

08964

CNPGL

1995

FL-08964

PGL

ISSN Nº 0100-8757

**CARACTERÍSTICAS E
COMPOSIÇÃO DE ALGUNS
ALIMENTOS CONCENTRADOS
UTILIZADOS NA
ALIMENTAÇÃO DE
BOVINOS DE LEITE**

ORIEL FAJARDO DE CAMPOS

ROSANE SCATAMBURLO LIZIEIRE

MILTON DE SOUZA DAYRELL

EIRA

CIRCULAR TÉCNICA, 38

Características e composição

1995

FL-08964



35113-1

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E
DA REFORMA AGRÁRIA**

Ministro

José Eduardo de Andrade Vieira

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretoria

*Dante Daniel G. Scolari
Elza Angela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres*

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE LEITE

Chefe Geral Interino

Luciano Patto Novaes

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Duarte Vilela

Chefe Adjunto de Apoio Administrativo

Laércio Gomes Machado



Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária - MAARA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNPGL

ISSN Nº 0100-8757

CIRCULAR TÉCNICA Nº 38

Outubro, 1995

CARACTERÍSTICAS E COMPOSIÇÃO DE ALGUNS ALIMENTOS CONCENTRADOS UTILIZADOS NA ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE LEITE

Oriel Fajardo de Campos
Engenheiro-Agrônomo, Ph.D.

Rosane Scatamburlo Lizieire
Zootecnista, M.Sc.
Pesquisadora da PESAGRO

Milton de Souza Dayrell
Bioquímico, D.Sc.

Jackson Silva e Oliveira
Engenheiro-Agrônomo, Ph.D.

ÁREA DE DIFUSÃO DE TECNOLOGIA
CORONEL PACHECO, MG
1995

CNPGL-ADT. Circular Técnica, 38

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Área de Difusão de Tecnologia - ADT
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNPGL
Rodovia MG 133 - km 42
Telefone: (032) 215-8550 - Telex: (32) 3157
Fax: (032) 215-8550 - Ramal 166 ou 137
36155-000 Coronel Pacheco, MG

Tiragem: 3.000 exemplares

COMITÊ LOCAL DE PUBLICAÇÕES

Duarte Vilela
Maria Salete Martins
Aloísio Teixeira Gomes
José Ladeira da Costa
José Renaldi Feitosa Brito
Nilson Milagres Teixeira
Eberth M. A. Costa Júnior

ARTE, COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

Mary Esmeralda Marinho da Silva
Luiz Roberto do Nascimento (estagiário)

REVISÕES

Lingüística
Newton Luís de Almeida

Bibliográfica
Maria Salete Martins

Editorial
Matheus Bressan

CAMPOS, O.F. de.; LIZIEIRE, R.S.; DAYRELL, M. de S.; OLIVEIRA, J.S. e.
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).

Bovinos de leite; alimentação; concentrado; nutrição

CDD. 636.2140852

© EMBRAPA, 1995

APRESENTAÇÃO

A alimentação é um dos itens que mais oneram o custo de produção de leite. Trabalhos de acompanhamento de sistemas de produção, conduzidos pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNPGL, evidenciaram que 40 a 60% do custo de produção de um litro de leite advém dos gastos com alimentação. Desta maneira, se o produtor quiser ser mais eficiente e aumentar sua margem de lucro, ele tem de estabelecer um sistema de arração adequado às condições de sua fazenda.

Assim como para qualquer outra espécie, a formulação de rações para o gado de leite exige:

- (1) que se conheça as exigências nutricionais dos animais. Para tanto, pode-se lançar mão das tabelas do ARC (1980 e 1993) ou do NRC (1989);*
- (2) que se relacione os alimentos disponíveis na região;*
- (3) que se conheça a composição e características desses alimentos.*

Uma das dificuldades encontradas por aqueles envolvidos com o arração de bovinos de leite é dispor, numa mesma publicação, das informações relativas à composição e características dos alimentos. Este é o objetivo desta publicação, no que diz respeito aos alimentos concentrados. Os autores lançaram mão da literatura existente, dando prioridade aos resultados de trabalhos realizados no Brasil, e da sua

experiência para fazer, em primeiro lugar, uma breve e objetiva descrição sobre cada alimento, a respeito de suas principais características, pontos fortes e limitações. Em seguida, fornecer a composição desses alimentos (Tabelas 1 e 2), de modo a possibilitar o cálculo de misturas de concentrados para o gado de leite.

Espera-se que esta publicação possa orientar técnicos e produtores no trabalho de formulação de misturas de concentrados para as diferentes categorias animal em rebanhos leiteiros.

Os autores agradecem as sugestões apresentadas pelos Drs. José Roberto Alves Silvestre, da EMATER-MG, Fermino Deresz e Ademir de Moraes Ferreira, do CNPGL/EMBRAPA.

SUMÁRIO

<i>Apresentação</i>	03
<i>Características e Composição de Alguns Alimentos Concentrados</i>	07
<i>Literatura Consultada</i>	26
<i>Índice Remissivo</i>	28

CARACTERÍSTICAS E COMPOSIÇÃO DE ALGUNS ALIMENTOS CONCENTRADOS

ALGODÃO, casca:

Alimento palatável para vacas leiteiras. Normalmente fornecido para vacas de alta produção de leite, objetivando aumentar o teor de fibra da dieta e a gordura do leite. Pode ser utilizado também para novilhas.

ALGODÃO, farelo:

Não se deve usar farelo e semente de algodão simultaneamente, pelo perigo aumentado de intoxicação pelo gossipol. Para vacas em lactação, o farelo de algodão deve conter nível de gossipol inferior a 20 ppm. Até 20% da mistura de concentrados para bezerros. Para vacas leiteiras, embora não tenha sido estabelecido limite máximo, o farelo de algodão deve representar 25% ou menos da mistura de concentrados.

ALGODÃO, refugo de descaroçadora:

É a mistura de talos, folhas, "lint" e umas poucas sementes que escapam à descaroçadora. Por apresentar sérios riscos de contaminação por herbicidas e inseticidas, seu uso não é recomendado.

ALGODÃO, sementes inteiras:

Embora o "lint" da semente torne difícil o manuseio, ele faz com que a mastigação seja quase completa, tornando desnecessário qualquer processamento. Pode causar depressão na percentagem de proteína do leite, embora menor do que aquele provocado pelo fornecimento do óleo de algodão, provavelmente porque a semente propicia liberação mais lenta dos lipídeos para o ambiente ruminal. Não é recomendado para touros, por causa do gossipol. Para vacas de leite, pode-se fornecer de 3 a 4 kg/animal/dia.

AMENDOIM, farelo:

Rancifica-se quando armazenado por muito tempo em ambiente com temperatura elevada. O armazenamento deve ser feito, tanto quanto possível, em forma de torta, por se rancificar mais lentamente. Cuidados especiais devem ser tomados quanto aos teores de aflatoxinas (máximo de 50 ppb) produzidas por fungos. Por isto, evitar o armazenamento do farelo em ambiente úmido. Até 30% nos concentrados para bezerros. Para vacas de leite, 0,5 a 2,0 kg/animal/dia, ou até 20 a 30% do concentrado.

ARROZ, casca:

Contém teores elevados de silicatos e oxalatos. Não é recomendado para alimentação animal.

ARROZ, farelo:

Rancifica-se facilmente (teor de óleo em torno de 12%). Excesso deste alimento pode provocar depressão na digestibilidade da fibra. Dependendo do teor de casca presente, a composição pode variar muito, influenciando negativamente o valor nutritivo. Para vacas leiteiras, até 30% da mistura de concentrados. Nos concentrados para bezerros, até 20%.

ARROZ, farelo desengordurado:

Subproduto da extração do óleo para o consumo humano. Como resultado do baixo teor de matéria graxa (1 a 2% de óleo), não apresenta os problemas de rancidez do farelo integral. É um ingrediente de baixa densidade e pulverulento, tornando difícil sua mistura com outros componentes do concentrado. Por isto, sua inclusão na dieta de vacas leiteiras fica limitada a 1,5 kg/animal/dia, ou até 50% do concentrado, e 20% nos concentrados para bezerros.

AVEIA, semente:

Não há diferença no valor nutritivo entre a aveia preta e a comum. Deve ser moída grosseiramente ou amassada antes de fornecida para vacas leiteiras.

AVES, cama, esterco:

Não deve ser fornecida para bezerros antes de dois meses de idade. Seu uso deve ser evitado também para vacas em lactação, a não ser que a cama tenha boa procedência. Sua proporção na ração não deve ultrapassar 20%. Se utilizada junto com uréia, atentar para o limite máximo de utilização de nitrogênio não protéico - 1/3 da proteína total da dieta (as aves excretam nitrogênio na forma de ácido úrico). Peneirar o material antes de fornecê-lo aos animais, para remoção de pregos, pedaços de arame etc. Para evitar a transmissão de doenças ou algum distúrbio nos animais, deve-se armazená-la durante 35 a 40 dias, para que possa fermentar e, após este período, ser utilizada. Sua composição é extremamente variável, dependendo do tipo de material utilizado para a cama (sabugo de milho triturado, palha de arroz, soja ou feijão desintegrados, serragem, pé de milho desintegrado e fenos de capim ou de rama de mandioca desintegrados), número de aves/área, tipo de alimentação, manejo da cama e tempo de armazenagem. Por este motivo, a composição química mostrada nas tabelas 1 e 2 deve ser utilizada com cautela, sugerindo-se que o produtor providencie análises freqüentes da cama de aves em utilização.

BABAÇU, farelo:

Rancifica-se facilmente entre dois a três meses de estocado, dependendo do nível de óleo no produto.

BATATA, tubérculo:

Possui solanina (glicosídeo). Em bezerros pode causar distúrbios intestinais. Para bovinos adultos, até 18 kg/animal/dia. Deve ser cortada antes do fornecimento.

BATATA-DOCE, tubérculo:

Problemas podem ocorrer quando o alimento apresenta-se mofado, por conter metabólitos tóxicos potentes capazes de matar o gado um dia após a ingestão, isto quando consumido em grandes quantidades.

BETERRABA, polpa úmida:

Possui as mesmas características e limitações do melaço de cana-de-açúcar. É um alimento pobre em proteína e rico em fibra. Contudo, sua fibra é de alta digestibilidade, tornando a polpa de beterraba um excelente ingrediente de rações para vacas leiteiras, recebendo grandes quantidades de alimentos concentrados. Até 2,5 a 3,0 kg/animal/dia.

BIURETO:

Composto incolor e cristalino, obtido pelo aquecimento da uréia. Não é tão eficiente quanto a uréia, geralmente mais caro, mas com a vantagem de ser atóxico. Por isto, níveis bem mais elevados do que aqueles recomendados para a uréia podem ser utilizados.

CAFÉ, farelo de polpa:

Contém taninos. Até 20% nas dietas de novilhos. Acima de 30% pode provocar perda de peso em ruminantes.

CALCÁRIO, calcítico:

Contém em torno de 37% de cálcio.

CALCÁRIO, dolomítico:

Contém em torno de 22% de cálcio e 20% de magnésio. Na maioria dos casos é preterido em favor do calcário calcítico, como fonte de cálcio, em função do teor mais baixo de cálcio e do teor relativamente elevado de magnésio.

CANOLA, farelo:

Variedade ou cultivar da colza (*Brassica* spp.). Sem restrições.

CARNE, farinha:

Pode apresentar problemas de aceitabilidade pelos animais, devido ao seu odor característico. Não deve conter menos que 55% de proteína e não mais que 4% de sal. A farinha de boa qualidade contém 60 a 70% de proteína bruta (rica em lisina) e em torno de 9% de gordura. No Brasil, este produto praticamente não é comercializado, sendo substituído pela farinha de carne e osso.

Deve ser isenta de microrganismos patogênicos. Pode ser usada até o limite máximo de 15% do concentrado. No Reino Unido, a farinha de carne proveniente de bovinos teve seu uso proibido para ruminantes (desde 1988) e suínos e aves (desde 1990), por suspeitar-se estar relacionada com a encefalopatia bovina espongiiforme (BSE), que resulta na morte dos animais.

CARNE E OSSO, farinha:

É produzida através da adição de ossos, em maior ou menor proporção à farinha de carne. A farinha de boa qualidade contém de 40 a 45% de

proteína bruta. Deve ser isenta de microrganismos patogênicos. Quando contaminada com o agente transmissor da encefalopatia bovina espongiforme (BSE), pode causar a morte dos animais. Seu uso está proibido na alimentação de ruminantes no Reino Unido.

CENTEIO, grão:

Menos palatável e menos digestível que o trigo. Até 40-45% dos concentrados para ruminantes. Deve ser moído.

CENTEIO, farelo:

Pouco apetecível para herbívoros. Até 40-45% do concentrado de ruminantes.

CEVADA, grão:

Deve ser moído ou amassado antes de fornecido. Se floculado, a fração proteína não degradada no rúmen (PNDR) aumenta para 67%. Palatabilidade reduzida. Até 40 a 60% nos concentrados para bovinos de leite.

CEVADA, resíduo de cervejaria:

Por conter alto teor de água (até 80%), deve-se avaliar, em termos de preço, a equivalência nutricional da cevada em relação a outros alimentos. Trata-se de produto perecível, o que exige seu suprimento regular e constante, nem sempre possível. Para melhor conservação, cobrir a massa com água, de preferência água salgada a 1%, o que possibilita sua preservação. Pode apresentar grandes variações no conteúdo de matéria seca, o que acarreta variações proporcionais na concentração dos nutrientes. Fornecer após a ordenha para evitar gosto amargo no leite. Acima de 15 kg/animal/dia pode reduzir a percentagem

de gordura no leite. Se adicionado a um alimento fibroso, em uma ração balanceada, a quantidade diária pode chegar a 25 kg/animal. Pode constituir 20 a 50% do total da ração.

CITRUS, farelo de polpa:

Constituído pela casca, polpa e sementes secas, após a extração do suco nas indústrias. Normalmente, é encontrado na forma pelletizada. Sua fibra (alto teor de pectina) é de alta digestibilidade no rúmen. Pobre em fósforo. Graças aos óleos essenciais da casca, apresenta odor agradável e é bem apetecível. Exige um período de adaptação, aumentando-se gradativamente sua inclusão na dieta. Para vacas e novilhas, de 20 a 30% da matéria seca da dieta ou até 4 kg/animal/dia. Quantidades acima de 6 kg podem prejudicar o odor e sabor do leite.

COCO, farelo:

Subproduto industrial após a extração da gordura. Aumenta o teor de gordura do leite, podendo melhorar a consistência e aroma da manteiga. Contém em torno de 2,7% de extrato etéreo, sendo um dos poucos vegetais cuja gordura é altamente saturada e, portanto, sólida. Bem aceito pelos animais. Para vacas de leite, 1,4 a 1,8 kg/animal/dia.

GERGELIM, farelo:

Obtido das sementes, após extração do óleo. Normalmente, é fornecido na quantidade de 2 kg/animal/dia, ou até 30% do concentrado para vacas de leite.

GIRASSOL, farelo:

Resíduo após a extração do óleo. Sua qualidade depende do processo de extração e da retirada prévia da casca. Pode tornar a gordura do leite de

baixa consistência. Para vacas de leite, 1,5 kg/animal/dia ou até 20% do concentrado.

LEVEDURA, de álcool:

Agente da fermentação alcoólica. Alimento de sabor amargo (exige adaptação) e difícil conservação em virtude da alta percentagem de água e rápida deterioração. Não afeta o odor ou sabor do leite. Para vacas leiteiras, até 5 kg/animal/dia.

LINHAÇA, farelo:

Os princípios tóxicos são destruídos durante o processo de extração do óleo. Alimento utilizado na preparação de animais para exposição por promover boa aparência, com pelagem assentada e brilhante. Sua utilização pode resultar em manteiga pouco consistente. Até 15% do concentrado ou, no máximo, 2 kg/animal/dia.

MAMONA, torta destoxicada:

Também conhecida como Lex protéico destoxicado. Pode ser utilizada sem problemas, da mesma maneira que os farelos de algodão e de soja.

MANDIOCA, raspa:

Obtido pela moagem grosseira das raízes após lavagem e secagem ao sol ou artificialmente. Alimento rico em energia e pobre em proteína. Embora não exista um limite máximo para sua utilização, normalmente representa 50% ou menos nos concentrados para bovinos de leite.

MELAÇO:

Subproduto da fabricação de açúcar. Pode ser utilizado para induzir os animais a ingerirem volumosos de baixa qualidade, quando aspergido

sobre a forragem, diluído em uma ou duas partes de água. Em grandes quantidades deprime a atividade microbiana no rúmen. Para vacas leiteiras, 1 a 2 kg/animal/dia. Quando acima de 30% da ração, decresce a gordura e os sólidos totais do leite. Deve haver um período de adaptação para evitar a acidose láctica. Após a adaptação, fornecer, no máximo, 4 kg por animal por dia de melaço.

MILHO, espiga inteira, moído:

Milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS). Em algumas regiões é conhecido como rolão de milho ou simplesmente rolão. Na base do peso, inclui, aproximadamente, 70% de grão, 20 de sabugo e 10 de palha.

MILHO, alta umidade:

Consiste no grão colhido antes da maturação, picado e armazenado em silos. A composição pode variar, dependendo da quantidade de sabugo presente.

MILHO, farelo glúten:

É o resíduo seco de milho, obtido após remoção da maior parte do amido, do glúten e do germe, decorrente do processo empregado na produção do amido de milho ou do xarope. Sem restrições.

MILHO, grão:

Sem restrições. Deve-se tomar cuidado com a qualidade dos grãos, uma vez que quanto mais atacado por carunchos, menor o valor nutritivo do alimento. Para vacas leiteiras, a moagem e tamanho da partícula vão depender da dieta. Quando a proporção de volumoso na dieta é alta (acima de 70% da matéria seca), a moagem fina (fubá) parece a mais adequada, principalmente se o volumoso usado for úmido. Quando a proporção de volumoso na dieta está na faixa de 35 a 70% da matéria

seca, recomenda-se uma moagem grosseira (quirera grossa ou milho quebrado). Quando a proporção de volumoso é menor que 35%, o grau de moagem não afeta a utilização do grão de milho e a recomendação tem sido a utilização na forma de quirera grossa (milho quebrado) ou sem nenhum processamento (grão inteiro). Mesmo reconhecendo que a utilização do grão tende a ser maior quanto menor o tamanho da partícula, a utilização da dieta como um todo pode ser prejudicada pela redução na digestão da fibra no rúmen, causada pela grande quantidade de amido proveniente do fubá. Se floculado, a fração PNDR aumenta para 51%, e a energética (NDT) para 89-90%. Nos concentrados para bezerros, preparados na fazenda, sugere-se que metade do milho seja fornecida na forma finamente moída (fubá) e metade na forma de quirera. Isto propiciará textura mais grosseira do concentrado, o que estimulará o seu consumo.

OSSOS, farinha:

A autoclavada contém de 8 a 10% de fósforo, e a calcinada em torno de 15% deste mineral. Para ruminantes, a taxa de absorção do fósforo dessas farinhas é semelhante àquela do fosfato bicálcico. Por conter alta concentração de proteína (cerca de 10%), a farinha de ossos autoclavada pode apresentar problemas de estocagem. Por este motivo, recomenda-se utilizar, preferencialmente, a farinha de ossos calcinada.

PEIXE, farinha:

Obtida pela cocção do peixe total, de corte de órgãos ou de ambos, com ou sem extração de óleos, desidratados e moídos. A composição varia em função da matéria-prima empregada e do processo de fabricação. As farinhas de boa qualidade devem conter proteína bruta (rica em lisina) superior a 62%; teor de sal comum abaixo de 2%, baixo nível de óleo (até 6%) e não devem ter cor e nem odor desagradáveis. Deve ser isenta de microrganismos patogênicos. Contém ácidos graxos ramificados (glupanodônico) que transmitem cheiro de peixe ao leite, seja pela sua

inclusão na dieta, seja pela estocagem inadequada e próxima da manipulação do leite. Até 10 a 15% do concentrado.

PENA E SANGUE, farinha:

É o resíduo de abatedouros avícolas. Por ser um material muito leve, torna-se difícil misturá-lo aos outros ingredientes das rações.

SANGUE, farinha:

Alimento rico nos aminoácidos lisina e metionina. Até 6 a 8% nos sucedâneos de leite para bezerros. Para bovinos adultos, 1 kg/animal/dia, não ultrapassando 3% do concentrado. Por ser uma das melhores fontes de proteína não degradadas no rúmen, a sua utilização vem aumentando nas dietas de vacas de alta produção.

SEBO, gordura animal:

Utilizado para aumentar o nível de energia na ração, principalmente para vacas de alta produção em início da lactação. Por tratar-se de gordura saturada, não tem efeito depressivo sobre o teor de proteína do leite. Ao se utilizar o produto "in natura", é necessário dobrar o nível de cálcio na dieta, para evitar o comprometimento da digestibilidade da fibra. Com os produtos comerciais (Megalac, Energy Buster etc.), esta medida não é necessária. Não deve compor mais do que 5% da matéria seca do concentrado.

SOJA, casca:

Consiste da película do grão de soja, obtida em sua industrialização para extração do óleo.

SOJA, farelo:

Um dos principais alimentos protéicos disponíveis para a alimentação de bovinos, com excelente composição. Sem restrições. O tratamento térmico aumenta a fração da PNDR de 35 para até 82%, dependendo da temperatura e do tempo de processamento.

SOJA, grão cru:

Aumenta o teor de gordura do leite, com tendência a tornar a manteiga menos consistente. Os animais podem se enfastiar devido ao excesso de óleo. Para vacas em lactação, o concentrado pode conter de 20 a 50%. Fornecer, no máximo, 3 a 4 kg/animal/dia, em duas refeições. Esta limitação deve-se ao elevado teor de óleo presente no grão de soja, que pode reduzir a digestão da fibra no rúmen. Pode ser fornecido inteiro ou, de preferência, moído grosseiramente. A moagem deve ser feita amiúde, uma vez que o material moído rancifica-se com facilidade, especialmente nos dias mais quentes do ano. Por ser rica em urease, deve-se evitar a mistura e o armazenamento da semente de soja moída com a uréia.

SOJA, grão tostado:

Para os ruminantes, a única vantagem do tratamento térmico do grão de soja é aumentar a quantidade de proteína que escapa à degradação no rúmen (PNDR), contribuindo com maior quantidade de aminoácidos essenciais no intestino. Isto se o tratamento térmico for bem realizado. Excessos no tempo ou na temperatura podem prejudicar a digestibilidade aparente da proteína. O emprego do grão de soja tostado só se justifica para vacas de alta produção, acima de 30 kg de leite/dia.

SOJA, grão, leite:

Não deve ser fornecido aos bezerros durante as primeiras seis a oito semanas de vida, pois causa distúrbios gastrintestinais. Nesta fase os bezerros não possuem as enzimas em quantidades suficientes para digerir

os nutrientes contidos no "leite de soja". Pode ser fornecido a animais mais velhos, mas questiona-se a necessidade do processamento (gastos com máquina, energia e mão-de-obra), uma vez ser possível o fornecimento do grão de soja crua no concentrado.

SORGO, grão:

Algumas cultivares podem apresentar teores altos de tanino que, embora não seja tóxico, pode comprometer a digestibilidade aparente da proteína. Deve ser finamente moído antes de oferecido aos animais. Se floculado, sua energia digestível aumenta consideravelmente, e seu valor energético (NDT) eleva-se para 89-90%.

TRIGO, grão:

Deve ser moído grosseiramente. Quando moído muito fino pode produzir empastamento na boca. Até 50% nos concentrados para bovinos.

TRIGO, farelo:

Nos moinhos, farelo e farelinho correm em bicas separadas; entretanto, no mercado brasileiro, a rotina é a mistura dos dois, formando um produto único com o nome de farelo de trigo comercial. Tem efeito laxativo. Não deve ser fornecido como único alimento concentrado para as vacas.

URÉIA:

Adaptação necessária por três a quatro semanas, para evitar os problemas de intoxicação. A uréia é uma fonte de nitrogênio de origem não protéica (NNP). Recomenda-se que as fontes de NNP (uréia, cama de frango, entre outros) não ultrapassem 1/3 da proteína total da dieta. Na silagem de milho, a incorporação de 0,5% de uréia no ato da ensilagem eleva o teor de proteína bruta de 8 para 11% e reduz as perdas secundárias (após abertura do silo). Na cana-de-açúcar, deve-se adicionar 1% de uréia. Em

realidade, para cada 100 kg de cana-de-açúcar adicionar 900 g de uréia + 100 g de sulfato de amônio; uréia e sulfato de amônio devem ser dissolvidos em dois a três litros de água e depois aspergidos sobre a cana-de-açúcar picada, misturando-se bem. O gesso (sulfato de cálcio) pode substituir o sulfato de amônio mas, neste caso, para a mesma quantidade de cana-de-açúcar, deve-se utilizar a mistura de 800 g de uréia + 200 g de gesso. Para vacas leiteiras, até 3,0% do concentrado, ou 1,0 a 1,5% da ração total (na base da matéria seca). Para animais em crescimento, até 1,5% do concentrado.

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 frangos	86	14	35	50		33	2,20	1,70
Aves, cama 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

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. (continuação...)

ALIMENTOS	MS %	PB %	PNDR %	NDT %	FDN %	FDA %	Ca %	P %
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
Citrus, 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 destoxicada	89	44		57			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 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, resultam da falta de informação.

VALE LEMBRAR QUE:

- ➡ a composição dos alimentos está expressa em 100% de matéria seca, e não como o alimento se apresenta naturalmente. Portanto, correções são necessárias quando se desejar expressar a composição dos alimentos na matéria natural. Assim, por exemplo, o farelo de algodão tem 33% de PB na matéria seca (Tabela 1), ou 30% de PB na matéria natural ($33 \times 91/100 = 30,0\%$).
- ➡ a composição desses alimentos pode apresentar variação considerável, dependendo da origem, do processamento industrial, da incorporação de resíduos etc. Portanto, ressalte-se a importância de, sempre que possível, proceder a análises dos alimentos disponíveis na região, para a formulação de rações.
- ➡ o teor de matéria seca é obtido após a remoção da água do alimento. Na matéria seca estão contidos todos os outros nutrientes.
- ➡ o teor de proteína bruta é obtido multiplicando-se por 6,25 a percentagem de nitrogênio encontrado no alimento. Há de se reconhecer que nem todo o nitrogênio dos alimentos está na forma de proteína. Exemplo extremo é o da uréia que, em realidade, não possui proteína em sua estrutura. No caso da uréia, 287% são considerados como equivalente protéico.
- ➡ o teor de proteína não degradada no rúmen (PNDR) representa aquela porção da proteína bruta do alimento que escapa ao ataque dos microrganismos do rúmen e, assim, chega ao abomaso (estômago verdadeiro) e intestino delgado com a mesma composição encontrada no alimento. O desejável é que esta fração, que passa intacta pelo rúmen, seja constituída por proteína de boa qualidade, com o objetivo de suprir o ruminante com aminoácidos essenciais para o crescimento e/ou produção de leite. A preocupação em satisfazer as exigências em PNDR deve ser maior nas dietas de animais em fase de crescimento intenso ou de vacas com alto potencial para produção de leite (acima de 30 kg de leite/dia).

⇒ o teor de proteína degradada no rúmen (PDR) representa aquela porção da proteína bruta do alimento que sofre modificações no rúmen, sendo parte dela transformada pelos microrganismos em proteína microbiana. A proteína microbiana apresenta composição diferente daquela do alimento, sendo de alto valor biológico para o ruminante. É muito importante satisfazer as exigências em PDR, pois, além de maximizar a produção de proteína microbiana, ela auxilia no estabelecimento de boas condições no ambiente ruminal, concorrendo para reduzir alguns casos de distúrbios metabólicos. A percentagem de PDR do alimento é obtida por diferença, subtraindo-se de 100 a percentagem de PNDR.

Pelo exposto, fica evidente que o teor de PB do alimento diz muito pouco sobre a proteína que de fato estará disponível para o ruminante (PNDR + proteína microbiana). Por este motivo, cada vez se utiliza menos a PB nos cálculos de rações para ruminantes, em favor da PNDR e PDR.

⇒ o teor em nutrientes digestíveis totais (NDT) dá uma idéia do valor energético do alimento. Embora a maneira mais indicada para avaliar a energia dos alimentos para a produção (leite ou ganho de peso) seja a energia líquida (EL), o NDT continuará sendo bastante utilizado no Brasil, nos próximos anos, devido à dificuldade na determinação da EL dos alimentos.

⇒ a fibra em detergente neutro (FDN) representa os constituintes da parede celular (celulose, hemicelulose, lignina e proteína lignificada), e é considerada, até o momento, como o melhor indicador da fibra do alimento para os ruminantes, vindo substituir a antiga fibra bruta (FB). Há estreita relação entre o teor de FDN e o consumo, isto é, quanto maior o teor de FDN, menor será o consumo deste alimento.

⇒ a fibra em detergente ácido (FDA) é constituída basicamente de lignina e celulose. Esta é a porção menos digerível da parede celular das forrageiras pelos microrganismos do rúmen. Há estreita relação entre o teor de FDA e a digestibilidade, isto é, quanto maior o teor de FDA, menor a digestibilidade do alimento.

⇒ cálcio e fósforo são os elementos minerais quantitativamente mais importantes no arraçamento de bovinos de leite. Contudo, não se deve esquecer de satisfazer as exigências dos outros elementos minerais (macro e microminerais).

Tabela 2. Teores de magnésio (Mg), potássio (K), enxofre (S), sódio, (Na), cloro (Cl), cobalto (Co), cobre (Cu), iodo (I), ferro (Fe), manganês (Mn), selênio (Se) e zinco (Zn) de alguns alimentos concentrados utilizados na alimentação de bovinos de leite.

ALIMENTOS	Mg %	K %	S %	Na %	Cl %	Co mg/ kg	Cu mg/ kg	I mg/ kg	Fe mg/ kg	Mn mg/ kg	Se mg/ kg	Zn mg/ kg
Algodão, casca	0,14	0,87	0,09	0,02	0,02	0,02	13,0	0,00	131,0	119,0	0,00	22,0
Algodão, farelo	0,55	1,39	0,34	0,04	0,04	0,82	20,0	0,00	223,0	23,0	10,0	69,0
Algodão, sementes inteiras	0,14	0,87	0,09	0,02	0,02	0,00	9,0	0,00	151,0	19,0	0,00	33,0
Amendoim, farelo	0,17	1,23	0,33	0,08	0,03	0,12	12,9	0,07	154,0	61,0	0,00	52,0
Arroz, farelo	1,04	1,92	0,20	0,04	0,08	0,00	4,0	0,00	180,0	235,0	0,44	51,0
Arroz, far. desengordurado	0,94	1,50	0,25				15,0		210,0	260,0		72,0
Aveia, semente	0,14	0,44	0,23	0,08	0,11	0,06	7,0	0,11	85,0	42,0	0,26	41,0
Aves, cama frangos	0,00	1,68	0,16				42,0		363,0	289,0	0,79	444,0
Aves, cama galinheiro												
Aves, fezes	0,64	2,25	0,18				89,0		2.000,0	406,0		434,0
Babaçu, farelo												
Batata, tubérculo	0,14	2,17	0,09	0,09	0,00		28,0		78,0	42,0	0,00	0,0
Batata-doce, tubérculo												
Beterraba, polpa úmida	0,27	0,20	0,22	0,21	0,04	0,08	14,0	0,00	329,0	38,0	0,00	10,0
Biureto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Cacau, farelo de cascas												
Café, farelo de polpa		2,99		0,12			6,0		172,0	7,0		5,0
Canola, farelo	0,58	0,90	0,60	0,51	0,03	0,00	7,4	0,00	190,0	65,0	0,20	47,0
Carne, farinha	0,29	0,61	0,50	1,37	1,27	0,14	4,5	0,00	70,0	1,9	0,47	88,0
Carne e ossos, farinha	1,09	1,43	0,27	0,77	0,80	0,19	6,4	1,41	264,0	14,0	0,28	96,0
Centeio, grão	0,14	0,52	0,17	0,03	0,03		8,0		69,0	66,0	0,44	36,0
Centeio, farelo		0,70		0,70						49,0		
Cevada, grão	0,15	0,47	0,17	0,03	0,18	0,10	6,8	0,05	318,0	18,0	0,22	19,0
Cevada, resíduo de cervejaria	0,15	0,09	0,32	0,23	0,17	0,08	23,0	0,07	266,0	40,0	0,76	30,0
Citrus, farelo de polpa	0,17	0,79	0,08	0,09	0,00	0,16	3,2	0,00	193,0	7,0	0,00	15,0
Coco, farelo	0,36	1,63	0,37	0,04	0,03	0,14	33,0	0,00	750,0	72,0	0,00	93,0

Tabela 2. Teores de magnésio (Mg), potássio (K), enxofre (S), sódio, (Na), cloro (Cl), cobalto (Co), cobre (Cu), iodo (I), ferro (Fe), manganês (Mn), selênio (Se) e zinco (Zn) de alguns alimentos concentrados utilizados na alimentação de bovinos de leite. (continuação...)

ALIMENTOS	Mg %	K %	S %	Na %	Cl %	Co mg/ kg	Cu mg/ kg	I mg/ kg	Fe mg/ kg	Mn mg/ kg	Se mg/ kg	Zn mg/ kg
Gergelim, farelo	0,50	1,35	0,35	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	100,0	52,0	0,00	108,0
Grassol, farelo	0,78	1,14	0,00	0,24	0,20	0,00	4,0	0,00	33,0	22,0	0,00	0,0
Levedura	0,27	1,79	0,45				35,0		117,0	90,0	0,98	41,0
Linhaça, farelo	0,66	1,53	0,43	0,15	0,04	0,21	29,0	0,00	254,0	42,0	0,91	36,0
Mamona, torta destoxicada												
Mandioca, raspa	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	3,2	0,00	351,0	45,0	0,00	12,0
Melaço	0,43	3,84	0,47	0,22	3,10	1,21	79,0	2,10	250,0	56,0	0,04	30,0
Melaço, pó												
Milho, MIDPS							2,7		147,0	7,0		33,0
Milho, alta umidade	0,14	0,35	0,14				4,0		30,0	6,0		13,0
Milho, farelo glúten	0,09	0,21	0,72	0,06	0,10	0,05	29,0	0,02	313,0	7,0	0,92	35,0
Milho, grão moído	0,14	0,37	0,12	0,03	0,05	0,05	4,0	0,00	30,0	5,0	0,00	27,0
Peixe, farinha	0,16	0,76	0,49	0,43	0,60	0,17	6,0	0,00	199,0	14,0	1,77	98,0
Pena e sangue, farinha	0,22	0,31	1,61	0,76	0,30	0,05	7,0	0,05	81,0	14,0	0,90	74,0
Sangue, farinha	0,24	0,10	0,36	0,35	0,30	0,10	11,0	0,00	4064,0	6,0	0,80	5,0
Sebo, gordura animal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Soja, casca	0,00	1,27	0,09	0,01	0,00	0,12	18,0	0,00	324,0	11,0	0,00	24,0
Soja, farelo 44% Expeller	0,28	1,98	0,37	0,03	0,08	0,20	24,0		175,0	60,0	0,11	43,0
Soja, farelo 44% Solvente	0,30	1,98	0,37	0,03	0,08	0,20	24,0	0,00	175,0	60,0	0,11	43,0
Soja, grão cru	0,29	1,82	0,24	0,02	0,03	0,20	20,0	0,00	91,0	39,0	0,12	62,0
Soja, grão tostado	0,23	1,89	0,24	0,03			18,0		89,0	33,0	0,12	60,0
Soja, grão, leite												
Sorgo, grão	0,18	0,39	0,15	0,03	0,10	0,18	11,0	0,04	51,0	18,0	0,50	19,0
Trigo, farelo	0,48	1,56	0,25	0,04	0,05	0,11	22,0	0,07	128,0	125,0	0,43	128,0
Trigo, grão	0,16	0,42	0,18	0,05	0,08	0,14	7,0	0,10	61,0	42,0	0,30	50,0
Uréia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Obs.: os espaços em branco, na tabela, resultam da falta de informação.

Finalmente, um alerta para a hora de comparar alimentos concentrados: não se deve utilizar, para esta comparação, seus preços por unidade de peso (kg ou tonelada). O correto é comparar o custo de cada alimento em termos de R\$/kg de proteína bruta ou por kg de NDT, ou ambos. Admita-se, por exemplo, que estejam disponíveis no mercado os farelos de soja, trigo e algodão, custando, respectivamente, R\$ 0,20; 0,14 e 0,17/kg. No quadro a seguir estão resumidas as etapas necessárias para se chegar ao custo do kg de PB de cada alimento. Conclui-se que, apesar de o farelo de soja custar mais caro (R\$ 0,20/kg), ele é a alternativa mais econômica na situação apresentada, tendo em vista o menor custo do kg de PB (R\$ 0,44).

Alimentos disponíveis	Preço (R\$/kg)	MS ¹ (%)	PB (%)		Preço ³ (R\$/kg PB)
			na MS ¹	na MN ²	
Farelo de soja	0,20	90,0	50,0	45,0	0,44
Farelo de trigo	0,14	90,0	15,0	13,5	1,04
Farelo de algodão	0,17	91,0	33,0	30,0	0,57

¹ Dados obtidos na tabela 1.

² % de PB na MN = (% de PB na MS x % de MS)/100

³ Preço (R\$/kg de PB) = (R\$/kg x 100)/% de PB na MN

Raciocínio idêntico deve ser feito quando são comparados alimentos energéticos, procurando-se determinar o custo por kg de NDT de cada alimento disponível, antes de uma tomada de decisão.

LITERATURA CONSULTADA

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL (ARC). The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock, Slough: CAB, 1980. 351p.

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL (AFRC). *Energy and protein requirements of ruminants*. Wallingford: CAB International, 1993. 159p.

BOIN, C. Nutrição e manejo da alimentação de bovinos de corte em confinamento. In: IV SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 4., 1992, Campinas e SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 3., 1992, Campinas. Anais..., Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1992. , p. 27-61.

INFORME AGROPECUÁRIO. Belo Horizonte, v. 10, n. 119, 1984. 75p.

JARDIM, W.R. *Alimentos e alimentação do gado bovino*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 338p.

NUNES, I.J. Cálculo de rações. Cadernos Técnicos Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, n. 5, p. 3-62, 1991.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient requirements of dairy cattle. 6. ed. rev. Washington, D.C: National Academy of Sciences, 1989. 157p.

VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I.; EUCLYDES, R.F.; VALADARES, R.F.B.; CASTRO, A.C.G. Degradabilidade "in situ" da proteína bruta e matéria seca de alguns alimentos em vacas gestantes e lactantes. *Revista Sociedade Brasileira Zootecnia*, Viçosa, v. 20, n. 1, p.111-122, 1991.

VALADARES FILHO, S.C. Utilização da técnica "in situ" para avaliação dos alimentos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 1994, Maringá. *Anais....*, Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p. 95-118.

ÍNDICE REMISSIVO

Algodão (casca, farelo, refugo de descaroçadora, sementes inteiras), 7, 14, 20, 22, 24, 26

Amendoim (farelo), 8, 20, 24

Arroz (casca, farelo, farelo desengordurado), 8, 14, 20, 24

Aveia (semente), 9, 20, 24

Aves (cama, esterco), 9, 20, 24

Babaçu (farelo), 9, 20, 24

Batata (tubérculo), 10, 20, 24

Batata-doce (tubérculo), 10, 20, 24

Beterraba (polpa úmida), 10, 20, 24

Biureto, 10, 20, 24

Café (farelo de polpa), 10, 20, 24

Calcário (calcítico, dolomítico), 11

Canola (farelo), 11, 20, 24

Carne (farinha), 11, 20, 24

Carne e Osso (farinha), 11, 20, 24

Centeio (grão, farelo), 12, 20, 24

Cevada (grão, resíduo de cervejaria), 12, 21, 24

Citrus (farelo de polpa), 13, 21, 24

Coco (farelo), 13, 21, 24

Gergelim (farelo), 13, 21, 25

Girassol (farelo), 13, 14, 21, 25

Levedura (de álcool), 14, 21, 25

Linhaça (farelo), 14, 21, 25

Mamona (torta destoxicada), 14, 21, 25

Mandioca (raspa), 14, 21, 25

Melaço, 14, 15, 21, 25

Milho (espiga inteira, moído, alta umidade, farelo glúten, grão), 15, 16, 21, 25

Ossos (farinha), 11, 16

Peixe (farinha), 16, 17, 25

Pena e Sangue (farinha), 17, 21, 25

Sangue (farinha), 17, 21, 25

Sebo (gordura animal), 17, 21, 25

Soja (casca, farelo, grão cru, grão tostado, grão, leite), 14, 17, 18, 19, 21, 25, 26

Sorgo (grão), 19, 21, 25

Trigo (grão, farelo), 19, 21, 25, 26

Uréia, 9, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 25



BRASIL
GOVERNO FEDERAL