

ALIMENTAÇÃO ANIMAL BOVINO

 Cursoslivres



Tipos de Alimentos e Suplementação

Alimentos volumosos

1. Introdução

Os alimentos volumosos representam a base da alimentação de bovinos em sistemas de produção extensivos, semiextensivos ou confinados. Compostos predominantemente por fibras, são essenciais para a saúde do rúmen, promovendo a fermentação adequada e o funcionamento fisiológico do sistema digestivo dos ruminantes. Os principais volumosos utilizados na bovinocultura são as **pastagens, as silagens e o feno**, que, embora distintos em forma e processamento, compartilham a função de fornecer fibra efetiva, energia e parte das proteínas necessárias aos animais.

2. Pastagens: Tipos, Manejo e Valor Nutricional

As pastagens são as fontes de alimento mais naturais e econômicas para os bovinos, especialmente em regiões tropicais. São constituídas por gramíneas e leguminosas adaptadas ao pastejo direto.

2.1 Tipos de Pastagens

- **Gramíneas tropicais:** predominam em países como o Brasil. Exemplos incluem *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* (capim-Mombaça), *Andropogon* e *Setaria*.

- **Gramíneas temperadas:** utilizadas em regiões de clima mais ameno, como *Avena sativa* (aveia), *Lolium multiflorum* (azevém), e *Festuca*.
- **Leguminosas forrageiras:** como *Stylosanthes spp.*, *Arachis pintoii* e *Leucaena leucocephala*, são valorizadas por seu alto teor proteico e capacidade de fixação biológica de nitrogênio no solo.

2.2 Manejo das Pastagens

O manejo adequado das pastagens é fundamental para garantir **produção contínua, qualidade nutricional e preservação do solo**. Entre as práticas essenciais estão:

- **Rotação de pastos:** alternância entre áreas de pastejo e descanso, favorecendo a rebrota.
- **Adubação e correção do solo:** baseadas em análise química, aumentam a produtividade e o valor nutritivo.
- **Controle da altura de entrada e saída do gado:** evita superpastejo ou subutilização da forragem.
- **Controle de plantas invasoras e pragas:** assegura competitividade das espécies forrageiras.

2.3 Valor Nutricional

O valor nutritivo das pastagens depende da **espécie vegetal, estágio de maturação, frequência de pastejo e condições climáticas**. Em geral, quanto mais jovem a planta, **maior seu teor de proteína bruta e digestibilidade**, e **menor o teor de fibra insolúvel**. As leguminosas costumam apresentar maior valor proteico, enquanto as gramíneas têm maior produção de massa seca.

3. Silagens: Produção, Armazenamento e Uso

A **silagem** é um volumoso conservado por meio de fermentação anaeróbica, resultando na preservação do alimento em forma de ácido lático. É indicada para períodos de escassez de pasto, como seca ou inverno.

3.1 Produção da Silagem

- **Corte da forragem:** deve ocorrer no ponto ideal de maturação, geralmente com **30 a 35% de matéria seca**.
- **Picar o material:** partículas entre 0,5 e 2 cm favorecem a compactação.
- **Compactação e vedação:** essenciais para excluir o oxigênio e permitir a fermentação anaeróbica.
- **Fermentação:** dura entre 21 e 30 dias, com estabilização da silagem.

3.2 Tipos de Silagem

- **Silagem de milho:** a mais usada no Brasil, equilibrada em energia e fibra.
- **Silagem de sorgo:** alternativa mais resistente à seca, com menor valor energético.
- **Silagem de capim:** opção de baixo custo, exige maior cuidado com o teor de umidade.
- **Silagem de grãos úmidos:** rica em energia, indicada para dietas de terminação.

3.3 Armazenamento e Uso

A silagem deve ser armazenada em silos trincheira, superfície, bolsa ou vertical. Após aberta, a retirada diária deve ser uniforme para evitar a deterioração. O uso na dieta depende do valor nutritivo e da fase produtiva dos animais, sendo comum sua combinação com concentrados e minerais.

4. Feno: Produção, Armazenamento e Aplicação

O **feno** é o produto da desidratação natural ou artificial de forragens, permitindo sua conservação por longos períodos.

4.1 Produção de Feno

- **Corte da planta forrageira:** no estágio vegetativo, quando há maior valor nutricional.
- **Pré-secagem no campo:** exige condições climáticas secas para reduzir a umidade a cerca de 15%.
- **Enfardamento:** feito em fardos prismáticos ou cilíndricos, que facilitam o manuseio.
- **Armazenamento:** em local seco, ventilado e coberto para evitar a absorção de umidade.

4.2 Vantagens do Feno

- Longa vida útil (até 12 meses, se bem armazenado);
- Transporte e distribuição mais fáceis que a silagem;
- Menor risco de fermentação inadequada;
- Pode ser usado como **volumoso base** em dietas para bezerros, novilhas e vacas secas.

4.3 Uso na Dieta

O feno tem menor valor energético que a silagem, mas é útil em sistemas com restrição hídrica, em dietas de manutenção ou como complemento em sistemas intensivos. O valor nutricional depende da espécie forrageira, do ponto de corte e do manejo da desidratação.

5. Considerações Finais

Os alimentos volumosos são pilares da nutrição de bovinos, oferecendo fibra, energia e parte das proteínas necessárias ao funcionamento ruminal e à produção. As **pastagens**, quando bem manejadas, promovem sustentabilidade e baixo custo; a **silagem** assegura regularidade alimentar durante o ano; e o **feno** representa uma alternativa prática e durável. A escolha entre essas fontes, ou a combinação entre elas, deve considerar o sistema produtivo, as condições climáticas, a fase dos animais e os objetivos econômicos da propriedade.

Referências Bibliográficas

- JOBIM, C.C. et al. *Conservação de forragens: princípios e aplicações*. Maringá: EDUEM, 2007.
- McDONALD, P. et al. *Nutrição de Ruminantes*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- VAN SOEST, P. J. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.
- VALADARES FILHO, S.C. et al. *Exigências Nutricionais de Zebuínos Puros e Cruzados – BR-CORTE*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2016.
- EMBRAPA Gado de Leite. *Manejo de Pastagens para a Produção Sustentável de Leite*. Juiz de Fora: Embrapa, 2021.



Alimentos Concentrados e Aditivos na Nutrição de Bovinos

Grãos, Farelos, Subprodutos Agroindustriais, Suplementos e Promotores de Desempenho

1. Introdução

A alimentação de bovinos requer, além de volumosos, o uso estratégico de **alimentos concentrados e aditivos** para garantir o atendimento pleno das exigências nutricionais, sobretudo em sistemas intensivos de produção. Os concentrados são ingredientes com alta densidade energética ou proteica e baixo teor de fibra, usados para complementar ou balancear dietas baseadas em volumosos. Os aditivos, por sua vez, são substâncias adicionadas em pequenas quantidades para melhorar o desempenho zootécnico, a saúde ruminal ou a conservação dos alimentos. O uso racional desses elementos é fundamental para maximizar a eficiência alimentar, a produtividade e a rentabilidade da bovinocultura.

2. Grãos, Farelos e Subprodutos Agroindustriais

Os alimentos concentrados mais comuns na nutrição de bovinos incluem **grãos de cereais, farelos proteicos e diversos subprodutos da agroindústria**. Esses ingredientes fornecem energia, proteínas, lipídeos e nutrientes específicos, contribuindo para a composição de rações balanceadas.

2.1 Grãos de Cereais

- **Milho:** principal fonte energética em dietas de bovinos, rico em amido e de alta palatabilidade. Pode ser usado na forma grão seco moído, floculado, reidratado ou grão úmido ensilado.
- **Sorgo:** alternativa ao milho em regiões semiáridas, com menor teor energético, mas maior resistência climática.
- **Aveia, cevada e trigo:** também usados como fontes de energia, com variações conforme disponibilidade e custo.

Esses grãos requerem processamento físico (moagem, laminação, floculação) para melhorar a digestibilidade e evitar perdas digestivas.

2.2 Farelos Proteicos

- **Farelo de soja:** principal fonte proteica vegetal, com alto teor de proteína bruta (cerca de 45-48%) e excelente perfil de aminoácidos.
- **Farelo de algodão:** alternativa rica em proteína, mas deve ser utilizado com cuidado devido à presença de gossipol, tóxico em altas concentrações.
- **Farelo de amendoim, girassol e canola:** fontes adicionais de proteína, com variações na composição e digestibilidade.

A escolha do farelo deve considerar a **qualidade da proteína**, a **degradabilidade ruminal** e a **relação custo-benefício**.

2.3 Subprodutos Agroindustriais

A agroindústria oferece diversos subprodutos com valor nutricional significativo:

- **Polpa cítrica:** rica em pectina e fibra digestível, fonte de energia alternativa ao milho.

- **Casquinha de soja:** subproduto com boa digestibilidade e fibra efetiva.
- **Bagaço de cana, torta de filtro, melaço:** utilizados principalmente como fontes de energia ou como ingredientes palatáveis.

Esses subprodutos são importantes aliados na redução de custos e no aproveitamento sustentável de resíduos industriais.

3. Suplementos Minerais e Vitamínicos

Mesmo em dietas bem planejadas com volumosos e concentrados, é frequente a necessidade de suplementação mineral e vitamínica, especialmente em regiões tropicais, onde o solo é pobre em certos elementos.

3.1 Minerais

Dividem-se em **macrominerais** e **microminerais**, todos essenciais para funções vitais:

- **Macrominerais:** cálcio, fósforo, magnésio, sódio, cloro, potássio e enxofre. Essenciais para a formação óssea, equilíbrio ácido-base e condução nervosa.
- **Microminerais:** zinco, cobre, selênio, manganês, ferro, iodo e cobalto. Participam de processos enzimáticos, imunológicos e reprodutivos.

A deficiência de minerais pode levar a doenças como hipocalcemia, tetania, anemia e falhas reprodutivas.

Os suplementos minerais podem ser fornecidos na forma de:

- Misturas minerais prontas (uso livre ou misturadas à ração);
- Blocos minerais ou proteinados;

- Núcleos para formulação de concentrados.

3.2 Vitaminas

As **vitaminas A, D e E** são as mais relevantes na nutrição de bovinos. Em condições normais de pastejo, as vitaminas do complexo B e a vitamina K são sintetizadas pelos microrganismos ruminais, não sendo necessária suplementação. No entanto, em sistemas intensivos ou de alta exigência produtiva, o uso de suplementos vitamínicos pode ser benéfico.

- **Vitamina A:** essencial para a visão, reprodução e integridade epitelial.
- **Vitamina D:** importante na regulação do cálcio e fósforo.
- **Vitamina E:** antioxidante natural, previne estresse oxidativo e melhora imunidade.

4. Aditivos Promotores de Desempenho

Os aditivos são substâncias que não fornecem nutrientes diretamente, mas **modulam o metabolismo ruminal, digestivo ou imunológico**, promovendo melhor aproveitamento dos alimentos e ganho de desempenho produtivo.

4.1 Tipos de Aditivos

- **Ionóforos (ex: monensina, lasalocida):** antimicrobianos que alteram a população microbiana do rúmen, favorecendo bactérias produtoras de ácido propiônico, reduzindo a produção de metano e melhorando a conversão alimentar.
- **Probióticos:** microrganismos vivos, como *Saccharomyces cerevisiae*, que melhoram a fermentação ruminal e estabilizam o pH.
- **Prebióticos:** substratos que favorecem o crescimento de microrganismos benéficos.

- **Tamponantes:** como o bicarbonato de sódio, utilizados para controlar a acidose em dietas ricas em concentrado.
- **Modificadores hormonais (ex: implantes anabolizantes, onde permitidos):** aumentam a deposição de proteína e o ganho de peso.
- **Aditivos naturais:** extratos de plantas, óleos essenciais e taninos vêm sendo estudados como alternativas aos antibióticos.

O uso de aditivos deve ser feito com **base técnica, respeitando a legislação vigente e as orientações de profissionais habilitados.**

5. Considerações Finais

Os alimentos concentrados e aditivos são componentes indispensáveis na formulação de dietas modernas e eficientes para bovinos. Grãos, farelos e subprodutos permitem adequar os níveis de energia e proteína, enquanto suplementos minerais e vitamínicos garantem equilíbrio nutricional completo. Os aditivos, por sua vez, otimizam o ambiente ruminal e promovem desempenho superior. O uso consciente e bem manejado desses insumos contribui para maior produtividade, melhor saúde animal e sustentabilidade econômica da atividade pecuária.

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. et al. *Uso de Aditivos na Alimentação de Ruminantes*. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, p.259-272, 2011.
- LANA, R.P. *Nutrição e Alimentação de Ruminantes*. 2. ed. Viçosa: UFV, 2005.



Formulação Básica de Dietas para Bovinos

Dieta Total, Cálculo de Exigências e Uso de Ferramentas Tecnológicas

1. Introdução

A formulação de dietas para bovinos é um processo técnico que visa atender as exigências nutricionais dos animais, garantindo desempenho produtivo, saúde e viabilidade econômica. Uma dieta bem formulada deve equilibrar os nutrientes de acordo com a espécie, idade, fase produtiva, objetivo (corte, leite, reprodução) e condições ambientais. A prática se baseia no conceito de **dieta total**, exigindo conhecimento sobre a **exigência nutricional dos animais**, **valor nutritivo dos alimentos disponíveis**, e uso de **ferramentas como planilhas e softwares** para assegurar precisão nos cálculos.

2. Conceitos de Dieta Total e Rações Balanceadas

A **dieta total**, também conhecida como **Total Mixed Ration (TMR)**, é uma estratégia que consiste em fornecer uma mistura homogênea de todos os ingredientes da ração — volumosos, concentrados, suplementos minerais e aditivos — em uma única oferta. Esse modelo tem como principais objetivos:

- **Evitar a seleção de ingredientes pelo animal;**
- **Assegurar o consumo uniforme de nutrientes;**
- **Facilitar o controle do manejo alimentar;**
- **Melhorar a eficiência de conversão alimentar.**

A dieta total deve ser formulada com base na **matéria seca (MS)** dos alimentos, para garantir a proporção correta entre volumosos e concentrados. Em geral, o teor de matéria seca da dieta varia entre 30 e 60%, dependendo da categoria animal. O equilíbrio entre nutrientes (energia, proteína, minerais e vitaminas) define a **ração balanceada**, que maximiza o desempenho e reduz o risco de distúrbios metabólicos como acidose, cetose ou hipocalcemia.

3. Cálculo Simples de Exigência e Oferta de Nutrientes

A base da formulação de dietas é a identificação das **exigências nutricionais** dos animais, que incluem a quantidade de energia (expressa em NDT — Nutrientes Digestíveis Totais ou EM — Energia Metabolizável), proteína (PB — Proteína Bruta e PDR/PNDR — formas de proteína para ruminantes), minerais (cálcio, fósforo, sódio, etc.) e vitaminas.

3.1 Determinação das Exigências

As exigências variam conforme:

- Categoria animal (bezerro, novilha, vaca em lactação, boi de engorda);
- Peso corporal;
- Taxa de crescimento;
- Nível de produção de leite ou carne;
- Estado fisiológico (gestação, lactação, manutenção).

Tais exigências são publicadas por órgãos técnicos como o **NRC (National Research Council)**, nos Estados Unidos, ou no Brasil pelo sistema **BR-CORTE/BR-LEITE**.

3.2 Estimativa da Oferta de Nutrientes

Com base na composição dos ingredientes (informações de tabelas ou análises laboratoriais), calcula-se a oferta de cada nutriente na ração. O objetivo é que a **soma dos nutrientes ofertados seja igual ou ligeiramente superior às exigências**, sem excessos prejudiciais ou economicamente inviáveis.

Exemplo

simplificado:

Para um boi de 400 kg que necessita de 8 kg de matéria seca com 70% NDT e 13% PB, deve-se selecionar alimentos cuja combinação final atenda a essas proporções — por exemplo, milho (alta energia), farelo de soja (alta proteína) e silagem (volumoso base).

O balanceamento é feito respeitando:

- A proporção volumoso/concentrado (ex: 60:40 ou 50:50);
- Limites de inclusão para cada ingrediente;
- Palatabilidade e viabilidade econômica.

4. Uso de Softwares e Planilhas na Formulação

A formulação de dietas exige cálculos simultâneos e ajuste fino de proporções. Por isso, o uso de ferramentas computacionais tem se tornado essencial para profissionais da nutrição animal.

4.1 Planilhas Eletrônicas

Planilhas desenvolvidas no Microsoft Excel ou similares são amplamente utilizadas por técnicos. Elas permitem:

- Inserção da composição bromatológica dos alimentos;
- Ajustes automáticos de proporção para atender as exigências;

- Cálculo do custo por tonelada ou por cabeça/dia;
- Simulação de diferentes cenários nutricionais.

É uma ferramenta flexível, acessível e de fácil customização.

4.2 Softwares Específicos

Existem diversos programas dedicados à formulação de rações para ruminantes:

- **RLM — Rações de Lucro Máximo** (Embrapa): calcula dietas otimizadas com foco em rentabilidade.
- **BeefMaster, Br-Rações, Nutribov, NRC Ruminant Software**: utilizam algoritmos para equilibrar nutrientes, simular consumo e comparar alternativas.
- **CNCPS** (Cornell Net Carbohydrate and Protein System): sistema avançado baseado em modelagem dinâmica do metabolismo ruminal e intestinal.

Esses programas facilitam a tomada de decisão técnica, ajudam a evitar erros de cálculo e proporcionam maior confiabilidade nas formulações, sobretudo em sistemas de alta produção.

5. Considerações Finais

A formulação básica de dietas para bovinos deve combinar conhecimento técnico, análise dos ingredientes e uso de ferramentas precisas. O conceito de dieta total assegura equilíbrio nutricional e facilita o manejo. A determinação correta das exigências e da composição dos alimentos permite ajustar a oferta de nutrientes às necessidades dos animais, otimizando desempenho e custos. O uso de planilhas e softwares é cada vez mais essencial na realidade da pecuária moderna, contribuindo para sistemas mais eficientes, sustentáveis e lucrativos.



Referências Bibliográficas

- 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.
- McDONALD, P. et al. *Nutrição de Ruminantes*. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LANA, R. P. *Nutrição e Alimentação de Ruminantes*. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2005.
- JOBIM, C.C. et al. *Formulação de Rações para Bovinos de Corte*. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.10, 2011.

