

## CONCENTRADOS PROTÉICO-ENERGÉTICOS MAIS UTILIZADOS NA FORMULAÇÃO DE RAÇÕES PARA BOVINOS

Sérgio Novita Esteves<sup>1</sup>

### I. Suplementos energéticos

Os concentrados energéticos são aqueles suplementos alimentares que contém alta concentração de carboidratos. Esta definição permite a inclusão de um grande número de produtos nesta classificação, tais como grãos de cereais, sementes de oleaginosas e seus derivados, raízes e tubérculos, assim como alguns suplementos protéicos, ricos em energia.

A energia é a maior exigência nutricional dos animais e indispensável para a utilização dos nutrientes contidos nos alimentos. Os extrativos não-nitrogenados, ou carboidratos solúveis, são abundantes no reino vegetal e constituem a maior fonte de energia para os animais.

#### Grãos de Cereais

Os grãos de cereais constituem a maior proporção dos alimentos ricos em energia. Os principais são milho, sorgo, arroz, trigo, centeio, cevada e aveia e destinam-se ao consumo humano ou à extração industrial de substâncias como o amido e o óleo.

Os subprodutos da indústria são os concentrados mais empregados na alimentação dos ruminantes. Como características gerais, os grãos de cereais apresentam palatabilidade elevada; alto teor de carboidratos, alcançando até 85% da matéria seca, em sua maioria na forma de amido; proporções variáveis de 8 a 16% de proteína bruta, com qualidade baixa quanto à composição dos aminoácidos; níveis de óleo de 1 a 6% e teor de cálcio baixo e de fósforo alto.

Entre os cereais mencionados, o milho é o mais utilizado na dieta de ruminantes. Muito palatável, pode suprir toda a energia de uma ração, mas requer complementação em proteína, minerais e vitaminas. De maneira geral, recomenda-se moagem grosseira (quirera grossa).

---

<sup>1</sup> Méd. Vet., Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste.

Com a industrialização do milho para extração de amido e óleo, surgem subprodutos mais ricos em fibras e proteínas que, dependendo da mistura das porções residuais, dão origem ao farelo grosso (10 a 12% de proteína bruta-PB), à farinha de germe (11 a 12% de PB e 5 a 6% de gordura), à farinha de germe desengordurada (20% de PB e 1% de gordura), ao farelo de glúten (22% de PB) e à farinha proteínosa (40% de PB).

O grão de sorgo é aceito como equivalente a 90% do valor nutritivo do milho, contém teor um pouco mais elevado de proteína e menor de energia. O sorgo leva grande vantagem sobre o milho em produção por unidade de área, onde houver deficiência hídrica. Deve-se procurar variedades com teores de tanino mais baixos, pois pode haver menor aceitação pelos animais.

Com relação ao trigo e ao arroz, apenas os subprodutos são utilizados na alimentação animal. A composição química desses subprodutos varia conforme a inclusão do germe desengordurado ou não e a presença de casca ou não. Devido ao teor de 4,5 e 13,6% de gordura, respectivamente, para o farelo de trigo e o farelo de arroz, esses subprodutos rancificam com certa facilidade, não devendo ser estocados em locais com umidade e por períodos superiores a quatro semanas. O farelo de trigo tem certo efeito laxativo.

Quanto aos grãos de aveia, de cevada e de centeio, estes não são utilizados na alimentação de ruminantes, com exceção do grão de aveia esmagado, que é utilizado na alimentação de eqüinos de corrida.

O subproduto da cevada, obtido de sua fermentação para produção de cerveja, é comumente utilizado em granjas leiteiras, mas de difícil conservação e armazenamento, devido ao seu alto teor de umidade.

### Sementes de Oleaginosas

As sementes de oleaginosas são ricas em energia; as mais utilizadas na alimentação de ruminantes são as de algodão e as de soja, que possuem em torno de 20% de extrato etéreo.

Estes grãos também são ricos em proteína e não necessitam ser processados para serem fornecidos aos animais. Devem ser limitados ao máximo de 20 a 25% da matéria seca total ou 2 a 4 kg/an./dia.

## Óleos e Gorduras

Estes subprodutos de origem vegetal e animal podem ser utilizados como fonte de energia na alimentação animal, entretanto, não devem ultrapassar 6% da matéria seca total da ração.

## Raízes e Tubérculos

Destinam-se, principalmente, ao consumo humano, com exceção da mandioca, que é bastante difundida no país como elemento energético para alimentação animal. Apresenta baixo teor de proteína e fibra e alto em energia, cerca de 85%. Devem ser picados e secados para o consumo animal e limitados em 2 a 3 kg por 100 kg de peso vivo ao dia.

## Melaço

Subproduto da produção de açúcar, é um alimento energético líquido, muito palatável e digestível. Seu uso deve ser limitado até 15% da ração, pois em grandes quantidades deprime a atividade microbiana no rúmen.

## II. Suplementos Protéicos

Os suplementos protéicos são alimentos que fornecem aminoácidos ou nitrogênio que o animal necessita para a sua formação e crescimento. Eles podem ser de origem natural (proteína verdadeira) ou de formas de nitrogênio não-protéico (p. ex. uréia, ácido úrico). É a segunda maior exigência nutricional do animal, antecedida apenas pela energia.

A fonte de proteína mais utilizada para a alimentação dos ruminantes é a de origem vegetal e em sua maioria são subprodutos do beneficiamento de grãos de cereais e de sementes de oleaginosas. Esses materiais são ricos em proteínas, mas de qualidade inferior e deficientes no aminoácido lisina.

Os suplementos protéicos mais usuais na alimentação de bovinos são as sementes de soja e de algodão. A extração do óleo dessas sementes oleaginosas pode ser mecânica ou por meio de solvente. Em consequência do método de extração, o resíduo obtido tem mais óleo e menos proteína; a extração por solvente tem menos óleo e mais proteína do que a extração mecânica. Esses farelos protéicos são concentrados também em energia, variando de 60 a 80% de nutrientes

digestíveis totais, e isto é devido à proporção de cascas que é adicionada ao produto, como também ao método de extração do óleo.

As sementes oleaginosas contêm determinadas substâncias, naturais ou adquiridas, que podem ser nocivas aos animais. Com o aquecimento para extração do óleo, parte delas é inativada. No caso da semente de algodão, ela contém o gossipol, que é uma substância natural tóxica para os monogástricos; é inativada pelo tratamento térmico e, no rúmen dos bovinos, se complexar com as proteínas e outros compostos, tornando-o fisiologicamente inativo, entretanto tem efeito prejudicial sobre a qualidade do sêmen de bovinos e caprinos. O grão de soja contém a enzima urease que solubiliza e volatiliza a uréia, portanto, a semente de soja crua não deve ser misturada à uréia. O tratamento térmico inativa os fatores inibidores da tripsina e quimotripsina, que causa o baixo desenvolvimento dos monogástricos, mas pode ser dispensável para a alimentação de bovinos adultos.

Essas sementes podem ser fornecidas inteiras, sendo dispensável a moagem, pois o bovino a mastiga satisfatoriamente. Quando moída, de preferência grosseiramente, deve ser utilizada em um ou dois dias pois rancifica com facilidade.

A limitação dessas sementes de oleaginosas na alimentação de animais deve-se ao alto teor de óleo presente no grão. Recomenda-se que o seu fornecimento se restrinja até 3 a 4 kg/an./dia, não excedendo 6% de extrato etéreo na matéria seca da dieta.

O farelo de amendoim é uma das melhores fontes de proteína em qualidade e quantidade, muito digestível, mas das mais deficientes em lisina. O farelo rancifica, quando armazenado por muito tempo em temperatura elevada; na forma de torta de amendoim rancifica mais lentamente. É um produto mais suscetível à aflatoxina, máximo permitido de 50 partes por bilhão, devendo-se evitar o armazenamento do farelo em ambientes úmidos.

Os farelos de coco são bem aceitos pelos animais, mas há bastante variação na sua composição química devido aos diferentes métodos de extração do óleo de coco. O mais comercializado e o mais palatável é o farelo de coco-da-baía, com teor de proteína bruta mais baixo e o de fibra mais alto, sendo mais adequado às categorias animais de menor exigência.

O farelo de mamona não pode ser utilizado sem tratamento especial, sendo conhecido como Lex protéico ou farelo de mamona detoxicado. Possui teor de energia mais baixo e aconselha-se a não ultrapassar 8 a 10% da dieta total.

O farelo de girassol também pode ter a sua qualidade alterada pela quantidade de cascas adicionada, reduzindo o teor de energia. Tem teor de proteína alto mas esta também é deficiente em lisina e aminoácidos sulfurados. A semente de girassol também pode ser fornecida até 2 kg/an./dia.

#### Subprodutos Industriais de Origem Animal

As farinhas de carne, de carne e ossos, de sangue e de peixe são os subprodutos industriais mais comuns deste grupo. Estes produtos podem apresentar problemas de aceitabilidade pelos animais, devido ao seu odor característico.

As farinhas de carne e de carne e ossos apresentam teor elevado de proteína, sendo a farinha de carne e ossos a mais comercializada; apresenta teor de cálcio e fósforo mais elevado, em detrimento dos demais minerais e deve ser isenta de microrganismos patogênicos. Na Inglaterra, este subproduto teve seu uso proibido na alimentação de ruminantes, pelo fato de, quando contaminada, ser agente transmissor de encefalopatia bovina espongiforme (doença da vaca louca), que causa a morte dos animais.

A cama-de-frango é um dos suplementos protéicos mais conhecidos; é um produto resultante da mistura de excremento das aves, detritos alimentares, penas e material absorvente utilizado como piso nos galpões. A sua composição química é extremamente variável e depende do tipo de cama usado, do número de aves por área, sobras de ração, manejo da cama e tempo de armazenagem. A recomendação é de que não ultrapasse 25% da ração total. Se utilizada com uréia, atentar para o limite máximo de utilização de nitrogênio não-protéico (1/3 da proteína total da dieta), pois as aves excretam nitrogênio na forma de ácido úrico. Cerca de 40 a 44% da proteína total da cama-de-frango são tidos como proteína verdadeira.

A cama-de-frango é muito utilizada em confinamento de bovinos de corte. Utiliza-se o "curtimento", ou seja, o amontoamento da cama por um período de 30 a 60 dias, para haver fermentação, e com isso adquire odor de chocolate e tem maior aceitação pelos animais. A exposição ao ar e a fermentação fazem com que as perdas de nitrogênio por volatilização sejam elevadas, diminuindo o valor nutritivo.

A uréia é a fonte de nitrogênio não-protéico mais usual e econômica, embora ela tenha as suas desvantagens, como a necessidade de adaptação dos animais devido à toxidez. Fornece nitrogênio suficiente para sintetizar proteína em quantidade equivalente a 2,6 vezes o seu peso.

Recomenda-se que a uréia não ultrapasse 1/3 da proteína total da dieta e que haja adaptação por período de uma semana, com metade da dose. No caso de suplementação com cana-de-açúcar, deve-se adicionar 0,9% de uréia e 0,1% de sulfato de amônio.

A cevada, como resíduo do processo de fermentação para obtenção de cerveja, é um suplemento bastante conhecido em nosso meio. Contém alto teor de água (cerca de 80%) e é rica em proteína, de 25 a 30% na matéria seca. A sua limitação é o excesso de umidade, que dificulta a sua conservação, devendo ser consumida em uma semana. Para melhor conservação, recomenda-se cobrir a massa com água salgada a 1%, o que possibilita melhor preservação.

A tabela 1 descrita abaixo, apresenta os alimentos concentrados utilizados mais comumente na alimentação dos animais e os teores de alguns de seus nutrientes.

Tabela 1 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), proteína não degradada no rúmen (PNDR), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), cálcio (Ca) e fósforo (P) de alguns alimentos concentrados utilizados na alimentação de bovinos de leite\*.

Alimentos	MS %	PB %	PNDR %	NDT %	FDN %	FDA %	Ca %	P %
Algodão, casca	91	4,1		45	90	73	0,15	0,09
Algodão, farelo	91	33	43	62	28	20	0,26	0,95
Algodão, sementes inteiras	92	23	66	96	40	31	0,19	0,60
Amendoim, farelo	92	42	25	71	13	6	0,20	0,63
Arroz, farelo	91	14	24	70	30	16	0,05	1,35
Arroz, far. Desengordurado	90	18	38	60		15	0,11	1,46
Aveia, semente	89	13	20	71	32	16	0,11	0,35
Aves, cama-de-frangos	86	14	35	50		33	2,20	1,70
Aves, cama-de-galinheiro	84	24	23	60			3,16	1,78
Aves, fezes	92	28	23	58	38	15	9,31	2,52
Babaçu, farelo	90	22	73	52			0,08	0,60
Batata, tubérculo	23	9,5	20	81			0,04	0,24
Batata-doce, tubérculo	32	5,0		80			0,09	0,13
Beterraba, polpa úmida	11	10	40	78	54	33	0,87	0,10
Biureto	99	255	0	0	0	0	0,00	0,00
Café, farelo de polpa	87	14		57	68	64	0,63	0,13
Canola, farelo	94	37	28	74	34	16	0,76	1,15
Carne, farinha	94	54	60	67	0	0	8,00	4,40
Carne e ossos, farinha	94	54	55	65	0	0	10,67	5,27
Centeio, grão	88	13,6	19	84			0,07	0,37
Centeio, farelo	89	18,2		82			0,07	0,70
Cevada, grão	89	14	27	73	19	7	0,06	0,40
Cevada, resíduo de cervejaria	20	20	50	50	45	25	0,35	0,60
Citros, farelo de polpa	91	7	35	82	26	25	1,84	0,12
Coco, farelo	93	20	63	68		22	0,12	0,58
Gergelim, farelo	93	47,1		77	17	17	2,17	1,46
Girassol, farelo	93	45	26	69	40	12	0,39	1,10
Levedura	90	30		80			0,12	0,83
Linhaça, farelo	91	38	35	70	25	17	0,40	0,83
Mamona, torta detoxicada	89	44		57		0,69	0,69	0,69
Mandioca, raspa	87	3	0	79			0,17	0,09
Melaço	74	4	0	75	0	0	1,04	0,11
Melaço, pó	95	2	0	95	0	0	1,10	0,14
Milho, MDPS	87	7	60	70	21	13	0,02	0,21
Milho, alta umidade	77	10	45	92	9	4	0,02	0,32
Milho, farelo de glúten	90	67	55	89	14	5	0,08	0,50
Milho, grão moído	89	9	57	85	9	3	0,03	0,26
Peixe, farinha	92	66	72	67	0	0	5,20	2,80
Pena e sangue, farinha	95	89,6	64	64	0	9,8	0,24	0,79
Sangue, farinha	91	80	70	60	0	0	0,29	0,15
Sebo, gordura animal	99	0	0	177	0	0	0-	0
Soja, casca	91	12	30	77	67	50	0,49	0,21
Soja, farelo 44% Expeller	90	50	55	84			0,29	0,68
Soja, farelo 44% Solvente	90	50	33	80	10	9	0,24	0,65
Soja, grão cru	90	37	20	91		9	0,25	0,60
Soja, grão tostado	90	42	50	94		11	0,28	0,66
Soja, grão, leite	10	41		96			0,21	0,66
Sorgo, grão	88	13	50	82	16	8	0,04	0,32
Trigo, farelo	90	15	23	70	51	15	0,13	1,38
Trigo, grão	89	16	26	88		8	0,04	0,42
Uréia	90	287	0	0	0	0	0	0

Obs.: Os espaços em branco, na tabela, indicam falta de informação.

\* Fonte: CAMPOS et al. 1995.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOSE, M.L. Concentrados e suplementos usuais. In: PEIXOTO, A.M., HADDAD, C.M., BOIN, C., BOSE, M.L.V. **O confinamento de bois**. 5ª ed. São Paulo: Globo, 1996, p.125-134.
- BOSE, M.L.V. Concentrados energéticos. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C. de, FARIA, V.P. de. **Curso de alimentação de bovinos**. 1992. Piracicaba: FEALQ, 1992. P.241-256.
- BOSE, M.L.V. Suplementos protéicos. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C. de, FARIA, V.P. de. **Curso de alimentação de bovinos**. 1992. Piracicaba: FEALQ, 1992. P.225-239.
- CAMPOS, O.F. de; LIZIEIRE, R.S.; DAYRELL, M. de S.; OLIVEIRA, J.S. **Características e composição de alguns alimentos concentrados utilizados na alimentação de bovinos de leite**. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA – CNPGL – ADT, 1995 29p. (EMBRAPA – CNPGL, Circular Técnica, 38).
- RODRIGUES, A. de A.; CRUZ, G. M. da; ESTEVES, S.N. Utilização de cama-de-frango na alimentação de bovinos. São Carlos: EMBRAPA – CPPSE, 1997. 28p. (EMBRAPA – CPPSE, Circular Técnica, 10).