida em duas formas clínicas: acidose ruminal aguda e acidose ruminal subaguda (SARA). Os ruminantes possuem um sistema digestivo complexo, composto por quatro compartimentos estomacais: rúmen, retículo, omaso e abomaso. O rúmen, retículo e omaso abrigam microrganismos responsáveis pela atividade fermentativa, enquanto o abomaso se assemelha ao estômago de animais não ruminantes. Essas características anatômicas e fisiológicas permitem que os ruminantes tenham uma melhor adaptação aos carboidratos fibrosos como fonte de energia. No entanto, o aumento do uso de alimentos concentrados nas dietas dos ruminantes pode levar ao desenvolvimento de acidose ruminal. Esta revisão abordará as características da acidose ruminal, os impactos no metabolismo dos ruminantes e as estratégias de prevenção.

Palavras-chave: acidose ruminal; nutrição animal; pH ruminal.

Abstract

Ruminal acidosis is a metabolic disorder that occurs in ruminants due to excessive consumption of fermentable carbohydrates, resulting in a sudden drop in ruminal pH. This condition can be divided into two clinical forms: acute ruminal acidosis and subacute ruminal acidosis. Ruminants have a complex digestive system, consisting of four stomach compartments: rumen, reticulum, omasum and abomasum. The rumen, reticulum and omasum harbor microorganisms responsible for fermentative activity, while the abomasum resembles the stomach of non-ruminant animals. These anatomical and physiological characteristics allow ruminants to have a better adaptation to fibrous carbohydrates as an energy source. However, the increased use of concentrates in ruminant diets can lead to the development of ruminal acidosis. This review will address the characteristics of ruminal acidosis, the impacts on ruminant metabolism and prevention strategies.

Keywords: Animal nutrition; ruminal acidosis; ruminal pH.

INTRODUÇÃO

O sistema digestivo dos ruminantes é altamente adaptado para a fermentação microbiana dos alimentos, mas o consumo excessivo de carboidratos fermentáveis pode levar ao desenvolvimento de acidose ruminal. A acidose ruminal aguda e a acidose ruminal subaguda (SARA) são distúrbios metabólicos que afetam a saúde e o desempenho dos animais (DOROKHOV et al., 2021).

O estômago dos ruminantes é composto por quatro compartimentos distintos: rúmen, retículo, omaso e abomaso. O rúmen, o retículo e o omaso abrigam microrganismos responsáveis pela atividade fermentativa, enquanto o abomaso se assemelha ao estômago de animais não ruminantes, que possui revestimento de mucosa ácida, muco e glândulas secretoras de hormônios. Essa divisão do estômago permite que os ruminantes tenham uma melhor capacidade de aproveitar os carboidratos fibrosos como fonte de energia, devido à fermentação microbiana (OLIVEIRA et al., 2019).

A bovinocultura é um dos setores mais relevantes dentro da agropecuária brasileira, sendo responsável por diversos impactos econômicos positivos. O Brasil possui um dos maiores rebanhos bovinos do mundo, com destaque para a produção de carne bovina e leite. Isso se traduz em uma importante contribuição para a geração de empregos, renda e exportações. Além disso, a bovinocultura também desempenha um papel relevante na manutenção da agricultura familiar, uma vez que, muitos pequenos produtores se dedicam à criação de bovinos como fonte de subsistência e renda (EMBRAPA, 2023).

A acidose ruminal é um problema sério, pois pode comprometer a saúde e o bem-estar dos animais, bem como a produção agropecuária. Os principais sintomas incluem diminuição do consumo de alimentos, desidratação, diarreia, baixa produção de leite e até mesmo a morte. Além dos prejuízos diretos à produção animal, a acidose também pode levar a complicações metabólicas e inflamatórias, afetando a qualidade do produto (carne ou leite) (DOROKHOV et al., 2021; EMBRAPA, 2023).

Nesse contexto, considerando a importância da pecuária no Brasil, assim como o impacto da acidose ruminal na sanidade e no bem-estar dos pacientes, este estudo tem como objetivo abordar questões da saúde animal, bem como, as características, os impactos no metabolismo, possíveis estratégias de prevenção visando garantir a sustentabilidade, qualidade da produção agropecuária e saúde dos animais.

REVISÃO DE LITERATURA

Os ruminantes são animais caracterizados por sua habilidade de digerir alimentos vegetais de forma eficiente. Essa capacidade é resultado de um sistema digestivo complexo, que permite a fermentação microbiana dos alimentos no rúmen, retículo e omaso. Esses compartimentos fornecem substrato para os microrganismos ruminais que degradam os carboidratos complexos em nutrientes absorvíveis pelo animal (TONTINI et al., 2021).

O rúmen é o maior e o mais importante desses compartimentos, ocupando a maior parte da cavidade abdominal. Abriga uma comunidade complexa de microrganismos, como bactérias, protozoários e fungos, que desempenham um papel fundamental na fermentação dos alimentos. Está localizado do lado esquerdo, dividido em estruturas musculares conhecidas por pilares ruminais, os quais são responsáveis por mover o bolo alimentar do rúmen em sentido rotatório, realizando a mistura dos conteúdos sólido e líquido. O rúmen apresenta vilosidades na parte interna, chamadas papilas ruminais (MACEDO et al., 2020; MAWADA et al., 2022).

O retículo é responsável pela filtração dos alimentos, cujas paredes internas são revestidas por uma membrana disposta em inúmeras pregas, semelhantes a um favo de mel, sendo o responsável pela contração que leva a regurgitação (OELKE et al. 2013).

Enquanto o omaso, atua na absorção de água, minerais, ácidos graxos voláteis e redução das partículas alimentares, está localizado ao lado direito do retículo-rúmen, contém muitas lâminas musculares e o formato esférico. Na mucosa das lâminas, se formam papilas mais curtas e em menor número, quando comparada ao rúmen. Por fim, o abomaso é o compartimento que se assemelha ao estômago de animais não ruminantes, sendo responsável pela digestão enzimática dos alimentos, se localiza ventralmente ao omaso do lado direito do rúmen, possui glândulas responsáveis por secretar suco gástrico, com pH entre 1,5 e 3,0. Outros produtos secretados pelas glândulas do abomaso são: enzimas (pepsina e pepsinogênio), hormônio gastrina, ácido clorídrico - (HCl) e a água (Figura 1) (TONTINI, et al., 2019; SABES, 2020).

Imagem 1. Cavidades gástricas em ruminantes. **A)** Rúmen. Notar as papilas ruminais. **B)** Retículo. Notar as cristas e as células reticulares. **C)** Omaso. Notar as lâminas amasais.



Fonte: Carniatto, 2022.

Os ruminantes apresentam diversas adaptações evolutivas em seu trato gastrointestinal que lhes conferem a capacidade de aproveitar os nutrientes presentes em alimentos fibrosos. Uma das principais diferenças está na boca, pois os ruminantes não possuem dentes incisivos superiores e utilizam a língua para conduzir o alimento até a boca. Essa adaptação permite aos ruminantes consumirem grandes quantidades de alimentos fibrosos de forma eficiente (DOROKHOV, et al., 2021).

A acidose ruminal é caracterizada por uma queda acentuada do pH ruminal, resultante do acúmulo de ácidos orgânicos, como ácido lático e ácidos graxos voláteis no rúmen. Isso ocorre quando há um desequilíbrio entre a produção e o consumo desses ácidos (SABES, 2020).

Pode se manifestar de duas formas: a acidose ruminal aguda e a acidose ruminal subaguda. A primeira é mais grave e ocorre devido ao consumo excessivo de grãos de cereais, levando a uma queda brusca do pH ruminal. Já a acidose ruminal subaguda (SARA) é uma forma mais branda e transitória, que ocorre quando há exposição prolongada a altas concentrações de carboidratos fermentáveis (SABES, 2020).

Os microrganismos presentes no rúmen desempenham um papel fundamental na digestão dos alimentos e fornecimento de nutrientes aos animais ruminantes. Essas bactérias são capazes de combinar nitrogênio da amônia ou da ureia com os carboidratos da dieta, produzindo aminoácidos essenciais para o animal (DOROKHOV, et al., 2021).

A proteína microbiana resultante é de alta qualidade e possui perfil de aminoácidos semelhantes ao do músculo e do leite, permitindo sua conversão em carne e leite. No entanto, uma desvantagem é que as bactérias consomem grande parte da proteína ingerida, limitando sua disponibilidade para o animal (OLIVEIRA, et al., 2019). Além disso, o processo evolutivo concedeu aos ruminantes uma microbiota ruminal especializada na fermentação dos carboidratos fibrosos (TONTINI, et al., 2019).

A acidose ruminal tem impactos negativos no metabolismo dos ruminantes, em que, o baixo pH ruminal afeta a microbiota ruminal, levando ao crescimento excessivo de bactérias produtoras de ácido lático, como

Streptococcus bovis, e à morte de bactérias benéficas. Isso resulta na liberação de endotoxinas, que podem causar inflamação e danos à parede do rúmen. Além disso, a acidose ruminal afeta a absorção de nutrientes, reduzindo a eficiência de utilização da energia e comprometendo o desempenho dos animais (TONTINI et al., 2021).

A relação simbiótica entre os ruminantes e os microrganismos ruminais é crucial para a nutrição desses animais. Os ruminantes fornecem substrato para a sobrevivência dos microrganismos, enquanto estes disponibilizam proteínas microbianas que são absorvidas pelo intestino delgado dos animais (OLIVEIRA et al., 2019; MAWADA et al., 2022).

Essa fermentação produz ácidos graxos voláteis como acetato, propionato e butirato, que são absorvidos e utilizados como fonte de energia pelo animal. Os ruminantes também são capazes de sintetizar aminoácidos a partir dos carboidratos e nitrogênio não proteicos presentes na dieta, o que lhes permite suprir suas necessidades proteicas (SABES, 2020; MAWADA et al., 2022).

Além disso, a fermentação microbiana no rúmen também resulta na produção de gás metano, que é eliminado pela eructação e respiração. No entanto, os sistemas de criação animal têm buscado cada vez mais lucratividade em um menor tempo, o que pode levar a essas desordens metabólicas (TONTINI, et al., 2021).

A prevenção da acidose ruminal é de extrema importância para garantir a saúde e o bem-estar dos ruminantes. O manejo alimentar desempenha um papel fundamental na prevenção dessa condição, sendo essencial promover uma transição gradual na dieta, evitando mudanças repentinas no consumo de alimentos concentrados (MACEDO, et al., 2022; MAWADA et al., 2022).

O fornecimento de fibras de qualidade, como feno e silagem, ajuda a estimular a mastigação e a produção de saliva, auxiliando na regulação do pH ruminal. Além disso, a suplementação de agentes tamponantes, como bicarbonato de sódio, pode ser uma estratégia eficaz para manter o pH ruminal adequado (SABES, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os ruminantes possuem um sistema digestivo altamente especializado, que lhes permite aproveitar os nutrientes presentes em alimentos fibrosos de forma eficiente. As adaptações evolutivas, como a presença de microrganismos ruminais e a capacidade de fermentação, conferem aos ruminantes a capacidade única de converter carboidratos fibrosos em nutrientes absorvíveis.

Compreender a anatomia e fisiologia do sistema digestivo dos ruminantes é fundamental para o manejo adequado desses animais e para o desenvolvimento de estratégias sustentáveis de produção animal.

A acidose ruminal é uma condição metabólica que afeta a saúde e o desempenho dos ruminantes. O manejo adequado da alimentação e a implementação de estratégias de prevenção são essenciais para minimizar o risco de desenvolvimento dessa condição.

A compreensão dos mecanismos envolvidos na acidose ruminal e a adoção de práticas sustentáveis de produção animal são fundamentais para garantir a saúde e o bem-estar dos animais, ao mesmo tempo em que se busca maximizar a eficiência produtiva.

REFERÊNCIAS

- DOROKHOV, A. S.; IVANOV, Y. A.; KIRSANOV, V. V.; PAVKIN, D. Y.; VLADIMIROV, F. E. Diagnosing sub-acute rumen acidosis in cows in the post-calving period with digital technologies. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 73, n. 2, p. 271-276, 2021. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12170>
- EMBRAPA. PIB do Agronegócio Brasileiro. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - **CEPEA-Esalq/USP**. Acesso em: 13 ago. 2023. Disponível em <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>.
- MACEDO, G. G.; KAMURA, B. C.; FERREIRA, L. V. O. Aspectos gerais da acidose ruminal subaguda. **Ciência Animal**, v. 30, n. 3, p. 85-96, 2020.
- MAWADA E. E.; DARIEN, K. A.; MAWAHIB, K. K.; HONGRONG, W. Subacute ruminal acidosis in dairy herds: microbiological and nutritional causes, consequences, and prevention strategies. **Animal Nutrition**, v.10, p. 148-155, 2022.
- OELKE, C.A; RIES, E.D. Tecnologia de rações. Frederico Westphalen: UFSM, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen; **Rede e-Tec Brasil**, 2013.
- OLIVEIRA, V. S.; SANTOS, A. C. P.; VALENÇA, R. Desenvolvimento e fisiologia do trato digestivo de ruminantes. **Ciência Animal**, v. 29, n. 3, p. 114-132, 2019.

SABES, A. F. Acidose ruminal subaguda: aspectos clínicos, diagnóstico e prevenção. **Revista Interdisciplinar de Saúde e Educação**, v. 1, n. 1, p. 90-106, 2020. <https://doi.org/10.56344/2675-4827.v1n1a20206>

TONTINI, J. F.; SILVA, J. A.; FARIAS, M. S.; POLI, C. H. E. C. Respostas na fisiologia da digestão ruminal ao uso de taninos na alimentação de ruminantes. **Pubvet**, v. 15, n. 3, a780, p.1-14, 2021. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n03a780.1-14>