



Foto: Arquivo Embrapa Rondônia

Utilização da Soja na Alimentação de Ruminantes

Newton de Lucena Costa¹
Cláudio Ramalho Townsend²
João Avelar Magalhães³
Ricardo Gomes de Araújo Pereira²

Os ruminantes, entre os quais: bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos, apresentam sistema digestivo composto por: rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos delgado e grosso. Os três primeiros compartimentos funcionam como uma câmara fermentativa com a presença de microrganismos específicos, na qual os alimentos grosseiros, porção fibrosa das plantas e subprodutos diversos são digeridos, com posterior metabolização, dando origem a alimentos de elevado valor nutritivo, como leite e carne (Costa et al., 1996). Desta forma, estes animais exercem importante papel no aproveitamento de resíduos e subprodutos da agricultura na sua alimentação, que não seriam de grande utilidade para outros fins, fazendo com que estes sejam reciclados, além de reduzir a demanda por alimentos mais nobres (cereais) voltados à alimentação humana e de outras espécies animais, como aves e suínos.

Os resíduos e subprodutos agrícolas podem apresentar mercados já definidos, representando significativo aporte financeiro à agroindústria, como são os casos das tortas de oleaginosas, melaço e farelos de trigo e arroz. Mas grande parte destes são materiais lignocelulósicos, que requerem tratamentos a fim de romperem a fração fibrosa e melhorar seu valor nutritivo, para que possam ser utilizados eficientemente na alimentação animal. Isto muitas vezes implica em

1 Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, Amapá
2 Zootec., M.Sc., Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, Rondônia
3 Med. Vet., M.Sc., Embrapa Meio Norte, Caixa Postal 341, CEP 64200-000, Parnaíba, Piauí

elevados custos, que podem inviabilizar o seu aproveitamento (Burgi, 1986). Na criação intensiva de ruminantes, os gastos com alimentação representam um dos principais componentes do custo de produção; com gado leiteiro podem oscilar entre 30% a 60% dos custos, dependendo do tipo de exploração. A busca de alimentos alternativos e de baixo valor comercial, como os resíduos e subprodutos agrícolas, representa uma forma de minimizar os gastos com alimentação. Entretanto, Buschinelli (1992) alerta para o risco da contaminação química e biológica que estão sujeitos os resíduos e subprodutos da agricultura. Essa contaminação pode atingir a cadeia alimentar, inicialmente pelos animais e, posteriormente, alcançar o homem. Dentre os vários fatores a serem considerados na escolha de um subproduto a ser utilizado na alimentação de ruminantes, Carvalho (1992) destaca os seguintes: a quantidade disponível; a proximidade entre a fonte produtora e o local de consumo; as suas características nutricionais; e os custos de transporte, condicionamento e armazenagem. A viabilidade da utilização de resíduos e subprodutos agroindustriais como alimentos para ruminantes, requer trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, visando a sua caracterização, aplicação de métodos de tratamento, determinação de seu valor nutritivo, além de sistemas de conservação, armazenagem e comercialização.

Nos últimos anos, a cultura da soja (*Glycine max* L.) na Amazônia teve uma grande expansão, sendo a área plantada, atualmente, superior a 150.000 ha. Vários resíduos e subprodutos obtidos com a cultura e o beneficiamento da soja podem ser utilizados na alimentação de ruminantes, representando excelentes fontes de proteína e energia (farelos e grãos), bem como fibra (resíduos de beneficiamento, casquinha, restos culturais) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos subprodutos e resíduos da cultura da soja.

Subproduto	%MS*	PB	FB	EE	% na MS			
					MM	NDT	Ca	P
Casca do grão	89,2	15,7	33,8	1,65	5,3	67,1	----	----
Farelo: 42% PB	88,0	42,5	5,8	2,00	5,7	----	0,24	0,59
Farelo: 49% PB	91,0	55,6	3,2	1,20	6,5	84,0	0,32	0,71
Feno/rolão	90,0	13,8	31,9	3,30	4,2	60,1	0,72	0,22
Grãos crus	90,3	38,5	5,5	20,00	5,1	91,0	0,28	0,49
Grãos cozidos	91,0	37,8	7,1	16,00	5,1	----	----	0,22
Grãos tostados	91,0	33,2	10,0	15,10	7,2	----	0,28	0,52
Restos culturais	89,3	4,6	42,7	1,20	5,1	39,7	0,91	0,07

Fonte: Silva (1995), dados adaptados.

(*) MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FB: fibra bruta; EE: extrato etéreo; MM: matéria mineral; NDT: nutrientes digestíveis totais; Ca: cálcio; P: fósforo.

1. Casca do grão de soja (CGS)

A remoção do tegumento do grão de soja, separando a casca do embrião durante o processamento, possibilita a obtenção de farelos de soja com elevado teor de proteína bruta (48% a 50%), resultando como subproduto a CGS. Tambara et al. (1995) determinaram o valor nutritivo da CGS em ensaio de digestibilidade in vivo com ovinos. Concluíram que, embora este subproduto apresente alto valor em fibra (33,8%), possui alto valor nutritivo para ruminantes, com coeficientes de digestibilidade aparente de 65%, 66%, 61% e 68% para MS, MO, PB e FB, respectivamente. Por suas características, pode ser considerado um alimento concentrado-volumoso. Como fonte de fibra em rações altamente energéticas para vacas em lactação, a

CGS não deve exceder a 28% da dieta, pois níveis mais altos podem reduzir a digestibilidade da ração. Observando-se esse limite, a CGS pode substituir o milho sem comprometer a produção de leite (Silva, 1995).

2. Farelo de soja (FS)

O FS resulta da extração do óleo dos grãos. Representa uma excelente fonte de proteína, tem boa palatabilidade com bom balanço de aminoácidos de alta disponibilidade. O conteúdo de PB na matéria seca oscila entre 42,5% e 55,6%, dependendo do método de extração de óleo e processamento, podendo constituir a única fonte protéica na dieta de ruminantes (Silva, 1995). A presença de alguns componentes antinutricionais (inibidores de enzimas digestivas e alergênicos, tais como a sojina) no FS e grãos de soja cru, reduzem a eficiência na utilização da proteína e podem até causar a morte de animais monogástricos, bem como de bezerras na fase de pré-ruminante. Tais efeitos não são observados nos ruminantes adultos, como constataram Alves et al. (1997). A proteína oriunda do FS apresenta alta degradabilidade ruminal (0,71% a 0,90%), que pode comprometer o desempenho de animais suplementados com este subproduto. O tratamento por calor (tostagem a 165°C durante 150 minutos para o FS; 146°C durante 30 minutos para o GS) é o processo mais usual a fim de inibir os fatores antinutricionais e reduzir a degradabilidade ruminal da proteína da soja. No entanto, tal processo deve ser bem conduzido, pois se ocorrer superaquecimento, há queda acentuada na digestibilidade e disponibilidade de aminoácidos. O teste de urease monitora o grau de aquecimento dos subprodutos da soja (Silva, 1981; Tafuri, 1984). Sampaio et al. (1997) compararam três fontes protéicas em dietas isocalóricas e isonitrogenadas, ministradas a novilhos Canchim x Nelore em confinamento. A ração contendo FS propiciou ganhos de 1,26 kg/animal/dia, conversão alimentar de 6,92 kg de MS/kg de ganho, taxa de eficiência protéica de 1,07 kg de PB/kg de ganho e consumo de 8,76 kg de MS/animal/dia, resultando no melhor desempenho quando comparado ao farelo de algodão e soja integral. A utilização do FS na dieta de ruminantes está limitada ao seu preço, pois trata-se de um subproduto bastante utilizado nas rações de suínos e aves, além de obter boas cotações no mercado internacional que estimulam a exportação, pressionando a elevação da demanda e dos preços no mercado interno.

3. Feno/Rolão de soja

O rolão de soja é obtido através da colheita das plantas após a maturação dos grãos, quando o nível de umidade é adequado para o armazenamento (Burgi, 1986). Já o feno de soja é colhido quando as plantas encontram-se no estágio inicial de formação dos grãos, necessitando passar por processo de desidratação, até atingir níveis de umidade entre 15% e 25% (Canto et al., 1992). Por ocasião do fornecimento aos animais, ambos devem ser triturados. O valor nutritivo do feno e rolão de soja está diretamente correlacionado com a percentagem de folhas e grãos existentes no material colhido, sendo considerados alimentos volumosos. A utilização do feno/rolão de soja na alimentação de ruminantes está condicionada ao mercado, que normalmente direciona a cultura da soja para produção de grãos, pois representa maior retorno econômico.

4. Grão de soja (GS)

Segundo Bonnacarrère (1995), o GS pode ser fornecido cru a ruminantes, já que os fatores antinutricionais não agem nestas espécies (bovinos, bubalinos, caprinos e ovinos). No entanto, o alto conteúdo de gordura (aproximadamente 18%) pode interferir na fermentação ruminal, diminuindo a digestibilidade da fibra. O nível de gordura insaturada suplementar não deve ultrapassar 3% da MS da dieta, o que representa menos de 15% de GS. Ao compararem o FS e o GS triturado como fonte protéica na dieta de terneiros confinados, Pelegrini et al. (1993) observaram que os animais alimentados com GS obtiveram os menores ganhos de peso (0,98 x 1,11 kg/animal/dia) e pior conversão alimentar (16,4 x 15,2 kg de alimento/kg de ganho), os autores recomendam uma avaliação econômica entre as duas dietas, a fim de orientar a recomendação de uma delas. Alves et al. (1997) constataram que o processamento do GS cru através da moagem não alterou o desempenho de bovinos Guzerá em confinamento, que obtiveram ganhos diários de 1,01 kg/animal, consumo diário de 8,8 kg de MS/animal com conversão alimentar de 8,75 kg de MS/kg de ganho.

5. Resíduos culturais da soja (RCS)

Cruz (1983) estima que a proporção de resíduos em relação à planta de soja seja na ordem de 50%, representando uma grande quantidade de material, que normalmente é deixado na lavoura. Os RCS podem representar uma alternativa de alimento volumoso na dieta de ruminantes, principalmente após sofrerem tratamentos físicos/químicos a fim de reduzir a fração indigestível, já que apresentam elevados teores, com relação a MS, de: fibra bruta (42,7%), hemicelulose (13,9%), celulose (44,2%), lignina (14,1%) e sílica (0,5%), que comprometem sua utilização pelos animais (Marques Neto & Ferreira, 1984).

Referências Bibliográficas

- ALVES, J. B.; BERGAMASCHINE, A. F.; ISEPON, O. J. Processamento dos grãos de milho e de soja crua para alimentação de bovinos Guzerá em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 3. (CD-ROM).
- BONNECARRÈRE S. L. M.; GONÇALVES, M. B. F. Alimentos para bovinos. In: CURSO SOBRE CONFINAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, 1995, Santa Maria, RS. Santa Maria: UFSM, 1995, Não paginado.
- BURGI, R. Utilização de resíduos agro-industriais na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.101-111.
- BUSCHINELLI, C. C. A. Impacto ambiental dos resíduos agropecuários e agro-industriais na alimentação animal. In: SIMPÓSIO UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1992, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA/UEPAE de São Carlos, 1992. p. 45-67.
- CANTO, M. W. do; BARRETO, I. L.; PIRES, M. B. G. Avaliação de cultivares de soja na produção e qualidade do feno. **Ciência Rural**, v. 22, n. 3, p. 307-312. 1992.

CARVALHO, F. C. Disponibilidade de resíduos agro-industriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. In: SIMPÓSIO UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1992, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA/UEPAE de São Carlos. p. 7-27.

COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J. A.; TAVARES, A. C.; TOWNSEND, C. R.; PEREIRA, R. G. de A.; SILVA NETTO, F. G. da. **Diagnóstico da pecuária em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1996. 34 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 33).

CRUZ, G. M. da. Resíduo de cultura. **Informe Agropecuário**, v. 9, n. 108, p. 32-37, 1983.

MARQUES NETO, J.; FERREIRA, J. J. Tratamento de restos de cultura para alimentação dos ruminantes. **Informe Agropecuário**, v. 10, n. 119, p. 38-43, 1984.

PELEGRINI, L. F. V.; PIRES, C. C.; RESTLE, J. Efeito de duas fontes protéicas sobre o desempenho de terneiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: SBZ, 1993. p. 466.

SAMPAIO, A. A. M.; BRITO, R. M. de; VIEIRA, P. de F.; TOSI, H. Efeito de fontes protéicas associadas à silagem de milho na terminação de bezerros mestiços Canchim confinados pós-desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. (1 CD-ROM).

SILVA, A. G. da. Algodão, amendoim e soja. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., 1995, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.47-72.

SILVA, J. F. C. da. Restos culturais e industriais na alimentação de ruminantes. **Informe Agropecuário**, v. 7, n. 78, p. 40-47, 1981.

TAFURI, M. L.; RODRIGUES, M. T. Subprodutos das indústrias de óleos na alimentação animal. **Informe Agropecuário**, v. 10, n. 119, p. 43-48, 1984.

TAMBARA, A. A. C.; OLIVO, C. J.; PIRES, M. B. G.; BONNECARRÈRE S., L. M. Avaliação in vitro da digestibilidade da casca do grão de soja moída com ovinos. **Ciência Rural**, v. 25, n. 2, p. 283-287, 1995.

Recomendações Técnicas, 17 Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amapá

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, km 05, CEP-68.903-000, Caixa Postal 10, CEP-68.906-970, Macapá, AP
Fone: (96) 3241-1551
Fax: (96) 3241-1480
E-mail: sac@cpafap.embrapa.br

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



1ª Edição
 1ª Impressão 2005: tiragem 350/ exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Ricardo Adaime da Silva
Secretária: Elisabete da Silva Ramos
Normalização: Solange Maria de Oliveira Chaves Moura
Membros: José Francisco Pereira, Marcelino Carneiro Guedes, Raimundo Pinheiro Lopes Filho, Rogério Mauro Machado Alves, Valéria Saldanha Bezerra.

Expediente

Supervisor Editorial: Ricardo Adaime da Silva
Revisão de texto: Elisabete da Silva Ramos e Samara Larissa Oliveira Xavier
Editoração: Otto Castro Filho