

Bagaço de mandioca: uma opção na alimentação de bovinos

Paulo Roberto Ramos
e Ênio Rosa Prates

A baixa digestibilidade das pastagens subtropicais limita a sua utilização como fonte de energia na alimentação de ruminantes. A energia pode ser considerada o componente de maior custo na dieta de bovinos. Este problema pode ser superado em qualquer época do ano através de suplementação energética, feita principalmente com a utilização de concentrados e milho em grão. No entanto, o fornecimento de concentrados energéticos para bovinos pode se tornar inviável em função do custo do milho, abrindo caminho para que vários outros produtos possam ser utilizados para esse fim. Entre eles, podemos citar o bagaço da mandioca, o qual vem sendo utilizado empiricamente por criadores de bovinos, principalmente no Sul do Estado de Santa Catarina. O bagaço de mandioca é um subproduto da industrialização da mandioca para a produção de fécula (polvilho doce ou azedo), podendo representar entre 10 e 20% do peso das raízes. Ainda pode conter, dependendo do processo de extração, até 60% de amido (1).

Em Santa Catarina as fecularias produzem efluentes com demanda química de oxigênio em torno de 25.000mg de oxigênio por litro, correspondendo à poluição causada por 460 habitantes por dia (2). O volume de bagaço de mandioca produzido anualmente em Santa Catarina é de aproximadamente 20 mil toneladas (3). Considerando um teor de umidade desse produto em torno de 82%, a produção total de matéria seca de bagaço de mandioca seria de 3.600t por ano.

Dessa maneira, o bagaço de mandioca pode se constituir em um importante suplemento energético para alimentação animal, contribuindo sobremaneira para a redução da poluição ambiental.

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de determinar os efeitos da substituição do milho por bagaço de mandioca na composição do concentrado, sobre o ganho de peso e a digestibilidade das frações nutritivas da dieta fornecida a bovinos em crescimento.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Ensino Zootécnico (LEZO) do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia da UFRGS. O período experimental iniciou em 23/10/95 e encerrou em 24/12/95, sendo as análises laboratoriais complementadas em abril

de 1996.

Foram estudados quatro tratamentos, com quatro animais por tratamento (com um peso médio de 215kg), consistindo de quatro níveis de substituição do milho por bagaço de mandioca nas proporções de 0%, 33%, 66% e 99%, em suplementação ao feno de aveia/avevém. Em todos os tratamentos o feno de aveia/avevém foi fornecido à vontade para 16 terneiros machos inteiros, cruzas (zebu x europeu) com diferentes graus de sangue.

O concentrado utilizado em suplementação ao feno era composto de milho, farelo de soja, sal e calcário. Nos tratamentos onde houve a inclusão de bagaço de mandioca também foi adicionada uréia ao concentrado, de modo a manter as dietas isoprotéicas, com teor de proteína bruta dos concentrados em torno de 23%.

O bagaço de mandioca foi armazenado em um silo de superfície revestido de lona plástica.

Tabela 1 - Participação percentual dos alimentos utilizados na composição dos concentrados e teores de proteína bruta (PB) fornecidos (dados expressos na matéria seca - MS)								
Alimentos	Tratamentos							
	T1		T2		T3		T4	
	MS %	PB %	MS %	PB %	MS %	PB %	MS %	PB %
Milho	58,00	4,64	38,86	3,11	19,47	1,56	0,58	0,05
Bagaço de mandioca	-	-	19,14	0,41	38,94	0,90	57,42	1,32
Farelo de soja	38,20	19,10	37,70	18,85	36,70	18,35	36,72	18,36
Calcário	2,80	-	2,80	-	2,80	-	2,80	-
Sal	1,00	-	1,00	-	1,00	-	1,00	-
Uréia	-	-	0,50	1,36	1,09	2,94	1,48	4,01
Total	100	23,74	100	23,73	100	23,75	100	23,74

Alimentação animal

Na Tabela 1 encontram-se os resultados sobre a participação percentual dos alimentos utilizados na composição dos concentrados, bem como o percentual de proteína bruta dos concentrados.

Os animais foram confinados em gaiolas individuais, onde houve controle da alimentação fornecida diariamente e coleta total das fezes na última semana do experimento para a determinação da digestibilidade da dieta. A alimentação foi fornecida em duas refeições diárias: às 8h30min e às 16h30min. O concentrado seco (milho + farelo de soja + calcário + sal + uréia) foi misturado com o bagaço de mandioca a cada refeição e fornecido aos animais na quantidade média de 0,88kg de matéria seca (MS) por animal por refeição. No total a oferta média diária de concentrado foi de 1,76kg de MS por animal, equivalendo a uma oferta média de concentrado de 0,83% do peso vivo. O feno foi fornecido 30 minutos após o fornecimento do concentrado, para que houvesse tempo de os animais consumirem todo o concentrado e não haver mistura dos alimentos na pesagem das sobras.

O trabalho constou de dois períodos experimentais com uma duração de 28 dias em média e seis dias de

intervalo entre eles.

Resultados e discussão

A Tabela 2 apresenta a composição bromatológica do bagaço de mandioca utilizado neste trabalho em comparação com valores relatados por outros autores (4 e 5).

Analisando-se a Tabela 2, pode-se observar que a composição bromatológica do bagaço de mandioca utilizado no presente trabalho não diferiu muito de análises realizadas em outros trabalhos. Com base nessas análises e na prática de manejo com o bagaço de mandioca no trabalho em questão, é possível afirmar que, apesar do seu bom valor energético, a utilização do bagaço de mandioca tem algumas limitações. Uma delas é o seu alto teor de umidade. Para uma melhor conservação deste resíduo é necessário secá-lo ao sol ou em forno, ou então proceder à ensilagem do material. O teor elevado de umidade dificulta o fornecimento de uma quantidade controlada de MS aos animais, pois mesmo dentro do silo o bagaço vai perdendo um pouco de umidade diariamente, sendo necessário conferir periodicamente o seu teor de MS, principalmente se o período de utilização do material for

além de 30 dias.

Os níveis de substituição de milho por bagaço de mandioca não influenciaram os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, da matéria orgânica, da fração fibrosa e da energia bruta da dieta (8).

Observou-se que, com a substituição do milho por bagaço de mandioca, houve um aumento no consumo de MS até um máximo de 48,74% de substituição (8), quando o consumo atingiu um máximo de 88,53g de MS por Unidade de Tamanho Metabólico ou, aproximadamente, 2,2% do peso vivo.

Aumentos no consumo de MS geralmente estão ligados à menor digestibilidade da dieta (9), sendo este efeito mais evidente em dietas mistas ou concentradas do que em dietas baseadas apenas em volumosos (10). É possível que esse efeito tenha ocorrido neste trabalho, mas a diminuição da digestibilidade das frações nutritivas com o aumento do consumo, apesar de ter ocorrido, não foi detectada como estatisticamente significativa.

Quanto ao ganho de peso (GPDM), este não foi diferente entre os tratamentos T1, T2 e T3, os quais apresentaram valores médios de 1,05kg/animal/dia. Porém, o tratamento T4 apresentou um GPDM inferior ao T1 e T3, mas semelhante ao T2 ($P < 0,05$) (Tabela 3).

O baixo GPDM, em relação aos demais tratamentos, observado quando foram substituídos 99% do milho por bagaço de mandioca possivelmente não foi influenciado pelo consumo de energia, uma vez que não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto ao consumo de energia digestível e de energia metabolizável.

Como a redução do consumo de MS e de proteína bruta (PB) só ocorreu a partir de 48,74% e 43,75% respectivamente, de substituição do milho por bagaço de mandioca (8), é possível que até o nível de 66% de substituição (T3) os efeitos da redução de consumo não tenham afetado o GPDM. No entanto, quando o nível de substituição subiu para 99% a redução no consumo foi muito grande, a ponto de causar uma redução significativa no GPDM.

Tabela 2 – Composição químico-bromatológica do bagaço de mandioca utilizado neste trabalho comparada com valores relatados por outros autores

Nutriente ^(A)	Neste trabalho	Trabalho de Freitas et al.	Trabalho de Cereda		
	Silagem	Silagem	Farelo - SP ^(B)	Farelo - MG ^(B)	Farelo - PR ^(B)
MS (%)	17,23	26,40	90,58	85,18	90,48
MO (%)	95,74	98,80	99,17	96,23	99,34
FB (%)	-	19,20	11,08	7,81	14,88
PB (%)	2,30	1,90	1,50	11,62	2,00
FDN (%)	34,90	-	-	-	-
FDA (%)	29,36	27,00	-	-	-
Lignina (%)	5,93	4,20	-	-	-
EM (kcal/kg)	-	2.537,97	2.809,50 ^(C)	2.984,49 ^(C)	2.606,35 ^(C)

(A) MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; FB = fibra bruta; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; EM = energia metabolizável.

(B) Valores de farelo de bagaço de mandioca oriundos de São Paulo, Minas Gerais e Paraná.

(C) Valores adaptados: %NDT = $95,45 - 1,5 \times \%FB$ (6). EM (kcal/kg) = $\%NDT \times 3.564/100$ (7).

Alimentação animal

Tabela 3 – Valores médios do ganho de peso vivo diário médio (GPDM) por tratamento, expresso em kg/animal/dia

Tratamento	GPDM ^(A)
T1 (0%) ^(B)	1,10 a
T2 (66%) ^(B)	0,95 ab
T3 (66%) ^(B)	1,12 a
T4 (99%) ^(B)	0,75 b
Desvio-padrão	0,17
CV%	17,30

(A) Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P > 0,05).
(B) Níveis de substituição do milho por bagaço de mandioca no concentrado.
Nota: CV% = Coeficiente de variação.

Conclusões

É possível substituir até 66% do milho do concentrado sem reduzir o GPDM dos animais.

O bagaço de mandioca é uma boa alternativa de suplementação energética para bovinos, sendo que a opção de substituir todo o milho do concentrado por bagaço de mandioca vai depender de uma análise de mercado. Se o preço do milho estiver muito alto e a distância entre a propriedade e a fecularia não for muito grande, pode ser mais econômico substituir totalmente o milho por bagaço de mandioca, mesmo com um menor ganho de peso dos animais.

Literatura citada

01. BUTRIAGO, J.A.A. *La yuca en la alimentation animal*. Cali: CIAT, 1990. 446p.
02. ANRAIN, E. Tratamento de efluentes de fecularia em reator anaeróbico de fluxo ascendente e manta de lodo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA AMBIENTAL, 12, 1983, Balneário Camboriú, SC. *Anais*. Balneário Camboriú: FATMA, 1983. p.1-21.
03. DUFLOT, J.H. *Levantamento sobre alimentos alternativos encontrados na região Sul de Santa Catarina*. Urussanga, SC: Epagri/Estação Experimental de Urussanga. 1992. (não publicado).
04. FREITAS, E.A.G. de; DUFLOTH, J.H.; GREINER, L.C. *Tabela de composição químico-bromatológica e energética dos alimentos para animais ruminantes em Santa Catarina*. Florianópolis: EPAGRI, 1994. 333p.
05. CEREDA, M.P. *Resíduos da industrialização da mandioca no Brasil*. São Paulo: Paulicéia, 1994, 174p.
06. LARSEN, H. *Nutrição de ruminantes*. Porto Alegre: UFRGS/Faculdade de Agronomia, 1967. 186p.
07. MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD. *Energy allowances and feed systems for ruminants*. London, 1977. 79p. (Technical Bulletin, 33).
08. RAMOS, P.R. *Utilização do bagaço de mandioca como alimento energético para bovinos*. Porto Alegre: UFRGS, 1996. 105p. Tese Mestrado.
09. MERCHEN, N.R. Digestion, absorption and excretion in ruminants. In: CHURCH, D.C. (Ed). *The ruminant animal: digestive physiology and nutrition*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1988. p.172-201.
10. JOANNING, S.W.; JOHNSON, D.E.; BARRY, B.P. Nutrient digestibility depressions in corn silage-corn grain mixtures fed to steers. *Journal Animal Science*, Champaign, v.53, n.4, p.1095-1103, 1981.

Paulo Roberto Ramos, eng. agr., M.Sc., Cart. Prof. 26.082-8, Crea-SC. Epagri/Estação Experimental de Lages, C.P. 181, Fone/fax (049) 224-4400, 88502-970 Lages, SC, E-mail: epagri.lgs@iscc.com.br. **Ênio Rosa Prates**, eng. agr. Ph.D., bolsista do CNPq, professor do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia/UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7.712, C.P.776, Fone (051) 316-6059, 91540-000 Porto Alegre, RS. □

Seu anúncio na revista
Agropecuária Catarinense atinge as
principais lideranças agrícolas do
Sul do Brasil.
Anuncie aqui e faça bons negócios.