

ALIMENTAÇÃO ANIMAL BOVINO

 Cursoslivres



Fundamentos da Nutrição de Bovinos

Introdução à fisiologia digestiva dos bovinos

1. Introdução

Os bovinos pertencem ao grupo dos ruminantes, animais dotados de um sistema digestivo especializado para a digestão de fibras vegetais, permitindo o aproveitamento eficiente de alimentos fibrosos, como pastagens. Essa adaptação fisiológica está diretamente ligada ao seu comportamento alimentar, metabolismo e eficiência produtiva, sendo essencial para a formulação de dietas e práticas de manejo alimentar adequadas. A compreensão da anatomia e do funcionamento digestivo desses animais é a base para o sucesso na bovinocultura, tanto de corte quanto leiteira.

2. Anatomia do Sistema Digestivo dos Ruminantes

O sistema digestivo dos bovinos é composto por órgãos adaptados à fermentação microbiana, característica dos ruminantes. A principal peculiaridade é o estômago dividido em quatro compartimentos: rúmen, retículo, omaso e abomaso.

- **Rúmen:** maior compartimento do estômago, responsável pela fermentação microbiana dos alimentos fibrosos. Pode conter até 200 litros em bovinos adultos.

- **Retículo:** atua em conjunto com o rúmen na formação do bolo alimentar que será regurgitado (ruminação) e na triagem de partículas.
- **Omaso:** participa da absorção de água e de ácidos graxos voláteis (AGVs), além de filtrar partículas.
- **Abomaso:** é o verdadeiro estômago dos ruminantes, similar ao dos monogástricos, onde ocorre a digestão enzimática.

Após o estômago, o alimento passa pelos intestinos delgado e grosso, onde há absorção de nutrientes, água e formação das fezes. A mastigação inicial, seguida da ruminação (regurgitação e remastigação do alimento), também é parte fundamental da digestão desses animais.

3. Funcionamento do Rúmen e Fermentação Microbiana

O rúmen abriga uma complexa comunidade microbiana formada por bactérias, protozoários, fungos e arqueias metanogênicas. Esses microrganismos são os responsáveis pela degradação da celulose, hemicelulose e outros componentes vegetais resistentes às enzimas animais.

Durante a fermentação ruminal, os principais produtos gerados são os **ácidos graxos voláteis** (AGVs) — ácido acético, propiônico e butírico — que constituem a principal fonte de energia para os bovinos. A produção de metano (CH_4), como subproduto da fermentação, representa uma perda energética e tem impacto ambiental.

Outros aspectos fundamentais do rúmen incluem:

- **pH ruminal:** idealmente entre 6,0 e 6,8; abaixo disso, há risco de acidose.
- **Síntese de proteína microbiana:** os microrganismos convertem nitrogênio não proteico em proteína, aproveitável pelo animal.

- **Tempo de retenção:** partículas maiores permanecem por mais tempo no rúmen, sendo gradualmente reduzidas pela mastigação e ação microbiana.

A eficiência da fermentação depende de fatores como tipo de alimento, frequência de fornecimento e adaptação da microbiota ruminal.

4. Diferenças entre Bovinos de Corte e Leite quanto ao Metabolismo

Embora compartilhem a mesma fisiologia básica, bovinos de corte e de leite apresentam diferenças metabólicas significativas em função de seus objetivos produtivos.

4.1 Bovinos de Corte

O metabolismo dos bovinos de corte visa principalmente o **acúmulo de tecido muscular e gordura corporal**. Durante a fase de engorda, a dieta é balanceada para otimizar a **eficiência de conversão alimentar**, ou seja, transformar o alimento ingerido em ganho de peso. O metabolismo energético é orientado para o depósito de gordura intramuscular (marmoreio) e subcutânea, valorizada no mercado da carne.

Além disso, animais de corte podem ser manejados em regimes extensivos (pasto) ou intensivos (confinamento), com adaptações digestivas que influenciam a população microbiana do rúmen e a eficiência fermentativa.

4.2 Bovinos de Leite

Já os bovinos leiteiros possuem metabolismo intensamente voltado para a **produção contínua de leite**, o que exige uma demanda energética elevada e constante. A glicose, fundamental para a lactose do leite, é gerada a partir do ácido propiônico da fermentação ruminal, e frequentemente a vaca leiteira entra em **balanço energético negativo** no início da lactação, mobilizando reservas corporais.

Outra diferença importante é o maior desafio em manter o **pH ruminal estável**, uma vez que dietas com maior proporção de concentrados (para aumentar produção) tendem a reduzir o pH e provocar distúrbios como a acidose subclínica. Assim, o manejo nutricional da vaca leiteira é mais sensível e requer controle rigoroso da dieta.

5. Considerações Finais

O conhecimento da anatomia e fisiologia digestiva dos bovinos é um alicerce para todas as práticas de alimentação e manejo nutricional. A ação sinérgica entre estruturas anatômicas e microbiota ruminal permite o aproveitamento de alimentos fibrosos e a produção de carne e leite com eficiência. No entanto, as diferenças metabólicas entre animais de corte e de leite exigem abordagens distintas, respeitando as exigências específicas de cada categoria. Investimentos em nutrição de precisão e manejo alimentar adequado são estratégias chave para o aumento da produtividade e do bem-estar animal.

Referências Bibliográficas

- VAN SOEST, P. J. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell University Press, 1994.
- McDONALD, P. et al. *Nutrição de Ruminantes*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. *A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets*. Journal of Animal Science, v.70, n.11, 1992.
- NRC – National Research Council. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th rev. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.
- VALADARES FILHO, S.C. et al. *Exigências Nutricionais de Zebuínos Puros e Cruzados – BR-CORTE*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2016.



Nutrientes Essenciais para Bovinos

Funções, Importância e Conceito de Exigência Nutricional

1. Introdução

A nutrição adequada dos bovinos é determinante para seu desempenho produtivo e reprodutivo, bem como para sua saúde e longevidade. Cada categoria de nutriente exerce funções vitais no metabolismo animal, devendo ser fornecida de forma balanceada, de acordo com a fase fisiológica e a finalidade da criação (corte, leite, reprodução). Os nutrientes essenciais para os bovinos incluem água, proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas e minerais, sendo todos interdependentes e indispensáveis.

2. Grupos de Nutrientes e suas Funções

2.1 Proteínas

As proteínas são macromoléculas formadas por aminoácidos, responsáveis pela formação de tecidos, enzimas, hormônios e anticorpos. Em bovinos, a exigência de proteína está relacionada à manutenção corporal, crescimento, lactação e gestação.

Nos ruminantes, há uma característica singular: a **síntese de proteína microbiana no rúmen**. Os microrganismos presentes no rúmen transformam nitrogênio não proteico (como ureia) em proteína de alto valor biológico, que é digerida e absorvida no intestino delgado. Portanto, há dois tipos principais de proteína na dieta de ruminantes:

- **Proteína degradável no rúmen (PDR):** utilizada pelos microrganismos.
- **Proteína não degradável no rúmen (PNDR):** passa intacta para o intestino e é diretamente absorvida.

Um suprimento adequado de proteína é fundamental para a eficiência alimentar, fertilidade e ganho de peso.

2.2 Carboidratos

Os carboidratos são a principal fonte de energia para os bovinos. No rúmen, os carboidratos fermentáveis, como celulose e amido, são convertidos em **ácidos graxos voláteis (AGVs)** — principalmente ácido acético, propiônico e butírico — que são absorvidos e utilizados como fonte energética.

Os carboidratos podem ser classificados em:

- **Fibrosos (estruturais):** presentes em pastagens, fenos e silagens (celulose e hemicelulose).
- **Não fibrosos (não estruturais):** encontrados em grãos e concentrados (amido e açúcares).

O balanço entre carboidratos fibrosos e não fibrosos influencia diretamente a saúde ruminal. Dietas ricas em amido, se mal manejadas, podem causar acidose metabólica, prejudicando a digestão e o desempenho.

2.3 Lipídeos

Os lipídeos, ou gorduras, são fontes concentradas de energia (2,25 vezes mais que carboidratos). Também são importantes para a absorção de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K), produção de hormônios e integridade celular.

Entretanto, bovinos têm limitação na digestão de lipídeos. Teores acima de 6 a 7% na matéria seca da dieta podem inibir a atividade microbiana no rúmen. Assim, o fornecimento de gorduras deve ser feito com critério, preferencialmente por meio de fontes protegidas (by-pass), especialmente em vacas de alta produção leiteira.

2.4 Vitaminas

As vitaminas são compostos orgânicos necessários em pequenas quantidades, mas essenciais para funções metabólicas e fisiológicas.

- **Vitaminas lipossolúveis:**

- **A:** visão, integridade epitelial e imunidade.
- **D:** metabolismo do cálcio e fósforo.
- **E:** antioxidante, proteção celular.
- **K:** coagulação sanguínea.

- **Vitaminas hidrossolúveis (complexo B e vitamina C):**

- Na maioria dos casos, são sintetizadas pelos microrganismos ruminais em quantidades adequadas.
- Em situações de estresse, crescimento rápido ou alta produção, pode haver benefício na suplementação.

2.5 Minerais

Os minerais são divididos em **macrominerais** (necessários em maiores quantidades) e **microminerais** (necessários em traços), mas ambos são vitais.

- **Macrominerais:** cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cloro e enxofre.

- **Microminerais:** zinco, cobre, manganês, selênio, ferro, cobalto, iodo e molibdênio.

Os minerais atuam em funções estruturais (ossos e dentes), equilíbrio eletrolítico, transmissão nervosa, imunidade e reprodução. A deficiência ou excesso pode causar sérios distúrbios, como hipocalcemia, tetania das pastagens ou intoxicações.

A suplementação mineral adequada, via mistura mineral ou blocos, é uma prática indispensável em todos os sistemas de criação.

3. Conceito de Exigência Nutricional

A **exigência nutricional** refere-se à quantidade mínima de cada nutriente que o animal necessita para manter suas funções vitais, crescimento, reprodução, produção de leite ou carne, e atividade física. Essas exigências variam conforme diversos fatores:

- Espécie e raça
- Peso e idade
- Fase fisiológica (crescimento, lactação, gestação)
- Nível de atividade ou produção
- Condições ambientais (temperatura, umidade, manejo)

As exigências são definidas por meio de pesquisas zootécnicas e publicações técnicas, como os manuais do **NRC (National Research Council)** ou do **BR-CORTE/BR-LEITE** no Brasil.

É importante destacar que **exigência não é igual ao fornecimento**. A dieta formulada deve considerar:

- **Biodisponibilidade** dos nutrientes no alimento
- **Interações** entre nutrientes (antagonismos ou sinergias)
- **Consumo voluntário** do animal

O balanceamento da dieta busca suprir, com segurança, todas as exigências, evitando tanto deficiências quanto excessos.

4. Considerações Finais

Os nutrientes essenciais para bovinos são os pilares que sustentam toda a cadeia de produção pecuária. A proteína fornece os blocos para o crescimento; os carboidratos, a energia para a manutenção e produção; os lipídeos, um reforço energético e funcional; as vitaminas e os minerais, os reguladores do metabolismo. Saber identificar, quantificar e fornecer esses nutrientes de forma balanceada é tarefa básica, porém estratégica, para garantir a produtividade, o bem-estar animal e a rentabilidade na bovinocultura moderna.

Referências Bibliográficas

- McDONALD, P. et al. *Nutrição de Ruminantes*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- NRC – National Research Council. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 8th rev. ed. Washington, D.C.: National Academies Press, 2016.
- VALADARES FILHO, S.C. et al. *Exigências Nutricionais de Zebuínos Puros e Cruzados – BR-CORTE*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2016.
- JOBIM, C. C.; PEREIRA, L. M.; FRANÇA, A. F. S. *Manejo da Nutrição de Bovinos de Leite*. Londrina: Embrapa, 2007.
- VAN SOEST, P. J. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.



Avaliação do Estado Nutricional dos Animais

Sinais Clínicos de Deficiência Nutricional e Escore de Condição Corporal (ECC)

1. Introdução

Avaliar o estado nutricional dos bovinos é uma prática essencial para garantir a eficiência produtiva e o bem-estar animal. Essa avaliação permite detectar precocemente desequilíbrios na dieta, ajustar o fornecimento de nutrientes e prevenir perdas econômicas e sanitárias. Entre os principais métodos utilizados estão a observação dos **sinais clínicos de deficiência nutricional** e a aplicação do **Escore de Condição Corporal (ECC)**, uma ferramenta prática, visual e amplamente utilizada no manejo de rebanhos leiteiros e de corte.



2. Sinais Clínicos de Deficiência Nutricional

As deficiências nutricionais podem resultar da ingestão inadequada de nutrientes, má absorção, distúrbios metabólicos ou desequilíbrios nas proporções entre nutrientes. Os sinais clínicos variam conforme o tipo de nutriente afetado e a intensidade da deficiência.

2.1 Deficiência de Proteína

- **Retardo no crescimento** de bezerras e novilhas
- **Redução na produção de leite**
- **Queda de fertilidade**, devido a distúrbios hormonais
- **Pelo opaco e áspero**, perda de brilho natural

- **Emagrecimento progressivo**, mesmo com consumo adequado de alimentos volumosos

2.2 Deficiência Energética (carboidratos/lipídeos)

- **Perda de peso** acentuada e visível
- **Letargia**, menor atividade física e ruminação
- **Diminuição do consumo alimentar**
- **Produção de leite reduzida**
- Em vacas em lactação, pode ocorrer **balanço energético negativo**, levando a cetose

2.3 Deficiência de Minerais

- **Cálcio e fósforo**: raquitismo, osteomalácia, dificuldades locomotoras
- **Magnésio**: tetania das pastagens (espasmos musculares e convulsões)
- **Zinco**: lesões de pele, crescimento deficiente, cascos fracos
- **Cobre**: despigmentação do pelo (principalmente ao redor dos olhos), anemia
- **Selênio e vitamina E**: degeneração muscular, morte súbita em bezerros (doença do músculo branco)

2.4 Deficiência de Vitaminas

- **Vitamina A**: cegueira noturna, problemas reprodutivos e respiratórios
- **Vitamina D**: fragilidade óssea, arqueamento dos membros
- **Vitamina E**: distúrbios musculares e imunológicos
- **Complexo B**: problemas neurológicos, redução do apetite, dificuldades digestivas

Esses sinais são indicadores indiretos do estado nutricional e devem ser avaliados em conjunto com histórico alimentar, exames laboratoriais e desempenho produtivo.

3. Escore de Condição Corporal (ECC)

O **Escore de Condição Corporal (ECC)** é um método prático e visual utilizado para avaliar a **reserva energética** dos animais com base na **quantidade de gordura** armazenada no corpo. Ele permite monitorar variações nutricionais ao longo do tempo e adaptar a dieta conforme a fase produtiva.

3.1 Escalas e Aplicação

A escala mais utilizada em bovinos leiteiros vai de **1 a 5**, com incrementos de 0,25 ou 0,5 ponto, enquanto sistemas de corte podem utilizar escalas de 1 a 9. Na escala de 1 a 5, temos:

- **ECC 1:** animal extremamente magro, ossos visíveis, ausência de reservas
- **ECC 2:** magreza acentuada, costelas visíveis, pouca cobertura muscular
- **ECC 3:** condição ideal para vacas em lactação ou terminação, ossos cobertos por gordura moderada
- **ECC 4:** animal com excesso de gordura subcutânea, risco de problemas metabólicos
- **ECC 5:** obesidade severa, mobilidade prejudicada, alta propensão a distúrbios reprodutivos

A avaliação é feita por inspeção visual e palpação das seguintes regiões anatômicas:

- Costelas
- Garupa
- Base da cauda
- Lombar
- Tórax e pescoço (em animais com maior deposição adiposa)

3.2 Importância do ECC

O ECC é uma ferramenta **simples, de baixo custo e não invasiva**, mas que fornece dados valiosos para:

- **Avaliação nutricional contínua** dos lotes
- **Acompanhamento da eficiência alimentar**
- **Tomada de decisões no manejo reprodutivo**
- **Prevenção de doenças metabólicas**, como cetose e hipocalcemia
- **Definição de estratégias de suplementação**

Para vacas leiteiras, por exemplo, é ideal que:

- Entrem no parto com ECC entre **3,25 e 3,5**
- Não percam mais de **0,5 ponto** nas primeiras semanas de lactação
- Mantenham ECC estável no pico de produção para evitar distúrbios metabólicos

No caso dos bovinos de corte, o ECC ajuda a programar estratégias de terminação e ponto de abate.

4. Avaliação Integrada e Monitoramento

Embora o ECC e os sinais clínicos sejam métodos eficazes, é fundamental que a **avaliação nutricional seja integrada** a outros indicadores produtivos e laboratoriais:

- **Ganhos de peso diários (GPD)**
- **Produção de leite**
- **Consumo voluntário de matéria seca**
- **Exames bioquímicos** (ureia, creatinina, enzimas hepáticas, minerais no sangue)

O uso de **ferramentas tecnológicas**, como balanças eletrônicas, aplicativos de ECC e softwares de gestão zootécnica, tem se tornado cada vez mais comum, contribuindo para decisões rápidas e eficientes.

Além disso, a avaliação deve considerar **fatores ambientais**, como temperatura, umidade e qualidade da água, que influenciam diretamente o metabolismo animal e a ingestão alimentar.

5. Considerações Finais

Avaliar o estado nutricional dos bovinos de forma sistemática é essencial para a gestão eficaz da produção animal. Os **sinais clínicos de deficiência** fornecem alertas importantes, enquanto o **Escore de Condição Corporal** permite intervenções preventivas e corretivas com base na reserva energética dos animais. Juntas, essas ferramentas contribuem para o equilíbrio nutricional, a melhoria do desempenho zootécnico e a sustentabilidade econômica da atividade pecuária.

Referências Bibliográficas

- NRC – National Research Council. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th rev. ed. Washington, D.C.: National Academies Press, 2001.
- VALADARES FILHO, S.C. et al. *Exigências Nutricionais de Zebuínos Puros e Cruzados – BR-CORTE*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2016.
- McDONALD, P. et al. *Nutrição de Ruminantes*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. *Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos*. Viçosa: UFV, 2002.
- SCHROEDER, J.W. *Body Condition Scoring in Dairy Cattle*. North Dakota State University Extension Service, 2002.
- COSTA, F.O.; BRITO, A.F. *Nutrição e Alimentação de Bovinos de Leite*. Lavras: UFLA, 2020.

Importância da Água na Dieta dos Bovinos

1. Introdução

A água é o nutriente mais importante e, paradoxalmente, o mais negligenciado na alimentação dos bovinos. Apesar de não fornecer energia, proteínas ou minerais diretamente, sua presença é essencial para que todos os demais nutrientes sejam absorvidos, metabolizados e utilizados pelos animais. Nos bovinos, a água está diretamente envolvida em processos como digestão, termorregulação, excreção de resíduos metabólicos e transporte de substâncias. Uma ingestão inadequada de água pode comprometer seriamente o desempenho produtivo e reprodutivo, além de colocar em risco a saúde e o bem-estar animal.

2. Funções Fisiológicas da Água nos Bovinos

A água representa entre 55% e 75% da massa corporal dos bovinos, sendo o principal componente do sangue, tecidos, fluidos digestivos e células. Suas funções fisiológicas são amplas e indispensáveis:

- **Transporte de nutrientes** e metabólitos por meio da corrente sanguínea;
- **Digestão:** a água compõe a saliva e o conteúdo do rúmen, sendo fundamental para a fermentação ruminal e passagem do bolo alimentar;
- **Regulação da temperatura corporal**, através da sudorese, respiração e evaporação;

- **Excreção de resíduos**, como ureia e outros compostos nitrogenados, via urina e fezes;
- **Lubrificação das articulações**, tecidos e órgãos;
- **Ativação enzimática** e manutenção do equilíbrio ácido-base.

Sem uma quantidade adequada de água, essas funções são comprometidas, o que pode levar à redução do apetite, queda na digestibilidade dos alimentos e desidratação.

3. Consumo Diário de Água pelos Bovinos

A quantidade de água necessária para um bovino varia de acordo com diversos fatores, entre os quais se destacam:

- **Peso vivo:** animais maiores consomem mais água.
- **Temperatura e umidade do ambiente:** climas quentes elevam o consumo.
- **Tipo de dieta:** alimentos secos aumentam a necessidade de ingestão hídrica.
- **Nível de produção:** vacas leiteiras em lactação consomem grandes volumes de água para síntese do leite.
- **Acesso à sombra e ventilação:** interferem na termorregulação e, por consequência, no consumo de água.

Estudos indicam que vacas leiteiras podem ingerir entre **60 e 120 litros de água por dia**, dependendo da produção de leite. Já os bovinos de corte, especialmente em confinamento, consomem entre **30 e 70 litros/dia**, variando conforme a fase do ciclo produtivo.

4. Qualidade da Água

Não basta garantir o volume adequado: a **qualidade da água** também influencia diretamente a ingestão e a saúde dos bovinos. A água oferecida aos animais deve ser:

- **Potável**, isenta de contaminantes físicos, químicos e microbiológicos;
- **Inodora e incolor**, pois odores e sabores desagradáveis podem reduzir o consumo;
- **Com baixa salinidade**: altos níveis de sólidos totais dissolvidos (STD) prejudicam o desempenho animal;
- **Sem presença de metais pesados** (como chumbo, cádmio ou mercúrio);
- **Livre de microrganismos patogênicos**, como coliformes fecais, Salmonella e protozoários.

Água contaminada pode provocar doenças entéricas, intoxicações, queda de imunidade e, conseqüentemente, impactos econômicos negativos.

5. Estratégias de Manejo Hídrico

Garantir o fornecimento de água em quantidade e qualidade adequadas exige planejamento e manejo eficiente. Algumas boas práticas incluem:

- **Manter bebedouros limpos**, com inspeções diárias;
- **Evitar o superaquecimento da água**, especialmente em regiões tropicais;
- **Instalar bebedouros em locais estratégicos**, próximos às áreas de alimentação e descanso;

- **Assegurar fluxo contínuo e renovação da água**, especialmente em rebanhos leiteiros;
- **Capacitar trabalhadores rurais** para identificar sinais de desidratação ou problemas hídricos.

Além disso, sistemas automatizados de fornecimento, como bebedouros com válvulas de pressão, podem otimizar o consumo e reduzir o desperdício.

6. Consequências da Restrição Hídrica

A falta ou a limitação de água pode causar sérios prejuízos à bovinocultura:

- **Queda no consumo de matéria seca**, afetando a ingestão de energia e nutrientes;
- **Redução na produção de leite e carne;**
- **Perda de peso e menor eficiência alimentar;**
- **Aumento da concentração de ureia e resíduos nitrogenados no sangue;**
- **Maior incidência de distúrbios digestivos**, como timpanismo e acidose ruminal;
- **Comprometimento da reprodução**, com aumento do intervalo entre partos;
- **Maior mortalidade em bezerros**, especialmente em épocas secas ou de calor intenso.

A hidratação adequada é, portanto, indispensável para a **eficiência produtiva e o bem-estar animal**.

7. Considerações Finais

A água é o nutriente fundamental e prioritário na dieta de qualquer bovino. Seu papel transcende a simples saciedade da sede, sendo elemento chave para a digestão, termorregulação, transporte de nutrientes e desempenho produtivo. Mesmo em sistemas com alimentação balanceada, a **negligência no fornecimento hídrico** compromete toda a cadeia nutricional. Por isso, estratégias de manejo que assegurem **acesso irrestrito à água limpa, fresca e de qualidade** devem estar no centro da gestão pecuária moderna.



Referências Bibliográficas

- NRC – National Research Council. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 8th rev. ed. Washington, D.C.: National Academies Press, 2016.
- McDONALD, P. et al. *Nutrição de Ruminantes*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- COSTA, F.O.; BRITO, A.F. *Nutrição e Alimentação de Bovinos de Leite*. Lavras: UFLA, 2020.
- MEDEIROS, H. R. et al. *Importância da água para bovinos em regiões tropicais*. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.12, 2009.
- EMBRAPA Gado de Leite. *Manejo da água na bovinocultura: orientações técnicas*. Juiz de Fora: Embrapa, 2018.

