

# Utilização do Farelo de Manga na Alimentação de Ruminantes

## Introdução

O Submédio do Vale do São Francisco, em especial o Polo Juazeiro/Petrolina, é uma das principais regiões produtoras de frutas do Brasil. O clima quente e seco do ambiente semiárido, aliado às técnicas de irrigação utilizadas, permite a obtenção de ciclos sucessivos de produção, colheitas em qualquer época do ano e uma produtividade acima da média nacional.

Dentre as frutíferas cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco, destaca-se a manga (*Mangifera indica*) com 375.800 toneladas produzidas em 2009 (IBGE, 2011). Entretanto, nos últimos anos, com o aumento da área plantada e em consequência de uma maior oferta dessa fruta no mercado, frequentemente nos períodos de safra, o preço da manga atinge valores muito baixos e os produtores, muitas vezes, optam pela não comercialização desta fruta para evitar custos com colheita e transporte. Além disso, nem todos os frutos produzidos, mesmo quando os preços pagos são viáveis, apresentam a qualidade necessária para a comercialização. Assim, a utilização desses frutos na alimentação de ruminantes pode ser uma estratégia para a obtenção de produtos nobres como a carne e o leite, com custo reduzido de produção.

O Sertão do Vale do São Francisco abriga efetivos de ovinos e caprinos que ocupam as primeiras posições no contexto nacional. Na região de sequeiro, a pecuária é a atividade de maior importância econômico-social. Embora possua um rebanho numericamente expressivo, a ovinocaprinocultura no Semiárido é caracterizada por baixos rendimentos por causa da predominância do tipo de exploração extensiva na maioria dos criatórios, a qual sofre grande influência das condições climáticas (VASCONCELOS et al., 2002).

A acentuada redução anual na oferta de alimentos, durante as estações secas, é o principal fator determinante da produtividade animal. Logo, a busca de novas alternativas de alimentos de baixo custo e alta eficiência biológica, tem sido uma necessidade e um desafio para criadores da região. Nesse contexto, a manga surge como um alimento promissor para este propósito.

## Formas de Uso

### Farelo de Manga

Para a obtenção do farelo de manga pode-se utilizar os frutos nos seus mais diversos estádios de maturação (verdes, maduros, etc.) e classificação de mercado (refugo da indústria, manguitos, etc.). Os frutos deverão ser processados em duas etapas. Será obtido, primeiramente, um material mais grosseiro e

103

# Circular Técnica

*On line*

Petrolina, PE  
Junho, 2013

### Autores

**Rafael Dantas dos Santos**  
Médico-veterinário, M.Sc. em  
Ciência Animal, pesquisador da  
Embrapa Semiárido, Petrolina, PE,  
rafael.dantas@embrapa.br.

**André Luis Alves Neves**  
Médico-veterinário, M.Sc. em  
Zootecnia, analista da Embrapa  
Gado de Leite, Juiz de Fora, MG,  
andre.neves@embrapa.br.

**Luiz Gustavo Ribeiro Pereira**  
Médico-veterinário, D.Sc. em  
Ciência Animal, pesquisador da Em-  
brapa Gado de Leite, Juiz de Fora,  
MG, luiz.gustavo@embrapa.br.

**Gherman Garcia Leal de Araújo**  
Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia,  
pesquisador da Embrapa Semiárido,  
Petrolina, PE,  
gherman.araujo@embrapa.br.

**Cleber Thiago Ferreira Costa**  
Engenheiro-agrônomo, M.Sc.  
em Ciência Animal, Universidade  
Federal Rural de Pernambuco,  
Recife, PE.

**Getúlio Figueiredo de Oliveira**  
Estudante de Medicina Veterinária,  
Universidade Federal de Sergipe,  
Aracaju, SE.

posteriormente o farelo propriamente dito (Figura 1). Inicialmente, os frutos devem ser desintegrados em desintegrador/picador próprio para o preparo de ração animal sem peneira, utilizando-se apenas o fundo liso do equipamento, gerando um material grosseiro que deve ser desidratado ao sol por 48 horas, em local adequado com a atividade (cimento, lona, etc.). Durante esse período o material deve ser revolvido a cada 2 horas, até a sua secagem total. Ressalta-se que, para cada 1 kg de fruto desintegrado, serão obtidos, aproximadamente, 200 g de farelo (ARAGÃO et al., 2012).



Foto: Alex Santos Lustosa de Aragão.

**Figura 1.** Farelo de fruto integral manga após processamento.

Após essa etapa, a manga deve ser passada novamente em desintegrador/picador equipado com peneira com crivos de 10 mm, obtendo-se um farelo mais fino, com partículas de aproximadamente 1 cm. A vantagem da elaboração do farelo é que ele pode ser armazenado por longos períodos (até 24 meses), desde que esteja em lugares secos e arejados, e acondicionado em sacos de rafia ou bombonas. Esta ação possibilita ao produtor elaborar o farelo de manga nos momentos de maior abundância dos frutos e utilizá-lo em momentos de maior escassez de alimentos.

## Manga in natura Desintegrada

Tratando-se de uma região semiárida, Juazeiro/Petrolina, a retirada da água para a produção do farelo pode ser inviável, pois, a depender do sistema de produção utilizado, em propriedades onde a água é escassa ou de difícil acesso, recomenda-se que os

frutos sejam apenas desintegrados, sendo mantida a umidade dos frutos, desde que seja para uso imediato.

Os frutos só devem ser oferecidos aos animais depois da desintegração do seu caroço, permitindo o aproveitamento dessa parte da manga pelos pequenos ruminantes e evitando obstruções do esôfago e faringe no caso de bovinos.

O farelo de manga deve ser elaborado em detrimento à manga in natura quando houver excedente do fruto (decorrente de baixos preços de comercialização, frutos com baixo padrão de qualidade, etc.) e impossibilidade de armazenamento, sendo recomendada a sua desidratação para armazenamento.

## Composição Químico-bromatológica

A composição químico-bromatológica de frutas e seus coprodutos utilizados na alimentação animal apresenta grande variação regional, o que está relacionado, principalmente, às diferentes variedades cultivadas em cada localidade, qualidade dos frutos, características edafoclimáticas e alterações nos processos de beneficiamento das indústrias.

Uma das formas de se avaliar a composição químico-bromatológica de alimentos alternativos é compará-los com alimentos já estabelecidos. Na Tabela 1 encontra-se a composição químico-bromatológica de coprodutos da manga (casca, polpa e caroço) juntamente com o farelo de manga e o grão de milho moído. Pode-se observar que o farelo de manga e o grão de milho moído apresentam composições semelhantes, indicando que o farelo de manga é nutricionalmente considerado um concentrado energético e pode ser um alimento regional alternativo ao grão de milho moído.

O teor de proteína bruta (PB) da manga é inferior ao encontrado no milho e pode ser corrigido com o uso de ureia, observando-se o limite máximo de 1% de ureia da matéria seca total da dieta e 30% da PB total da dieta.

O farelo de manga apresenta teores de frações fibrosas satisfatórios, indicativos de sua boa digestibilidade. Esse material se destaca, ainda, no teor de carboidratos totais, que é superior ao apresentado pelo grão de milho moído.

**Tabela 1.** Composição químico-bromatológica do farelo de manga e milho grão moído utilizados no Polo de fruticultura irrigada Juazeiro/Petrolina.

Elementos	Alimento				
	Manga - caroço	Manga - casca	Manga - polpa	Farelo de manga	Grão de milho moído
MS <sup>1</sup>	28,9	25,2	21,0	89,5	88,6
MM <sup>2</sup>	1,2	2,1	1,7	3,6	2,6
PB <sup>3</sup>	3,9	3,9	3,4	4,4	8,9
FDN <sup>4</sup>	67,5	39,1	22,9	23,9	19,5
FDA <sup>5</sup>	52,7	37,4	19,3	15,3	6,6
CT <sup>6</sup>	92,1	90,7	92,3	86,7	85,5
EE <sup>7</sup>	2,6	3,1	2,5	5,1	2,9
CNF <sup>8</sup>	24,5	51,6	69,3	62,8	65,9

1- Matéria seca; 2- matéria mineral; 3- proteína bruta; 4- fibra em detergente neutro; 5- fibra em detergente ácido; 6- carboidratos totais; 7- extrato etéreo; 8- carboidratos não fibrosos.

Fonte: Adaptado de Aragão et al. (2012).

Geralmente, com relação às frutas, o principal fator limitante na composição químico-bromatológica é o alto teor de umidade, o que pode limitar o consumo animal pelo enchimento do rúmen. No caso da manga, o teor de umidade só será um problema em sistemas de produção onde essa fruta for oferecida in natura, uma vez que, na elaboração do farelo, os frutos passam por um processo de desidratação (ARAGÃO et al., 2012). Em propriedades em que a falta de água para o rebanho é um problema e a manga será oferecida in natura, o excesso de umidade deixa de ser um fator limitante e passa ser um aspecto positivo, uma vez que parte da demanda hídrica do animal será suprida pela água presente nesse alimento.

Por causa de suas qualidades bromatológicas, que a caracteriza como alimento concentrado energético, a manga deve ser oferecida em associação com uma fonte de fibra, observando-se os limites mínimos de fibra na dieta, evitando-se a ocorrência de distúrbios metabólicos.

Com relação aos componentes da manga (casca, polpa e caroço), pode-se observar que o caroço é o elemento que apresenta maior teor de fibra solúvel em detergente neutro (67,5%); dessa forma, a qualidade nutricional da manga ou coproduto de manga utilizado, estará relacionada à maior ou menor proporção de caroço neste alimento. Em regiões onde se tem acesso tanto ao fruto inteiro quanto a coprodutos do beneficiamento da manga,

como é o caso do Polo Juazeiro/Petrolina, pode-se ajustar o teor de fibra da dieta adicionando-se caroço de manga, tendo sempre o cuidado de desintegrá-lo antes de oferecê-lo aos animais para evitar possíveis obstruções do trato digestivo.

## Digestibilidade

Em experimento realizado pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) em parceria com a Embrapa Semiárido no Município de Petrolina, PE, foi avaliada a digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos submetidos a níveis crescentes (0%, 33%, 66% e 100%) de farelo do fruto integral da manga, em substituição ao grão de milho moído, e observou-se que as digestibilidades aparentes da MS, MO, PB, FDN, EE, CNF e CT não foram alteradas pelos níveis de inclusão do farelo do fruto integral de manga. Os valores médios observados foram de 79,55%; 74,60%; 80,09%; 74,26%; 83,61%; 88,94% e 81,21%, respectivamente (Tabela 2). De acordo com esse trabalho, os altos valores de digestibilidade dos nutrientes encontrados podem ser atribuídos à relação 60:40 (concentrado:volumoso) das dietas, sendo o concentrado utilizado caracterizado por baixos valores de fração fibrosa e alta concentrações de CNF de elevada digestibilidade.

**Tabela 2.** Coeficiente de digestibilidade dos principais nutrientes, em função dos níveis de substituição do milho pelo farelo do fruto integral de manga.

Elementos	Níveis de farelo de manga (% da MS)						CV%	Média
	0%	33%	66%	100%	L	Q		
CDMS1	81,8	78,1	79,6	78,5	ns	ns	6,3	79,5
CDPB2	77,4	71,5	75,2	74,2	ns	ns	6,7	74,6
CDFDN3	78,7	71,7	74,8	71,6	ns	ns	9,7	74,2
CDMO4	82,3	78,6	80,2	79,1	ns	ns	6,1	80,0
CDEE5	84,6	82,8	86,9	80,0	ns	ns	5,3	83,6
CDCNF6	87,9	89,0	88,7	90,0	ns	ns	3,6	88,9
CDCT7	83,1	79,9	81,5	80,2	ns	ns	6,1	81,2

1- Coeficiente de digestibilidade da matéria seca; 2 - coeficiente de digestibilidade da proteína bruta; 3- coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro; 4- coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica; 5- coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo; 6- coeficiente de digestibilidade dos carboidratos não fibrosos; 7- coeficiente de digestibilidade dos carboidratos totais L e Q.

## Consumo e Desempenho Animal

Em outro trabalho realizado pela Univasf em parceria com a Embrapa Semiárido, no Município de Petrolina, PE, Santos et al. (2011) avaliaram o consumo e o desempenho produtivo de ovinos Santa Inês em confinamento, submetidos a níveis crescentes de farelo do fruto da manga (0%, 33%, 66% e 100%) (Figura 2), em substituição ao milho moído, e observaram que não houve efeito da inclusão do farelo de manga ( $P > 0,05$ ) sobre o consumo de nutrientes e o ganho peso animal (Tabela 3). Nesse estudo, com a inclusão de 100% de farelo de manga em substituição ao grão de milho, os ovinos apresentaram ganhos de peso médio diário superior a 160 g. O consumo de nutrientes é um dos principais fatores associados ao desempenho animal, pois é determinante no atendimento das exigências de manutenção e produção de ruminantes (SOEST et al., 1991).



Foto: Alex Santos Lustosa de Aragão.

**Figura 2.** Ovino alimentado com farelo de manga (100% de inclusão) associado a capim-elefante.

**Tabela 3.** Média e coeficiente de variação (CV) dos consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), ganho de peso total (GPT) e ganho de peso diário (GPD) por ovinos, em função dos níveis de inclusão de farelo de manga no concentrado.

Parâmetro	Níveis de inclusão de farelo de manga						Média	CV (%)
	0%	33%	66%	100%	L	Q		
CMS (g/dia)	1263	1156	1297	1218	ns	ns	1233	18.37
CPB (g/dia)	147	139	157	152	ns	ns	148	18.57
CFDN (g/dia)	557	518	590	562	ns	ns	556	18.52
CFDA (g/dia)	343	329	387	380	ns	ns	359	18.84
GPD (g)	204	160	168	174	ns	ns	176	23.45
GPT (kg)	15.32	12.02	12.63	13.07	ns	ns	13.26	23.45

Os valores médios de CMS, CPB, CFDN e CFDA observados foram, respectivamente, 1233,0 g/dia; 148,0 g/dia; 556,0 g/dia e 359,0 g/dia. Rêgo et al. (2010) avaliaram o consumo de nutrientes de ovinos alimentados com silagem de capim-elefante com cinco níveis de adição (0,0%; 4,0%; 8,0%; 12% e 16,0%) de subproduto do processamento de manga desidratado e observaram que a adição de resíduo do processamento de manga não influenciou os consumos de MS e PB, assim como observado neste estudo; entretanto, ocasionou reduções nos consumos de FDN e FDA, o que não observado neste trabalho, possivelmente ocasionado pela diferença do material processado.

Os valores de ganho de peso diário variaram de 160 g/dia a 204 g/dia para o uso de 33% e 0% de farelo de manga, respectivamente, em substituição ao grão de milho moído, sendo considerados satisfatórios, uma vez que o custo de aquisição da manga é muito inferior ao do grão de milho moído, onde o valor da dieta variou de R\$ 0,50 a R\$0,30 para 0% e 100% de farelo de manga, respectivamente.

Segundo Mertens (1994), 60% a 90% das diferenças no desempenho animal decorrem do consumo. O consumo de matéria seca (CMS) e dos nutrientes apresentados no presente trabalho foi semelhantes, o que pode explicar a similaridade entre os ganhos de peso observados.

Os resultados destes estudos são um indicativo da possibilidade de substituição parcial ou total do milho por farelo de manga na alimentação de ovinos sem prejuízos para o desempenho animal e com menores custos de produção, além de aproveitar matéria prima abundante na região em períodos de queda nos preços de comercialização dos frutos.

## Referências

- ARAGÃO, A. S. L.; PEREIRA, L. G. R.; CHIZZOTTI, M. L.; VOLTOLINI, T. V.; AZEVEDO, J. A. G.; BARBOSA, L. D.; SANTOS, R. D.; ARAÚJO, G. G. L.; BRANDÃO, L. G. N. Farelo de manga na dieta de cordeiros em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 4, p. 967-973, 2012.
- IBGE. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro, [2011]. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/default.asp> >. Acesso em: 25 mar. 2011.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY J. R. G. C. (Ed). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 450-493.
- RÊGO, M. M. T.; NEIVA, J. N. M.; RÊGO, A. C.; CANDIDO, M. J. D.; ALVES, A. A.; LOBO, R. N. B. Intake, nutrients digestibility and nitrogen balance of elephant grass silages with mango by-product addition. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 1, p. 74-80, 2010.
- SANTOS, R. D.; ARAGÃO, A. S. L.; PEREIRA, L. G. R.; NEVES, A. L. A.; COSTA, C. T. F.; ARAÚJO, G. G. L. Consumo e digestibilidade aparente em ovinos alimentados com farelo de manga em substituição ao milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém, PA. **O desenvolvimento da produção animal e a responsabilidade frente a novos desafios**. Belém, PA: SBZ, 2011. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/908760> >. Acesso em: 15 jan. 2012
- SOEST, P. J. van; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for extraction fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition cows. **Journal of Dairy Science**, [Champaign], v. 74, n. 10, p. 3.583-3.597, 1991.
- VASCONCELOS, V. R. Utilização de subprodutos do processamento de frutas na alimentação de caprinos e ovinos. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 4., 2002, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: FAEC. 2002. 1 CD-ROM. A

### **Circular Técnica, 103**

Esta publicação está disponibilizada no endereço:  
[www.cpatsa.embrapa.br](http://www.cpatsa.embrapa.br)

Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

#### **Embrapa Semiárido**

BR 428, km 152, Zona Rural

Caixa Postal 23 56302-970 Petrolina, PE

**Fone:** (87) 3866-3600 **Fax:** (87) 3866-3815

[cpatsa.sac@embrapa.br](mailto:cpatsa.sac@embrapa.br)

1ª edição (2013): formato digital

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### **Comitê de publicações**

**Presidente:** *Maria Auxiliadora Coêlho de Lima.*

**Secretário-Executivo:** *Sidinei Anunciação Silva.*

**Membros:** *Aline Telles Biasoto Marques, Ana Cecília Poloni Rybka, Ana Valéria de Souza, Anderson Ramos de Oliveira, Fernanda Muniz Bez Birolo, Flávio de França Souza, Gislene Feitosa Brito Gama, José Mauro da Cunha e Castro, Juliana Martins Ribeiro, Mizael Félix da Silva Neto, Welson Lima Simões.*

### **Expediente**

**Supervisão editorial:** *Sidinei Anunciação Silva.*

**Revisão de texto:** *Sidinei Anunciação Silva.*

**Tratamento das ilustrações:** *Nivaldo Torres dos Santos.*

**Editoração eletrônica:** *Nivaldo Torres dos Santos.*