



## **2 CONHECER OS INGREDIENTES UTILIZADOS NA DIETA**

Para se preparar uma dieta, é preciso conhecer os principais alimentos utilizados na propriedade. Basicamente, as dietas são compostas de dois tipos de alimentos: os concentrados (protéicos e energéticos) e os volumosos. Os concentrados são utilizados para complementar os nutrientes fornecidos pelos volumosos, em proporções que vão depender da qualidade do volumoso e das exigências nutricionais dos animais.

### **2.1 CONHEÇA OS ALIMENTOS VOLUMOSOS**

Os alimentos volumosos são aqueles que apresentam alto teor de fibra. De modo geral, podem ser agrupados em três categorias: forragens frescas, forragens conservadas e subprodutos fibrosos.

#### **▼ FORRAGENS FRESCAS**

Compreendem as gramíneas (ou capins) e as leguminosas, sendo que as primeiras constituem a base da alimentação do rebanho. Estas forrageiras podem ser utilizadas diretamente, sob a forma de pastejo, e, em alguns casos, cortadas e fornecidas picadas no cocho (capineira).





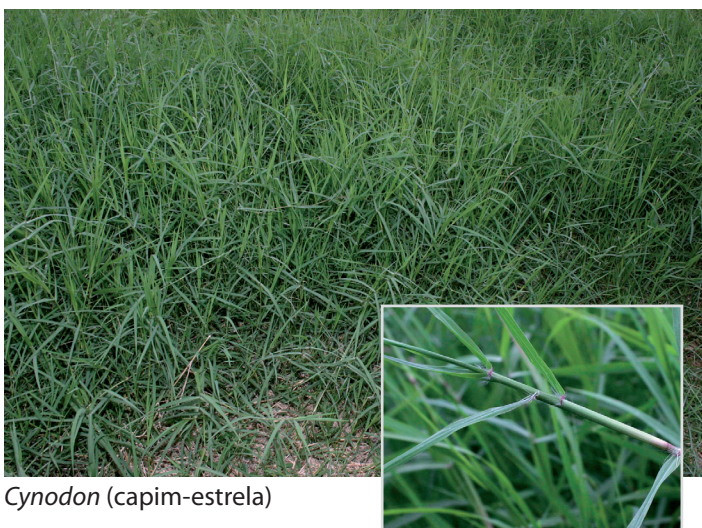
Como exemplos de gramíneas comumente utilizadas têm-se as braquiárias (*Brachiaria decumbens*, *B. brizantha*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis* etc.) e as dos gêneros *Panicum* (Colonião, Tanzânia, Mombaça etc.), *Pennisetum* (capim-elefante, Cameroon, Napier, Roxo etc.) e *Cynodon* (capim-estrela, Tifton, Coastcross etc.).



*Brachiaria decumbens*



*Panicum maximum*  
cultivar Mombaça



*Cynodon* (capim-estrela)

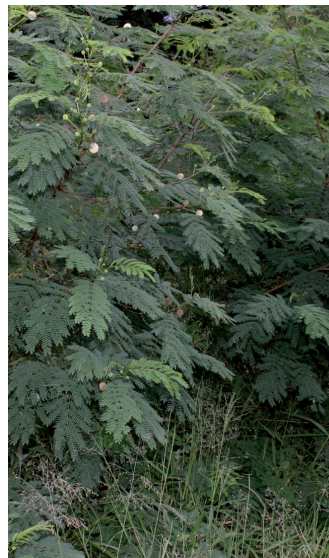
A cana-de-açúcar é também uma gramínea amplamente utilizada sob a forma de forragem fresca, sendo normalmente picada e fornecida no cocho, no período seco do ano.



Além das gramíneas citadas anteriormente, que são de clima tropical, existem ainda as de clima temperado (aveia, azevém etc.), utilizadas no período mais frio do ano.

Nas regiões de clima semiárido, a palma-forrageira constitui importante alternativa volumosa para alimentação do rebanho, sendo fornecida picada no cocho.

Como exemplos de leguminosas, têm-se: alfafa, leucena, feijão-guandu, estilosantes, calopogônio, *Siratiro*, *Cratylia* e amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*). As leguminosas caracterizam-se por apresentar elevado teor de proteína, podendo ser utilizadas em pastagens exclusivas (exemplo: alfafa) ou consorciadas com gramíneas (exemplo: estilosantes + braquiária). Outra alternativa seria seu uso como banco de proteína, em períodos curtos de pastejo, ou como legumineira, onde a forragem é cortada e fornecida no cocho (exemplos: leucena, feijão-guandu, *Cratylia*).



*Leucena*



*Feijão-guandu*





Cratylia

### ▼ FORRAGENS CONSERVADAS

Incluem-se neste grupo as silagens e os fenos.

As principais forrageiras utilizadas na produção de silagens são milho, sorgo, girassol, capins e cana-de-açúcar.



Milho



Sorgo



Capim-elefante



Cana-de-açúcar

As silagens de milho e sorgo podem conter diferentes proporções de grãos, o que influencia diretamente seus teores de energia; em outras palavras, a utilização de silagens ricas em grãos permite redução da quantidade de concentrado fornecida.

Em comparação com as silagens de milho e sorgo, a silagem de girassol apresenta maiores teores de óleo e proteína, devido à maior concentração destes componentes nos seus grãos. Entretanto, este maior teor de óleo não significa, necessariamente, maior energia, em razão da menor qualidade de sua fibra.



Silagem de milho sendo aberta

Ao contrário do que ocorre quando se utiliza milho ou sorgo, a produção de silagens de boa qualidade oriundas de capins (capim-elefante, braquiárias, Tanzânia etc.) é limitada pelos baixos teores de matéria seca e de carboidratos solúveis (açúcares). A adição de polpa cítrica à massa ensilada e/ou a pré-secagem (emurhecimento) são procedimentos utilizados para melhorar a qualidade da silagem produzida.

Mais recentemente, a cana-de-açúcar tem sido também utilizada na produção de silagem. Nutricionalmente, a silagem de cana apresenta as mesmas limitações observadas na cana fresca picada, ou seja, baixos teores de proteína e de minerais, como o enxofre, além da baixa qualidade da fibra (alta proporção de lignina), que reduz seu consumo. A adição da mistura ureia + sulfato de amônio e a redução do tamanho da partícula são práticas de manejo nutricional utilizadas para corrigir a deficiência de proteína e minimizar a redução do consumo, respectivamente.



Feno

Assim como no processo de ensilagem, a fenação é utilizada como método de conservação de forragens, permitindo sua utilização ao longo do ano. Desde que o processo de fenação tenha sido realizado adequadamente, a composição nutricional do feno será similar à da forragem fresca.



### ▼ SUBPRODUTOS FIBROSOS

São subprodutos da agroindústria ou resíduos de culturas (palhadas) que apresentam elevado teor de fibra, cuja qualidade pode variar bastante de uma fonte para outra. Por exemplo, a casca de soja é um subproduto da extração do óleo que apresenta fibra de alta qualidade, podendo substituir parcial ou integralmente o milho em dietas de vacas de até 20 kg de leite/dia, sem comprometer o desempenho dos animais. Em contrapartida, fontes fibrosas como a casca de algodão, palhadas e o bagaço da cana contêm fibra de reduzido valor nutricional e, por isso, servirão apenas para estimular a ruminação dos animais.

Na Tabela 1 é apresentada a composição química de alguns alimentos volumosos comumente utilizados na dieta de bovinos leiteiros no Brasil.

## 2.2 CONHEÇA OS ALIMENTOS CONCENTRADOS

Os alimentos concentrados apresentam baixo teor de fibra e são agrupados em duas categorias: energéticos e protéicos.

### ▼ CONCENTRADOS ENERGÉTICOS

São alimentos que apresentam, geralmente, menos de 20% de proteína bruta. Incluem-se nessa categoria os grãos de cereais (milho, sorgo, aveia, trigo), raízes e tubérculos (raspa de mandioca), óleos vegetais (soja, girassol, milho) e subprodutos da agroindústria, como melaço, polpa cítrica e os farelos de trigo e de arroz.

Embora todos esses alimentos sejam ricos em energia, sua composição nutricional é variável. Nos grãos de cereais e na raspa de mandioca, a principal fonte energética é o amido; já na polpa cítrica, a principal fonte de energia é a pectina, enquanto que no melaço é a sacarose.



Milho grão



Sorgo



Caroço de algodão



Polpa cítrica

**Tabela 1 - Composição química média de alimentos volumosos comumente utilizados na dieta de bovinos leiteiros no Brasil**

Componentes químicos (% MS)	Volumoso					
	Cana-de-açúcar	Capim Colônião	Silagem de milho	Feno de Tifton 85	Capim-elefante Cameroun	Brachiaria decumbens
Teor de MS (%)	25,3	30,2	30,9	88,6	21,1	31,4
Proteína bruta	3,7	6,4	7,2	11,1	7,2	6,9
Extrato etéreo	1,5	1,7	2,9	1,5	1,8	2,9
Fibra em detergente neutro	55,9	77,0	55,5	78,4	70,1	75,5
Fibra em detergente ácido	35,6	44,4	30,6	39,1	47,3	42,8
Matéria mineral	4,2	7,7	4,7	6,5	8,8	7,0
Lignina	10,0	10,4	4,9	4,9	7,3	6,2

Fonte: Adaptado de Valadares Filho, Rocha Jr. e Cappelle, 2002.





Grão de soja tostado



Óleo de soja

**Atenção: 1 – Cabe** destacar que o amido presente nos grãos de cereais, especialmente no sorgo e no milho, para ser mais bem aproveitado como fonte de energia, precisa estar disponível para digestão. Uma maneira prática de se atingir este objetivo é submeter o grão à moagem (exemplo: fubá de milho). Caso contrário, os grãos poderão atravessar todo o trato digestivo e sair inteiros nas fezes.



Fubá de milho



Grãos de milho inteiros nas fezes do animal

**2 –** A polpa cítrica, embora apresente teor de FDN maior do que o dos concentrados energéticos tradicionais (aproximadamente 25% de FDN), tem valor energético muito próximo ao do milho, em virtude da alta qualidade de sua fibra.

**3 –** A utilização do sebo bovino na alimentação de ruminantes está proibida, desde 2001, pela Instrução Normativa nº 15, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Esta proibição decorre da constatação da associação positiva entre o consumo de proteína animal por ruminantes e a incidência da Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE), popularmente conhecida como “mal da vaca louca”.

### ▼ CONCENTRADOS PROTÉICOS

São alimentos que, geralmente, apresentam acima de 20% de proteína bruta. Incluem-se nesta categoria os farelos de oleaginosas (farelo de soja, de algodão, de amendoim e de girassol), subprodutos do milho (farelo proteinoso e farelo de glúten), resíduo de cervejaria e ureia.

Os farelos de oleaginosas podem apresentar diferentes teores de proteína bruta em função do processo utilizado para a extração do óleo. Farelos resultantes de extração mecânica (prensagem) seguida de extração química com solventes orgânicos apresentam menor teor de óleo e, portanto, maior teor de proteína.



Farelo de soja



Farelo de algodão

**Atenção:** A ureia apresenta elevado teor de proteína bruta, equivalente a 280%. Sua inclusão na dieta deve ser gradativa e não deve ultrapassar o limite de 1% a 1,5% da matéria seca da dieta. A falta de adaptação ou extrapolação dos níveis mencionados pode resultar em toxidez para o animal.



A ureia é tradicionalmente utilizada em associação com a cana-de-açúcar, para elevar seu nível de proteína bruta. Pode ainda ser misturada com os alimentos concentrados, geralmente em níveis inferiores a 3% da matéria seca.



Ureia

**Atenção: 1** – Quando o concentrado contendo ureia for fornecido no cocho, deve-se ter o cuidado para

que não haja acúmulo de água de chuva. A ureia é muito solúvel em água e, portanto, a ingestão da água empoçada resultaria em grande ingestão de ureia em curto espaço de tempo, podendo provocar intoxicação.

**2** – O uso de concentrados protéicos de origem animal, como cama-de-frango, farinha de peixe, farinha de sangue e farinha de carne e ossos, está proibido na alimentação de ruminantes, desde 2001, pela Instrução Normativa nº 15, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Esta proibição decorre da constatação da associação positiva entre o consumo de proteína animal por ruminantes e a incidência da Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE), popularmente conhecida como “mal da vaca louca”.

Na Tabela 2 são apresentados a composição química, as restrições e os limites de utilização dos principais alimentos concentrados energéticos e protéicos utilizados na dieta de bovinos leiteiros no Brasil.

**Tabela 2 – Composição química, restrições e limites de utilização dos principais alimentos concentrados energéticos e protéicos utilizados na dieta de bovinos leiteiros no Brasil**

Ingrediente	Componentes químicos (% da MS)							Limites (na MS da dieta)	Restrições
	MS (%)	PB	EE	MM	FDN	FDA	Lig		
Milho moído	88	9,4	4,2	1,5	9,5	3,4	0,9	–	–
Polpa cítrica	86	6,9	4,9	7,2	24,2	22,2	0,9	–	–
Farelo de trigo	89	17,3	4,3	6,3	42,5	15,5	3	Até 25%	Alto teor de fósforo (dificuldade de ajustar relação cálcio:fósforo)
Farelo proteínoso de milho	89	23,8	3,5	6,8	35,5	12,1	2	–	–
Farelo de glúten de milho	87	65	2,5	3,3	11,1	8,2	1,5	–	–
Caroço de algodão com línter	90	23,5	19,3	4,2	50,3	40,1	12,9	Até 15%	Alto teor de gossipol livre (toxidez e problemas reprodutivos) e de lipídeos insaturados (reduz a digestão da fibra)
Farelo de algodão	91	44,9	1,9	6,7	30,8	19,9	7,6	Até 15%	Gossipol
Ureia	100	287	–	–	–	–	–	Até 1,5%	Toxidez
Farelo de soja	89	49,9	1,6	6,6	14,9	10	0,7	–	–
Grão de soja cru	90	39,2	19,2	3,9	19,5	13,1	1,2	Até 15%	Fatores antinutricionais (inibidores de tripsina, urease)
Óleo vegetal	100	–	99,9	–	–	–	–	Até 5%	Alto teor de lipídios insaturados (reduz a digestibilidade da fibra)

Fonte: NRC, 2001 e Nunes, 1998.

**Legenda:**

MS = matéria seca;  
PB = proteína bruta;  
EE = extrato etéreo;  
MM = matéria mineral;

FDN = fibra em detergente neutro;  
FDA = fibra em detergente ácido;  
Lig = lignina.



**Atenção:** Outra informação nutricional importante para a formulação da dieta é o valor de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) do alimento. O NDT é uma estimativa do valor energético do alimento em termos porcentuais que dá uma ideia da digestibilidade do alimento. Em alimentos ou dietas com alto teor de fibra, por exemplo, o valor de NDT será diretamente associado com a sua qualidade. Alimentos com alto teor de extrato etéreo também tenderão a apresentar elevado NDT, em função do elevado teor energético da gordura (aproximadamente, 2,5 vezes a energia do carboidrato). O valor de NDT é, na prática, estimado com base na composição química da dieta a partir de equações encontradas na literatura.

## 2.3 CONHEÇA OS SUPLEMENTOS MINERAIS

Os minerais são constituintes da fração matéria mineral ou cinzas. São classificados em função da exigência nutricional do animal em:

**Macrominerais** (exigidos em g/dia e expressos como % da matéria seca): cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), enxofre (S), potássio (K), sódio (Na) e cloro (Cl).

**Microminerais** (exigidos em mg/dia e expressos em mg/kg): selênio (Se), ferro (Fe), zinco (Zn), cobre (Cu), iodo (I), manganês (Mn), cobalto (Co) e molibdênio (Mo).

Os minerais possuem diversas funções no organismo, e, embora exigidos em pequenas quantidades, sua deficiência na dieta pode comprometer o crescimento, a reprodução, a produção de leite e a saúde dos animais.

Em termos práticos, o produtor pode adquirir o suplemento mineral já pronto (produtos comerciais) ou prepará-lo na sua propriedade. Embora não seja uma prática comum, o preparo do suplemento mineral na propriedade é viável, desde que haja disponibilidade de:

- balança de precisão, fundamental para pesagem das fontes de microminerais;
- misturador adequado, para preparo de suplementos minerais.

**Atenção:** No caso de o produtor optar pela formulação da mistura mineral na sua propriedade, as fontes dos minerais devem ser adquiridas de empresas idôneas, ou seja, de qualidade reconhecida. Além disso, recomenda-se ao produtor que procure assistência técnica especializada para implantação da estrutura necessária ao preparo adequado do suplemento mineral.

Os suplementos minerais disponíveis no mercado, bem como os preparados na propriedade, podem ser fornecidos aos animais de duas maneiras:

- a) Misturados aos alimentos concentrados

**Atenção:** O nível de inclusão dos suplementos minerais comerciais no concentrado deve ser o recomendado pelo fabricante.

- b) Fornecidos à vontade em cocho coberto

Além dos aspectos de preparo e utilização dos suplementos minerais, outros cuidados devem ser observados:

- os cochos devem estar localizados próximos de áreas sombreadas e de aguadas, para facilitar o consumo do suplemento;
- os cochos devem ser cobertos quando os animais estão a pasto, para evitar empedramento do suplemento;
- deve-se observar a altura correta dos cochos para as diferentes categorias animais (novilhas jovens e animais adultos).

**Atenção:** O preço dos suplementos minerais varia bastante. Parte dessa variação pode ser atribuída à qualidade das fontes utilizadas no suplemento. Algumas empresas, por exemplo, utilizam minerais de maior disponibilidade para os animais, como no caso dos denominados “minerais quelatados”.



Mistura mineral

Além dos minerais, as vitaminas também são essenciais aos animais, e algumas delas precisam ser fornecidas na dieta. No mercado, são encontrados os chamados suplementos vitamínico-minerais, os quais já contêm essas vitaminas.

## 2.4 CONHEÇA OS ADITIVOS

Aditivos são compostos que, apesar de não fornecerem nutrientes, têm a propriedade de melhorar a eficiência alimentar (relação entre a produção de leite ou ganho de peso e o consumo de alimentos).

Embora existam diferentes aditivos no mercado, os mais utilizados para bovinos leiteiros são os tamponantes (bicarbonato de sódio), os ionóforos (monensina, lasalocida, salinomicina) e os probióticos (levedura).

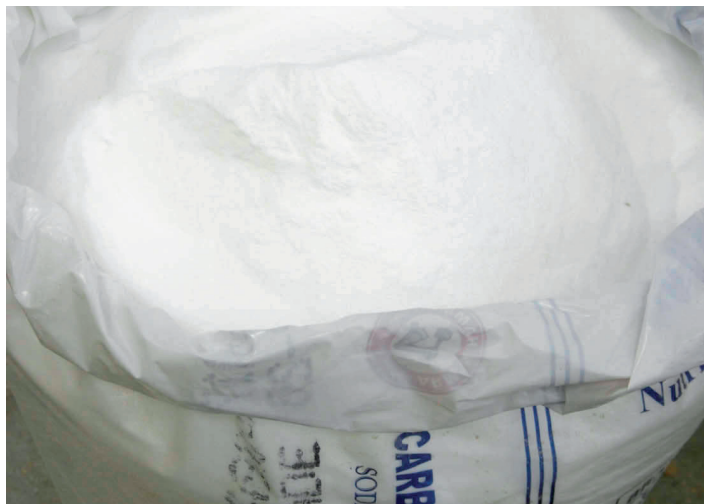
### ▼ TAMPONANTES

Os tamponantes têm como função principal reduzir a acidez do rúmen. Isso é observado, principalmente, em vacas alimentadas com dietas ricas em grãos ou quando grande

quantidade de concentrado é fornecida somente em uma ou duas refeições diárias. Nessas situações, pode ocorrer queda do teor de gordura do leite, inflamação do casco (laminite), além de queda de consumo e produção de leite.

As principais substâncias utilizadas como tamponantes são o bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), o carbonato de potássio ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) e o óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ). Os níveis de inclusão recomendados são:

**Bicarbonato de sódio ou de potássio:** 1,5% a 2% do concentrado ou 0,7% a 1,0 % da matéria seca da dieta;



Bicarbonato de sódio

**Óxido de magnésio:** 0,2% a 0,4% da matéria seca da dieta.

**Atenção:** Animais em estresse térmico (calor excessivo, animais ofegantes) perdem muito potássio, de forma que, neste caso, deve-se dar preferência ao bicarbonato de potássio em vez do bicarbonato de sódio.

#### ▼ IONÓFOROS

Ionóforos são antibióticos que foram inicialmente utilizados na dieta de aves para prevenção de coccidiose, uma doença que traz grande prejuízo para a avicultura. Posteriormente, sua utilização foi difundida para a pecuária, com o objetivo de melhorar a eficiência alimentar dos animais. O melhor aproveitamento da energia da dieta com a utilização dos ionóforos permite a manutenção da produção de leite com menor consumo ou, no caso de novilhas, maior ganho de peso sem alteração do consumo.

**Atenção:** Além de melhorar a eficiência alimentar, os ionóforos ajudam a prevenir a acidose ruminal e o timpanismo.

Os ionóforos podem ser fornecidos na dieta ou como cápsula de liberação controlada, administrada por via oral. O meio mais usual de fornecimento é na dieta, misturado ao concentrado de acordo com as recomendações do fabricante.

A forma de cápsula é mais utilizada em países de clima temperado, como a Argentina e a Nova Zelândia, onde os animais são manejados em pastagens formadas por leguminosas (alfafa, trevos etc.), visando à prevenção de timpanismo.

#### ▼ PROBIÓTICOS

Os probióticos são micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas na dieta, proporcionam efeito benéfico ao animal. Um exemplo bastante conhecido é a levedura *Saccharomyces cerevisiae*.

## 2.5 CONHEÇA A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA PARA OS ANIMAIS

A quantidade e a qualidade da água são importantes para a produção de leite, o crescimento e a saúde animal. O suprimento de água limpa e fresca é necessário para garantir adequada fermentação e metabolismo ruminal, fluxo de alimentos, digestão, absorção intestinal e volume sanguíneo.

O corpo do bezerro é constituído de 75% a 80% de água ao nascimento, reduzindo-se a 55% a 65% no animal adulto. Em particular, vacas em lactação requerem grandes quantidades de água em proporção ao seu tamanho, pois a água constitui, aproximadamente, cerca de 88% do leite produzido. O consumo de água das vacas leiteiras é influenciado por muitos fatores, incluindo raça, tamanho corporal, condições ambientais, temperatura da água, umidade relativa do ar, seu teor nos alimentos, ingestão de sal e nível de produção. Geralmente, os bovinos consomem de 4 a 8 litros de água por kg de matéria seca consumida e um adicional de 6 a 10 litros de água por litro de leite produzido. Dietas com elevados níveis de sal ou proteína aumentam a ingestão de água. Quando a temperatura ambiente se eleva, nos meses de verão, o consumo de água aumenta substancialmente. Portanto, água limpa e fresca deve estar sempre à disposição dos animais, próxima aos comedouros.

Recomenda-se, ainda, que os bezerros tenham à sua disposição, desde a primeira semana de idade, água fresca e limpa, porque há evidências de maior consumo de concentrado pelos animais assim manejados.

