



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 13, Nº 02, mar/abr de 2016
ISSN: 1983-9006
www.nutritime.com.br

A Revista Eletrônica Nutritime é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos e também resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

RESUMO

Objetivou-se com esta revisão apresentar a importância e a possibilidade de uso de diversos coprodutos originários da indústria de suco da manga, como alimentos alternativos, na composição de dietas para os animais. Foram descritos relatos da literatura internacional e nacional quanto a utilização adequada e eficiente dos ingredientes advindos do processamento de polpa de mangas de diversas variedades. Novas pesquisas são necessárias para viabilizar a sugestão de inclusão de ingredientes alternativos contendo coprodutos da manga em dietas dos animais ruminantes e não ruminantes, aumentando as possibilidades de uso, bem como ao nível de inclusão sugerido para substituir em parte ou totalmente os concentrados convencionais.

Palavras-chave: resíduos agroindustriais, ruminantes, monogástricos.

Utilização de subprodutos da manga como alimentos alternativos na dieta dos animais: revisão de literatura

Resíduos agroindustriais, ruminantes, monogástricos.

Lúcia de Fátima Araújo^{1*}
Emerson Moreira Aguiar¹
Igor César Bezerra da Silva²
Gabriel Antonio Marcelino Xavier²
Maximila Claudino Bezerra²

¹ Professores da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UFRN-EAJ). Campus de Macaíba - Macaíba, RN. *E-mail: luciazootec@yahoo.com.br.

² Discentes do curso de Bacharelado em Zootecnia da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UFRN - EAJ). Campus de Macaíba-Macaíba, RN.

MANGO BY-PRODUCTS FOR USE AS ALTERNATIVE FOOD IN DIET OF ANIMALS: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

The objective of this review to present the importance and the possibility of use of various co-products originating in mango juice industry, as alternative food, the composition of diets for animals. Reports have been described in international and national literature as the proper and efficient use of ingredients arising from the processing of pulp of mangoes of different varieties. Further research are needed to enable the suggestion of inclusion of alternative ingredients containing byproducts of the sleeve in diets of ruminants and non-ruminant animals, increasing the possibilities of use as well as the level of inclusion suggested to replace partially or totally the conventional concentrates.

Keyword: agro-industrial waste, ruminant, monogastric.

INTRODUÇÃO

A manga é uma das mais importantes frutas tropicais, sendo muito apreciada por seu sabor, aroma e coloração característica e atraente, sendo o Nordeste do Brasil sua principal região produtora, apresentando grande diversidade de tipos e variedades, em contraste com as condições precárias de comercialização da fruta, com base no sistema de distribuição em feiras livres tradicionais (YANRU et al., 1995).

A mangueira pertence à família *Anacardiaceae*, na qual se inclui os gêneros *Mangifera*, *Anacardium*, *Pistachio* e *Spondias*. No gênero *Mangifera*, há relatos de 69 espécies, sendo a *Mangifera indica* L. a de maior importância, apesar de outras espécies produzirem frutos comestíveis, como a *M. altissima*, *M. caesia*, *M. lagenifera*, *M. macrocarpa*, *M. odorata* e *M. sylvatica* (ROZANE et al., 2004). Originária da Ásia e atualmente produzida nas regiões tropicais e subtropicais, sendo os principais países produtores Índia e Paquistão, seguidos por México, Brasil e China (PIZZOL et al., 1998).

No Brasil, os principais estados produtores de manga são Minas Gerais, São Paulo, Paraíba, Piauí, Pernambuco, Bahia e Alagoas, com uma área cultivada de aproximadamente 66.838 hectares (ha). A área cultivada e a produtividade da cultura da mangueira cresceram principalmente nas regiões sudeste e nordeste, sobretudo em áreas irrigadas, onde as condições edafoclimáticas favorecem a fruticultura no período de agosto a novembro, período em que ocorre a escassez de alimento animal (KIST et al., 1996). No Brasil existem mais de 79 mil hectares cultivados com mangas: 38,4% situam-se na Bahia, 17,5% em São Paulo, 12,6% em Pernambuco, 9,3% em Minas Gerais, 6,2% no Ceará, 3,4% no Rio Grande do Norte e 12,8% nos outros estados (IBGE, 2000).

A região do semiárido brasileiro é reconhecidamente uma grande produtora e exportadora de frutas tropicais, com destaque para a manga, que de acordo com Roizen & Puma (2001) é nutricionalmente rica em antioxidante, possuindo expressivos níveis de betacaroteno e de vitaminas A e C. Entretanto, estima-se que na produção e comercialização das frutas há um grande volume de perdas das mais variadas causas. Esses frutos mesmo impróprios ao consumo

humano possuem potencial nutricional e podem ser utilizados para compor as rações das diversas espécies de animais, contribuindo para alavancar este importante setor agropecuário.

No Rio Grande do Norte, a manga teve relativa participação na produção de frutas, como cultura sazonal, com variedades nativas de baixo valor agregado. Essa situação mudou a partir de meados da década de 1990, com a introdução de sistemas de cultura irrigados e com variedades híbridas americanas, principalmente a Tommy Atkins, destinadas principalmente ao mercado externo, e para atender os mercados consumidores do sul e do sudeste do Brasil. É neste contexto que ocorre a grande expansão das áreas cultivadas com manga no Vale do Açu (FAVERO et al., 2008).

PRODUÇÃO DE SUBPRODUTOS DO PROCESSAMENTO DE MANGA

A produção animal vem sendo desenvolvida em sistema de produção que podem ser melhorados, principalmente em um dos principais fatores que influencia sua sustentabilidade, a alimentação. Neste contexto, os resíduos agroindustriais de alimentos, que ao processarem grande quantidade de frutas tropicais, geram uma grande quantidade de subprodutos. Bagaços, farelos, cascas, caroços os quais tem potencial de serem usados para alimentação animal deixando de ser uma fonte de lixo orgânico, que quando descartados de forma incorreta geram graves problemas ambientais. A utilização racional desses resíduos pode contribuir para redução dos custos com a alimentação o qual perfaz 70% dos custos da atividade (GIORGANI et al., 2014).

O Brasil é mundialmente um dos maiores produtores de frutas as quais são destinadas basicamente ao consumo in natura, porém estas se deterioram rapidamente. Isto gera grandes volumes de resíduos agrícolas que são desperdiçados podendo causar contaminação do ambiente devido ao armazenamento inadequado. Assim têm-se buscado o conhecimento de qualidade e viabilidade de uso desses resíduos para uso na alimentação animal (PEREIRA et al., 2009).

Dentre os resíduos agroindustriais destacam-se os subprodutos da manga ou refugos da mesma quando

suas características físico-químicas não atendam a necessidade do mercado. Quando elas não atingem essas características acabam sendo desperdiçadas, a partir disto passa a se pensar no aproveitamento total desse tipo de fruta gerando um rendimento extra ao produtor de manga, como sendo utilizada na produção de rações animais. Após o processamento agroindustrial, Larrauri et al., (1996) afirmam que 35 a 60% do peso total da fruta é descartado na forma de resíduos, que inclui cascas e caroços. Ainda os mesmos autores avaliaram a proporção de cascas e caroços da fruta e observaram que varia de 20 a 30% e de 10 a 30%, respectivamente.

Com a utilização de resíduos agroindústrias da manga comum (*Mangifera indica* L.) e a obtenção de açúcares fermentáveis no departamento de Valle del Cauca são processados cerca de 351,5 toneladas / semana manga comum pelo agronegócio de polpas e sucos, criando um problema grave de poluição ambiental com resíduos obtidos. Apenas polpa de manga gerar perto 50-55% dos resíduos, ou seja, cerca de 193.32 toneladas / semana representada em resíduos de casca, sementes, celulose e de fibras (CESARIM,2012). Sabendo desta possibilidade passa-se a pensar em como esses resíduos podem ser aproveitados não só pela indústria de combustíveis, mas também pela indústria de ração animal.

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). 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 são viáveis, apresentam a qualidade necessária para a comercialização (SANTOS et al., 2013).

Com a expansão da agroindústria, a manga tem demonstrado grande potencial econômico, podendo ser utilizada na formulação de polpa, néctares, sucos, geleias e compotas. Em contrapartida, a industrialização gera uma quantidade muito grande de resíduos que

equivale a aproximadamente 35 a 60% do peso bruto da matéria prima (VIEIRA,2007)

Com a fabricação do suco de manga gera-se o equivalente a 28 ou 60% de subprodutos (casca e caroço) sendo praticamente inviável seu uso na alimentação animal na forma in natura, devido à resistência do endocarpo (AZEVEDO et al., 2008).

UTILIZAÇÃO DE COPRODUTOS DA MANGA NA FORMA IN NATURA DESINTEGRADA

Segundo Santos et al., (2013), 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 de esôfago e faringe no caso de bovinos. Recomendam-se ainda os mesmos autores que os frutos sejam apenas desintegrados, sendo mantida a umidade dos frutos, desde que sejam desintegrados.

A desintegração pode ser realizada com aplicação de tratamento físico, usando-se, por exemplo, a desintegração com o uso de picadeira, seguido de desidratação ao sol por 48 horas e moagem em partículas de 5 mm para a produção do farelo. Seu uso pode permitir um maior consumo de carboidratos não fibrosos em relação ao uso de outros resíduos e apresentar boa digestibilidade para a fibra em detergente neutro (FDN) estimada em 67,95% (AZEVEDO et al.,2011).

Teles (2006), concluiu que a silagem de capim-elefante com adição de subprodutos do processamento da manga não deve ser utilizada como única fonte de alimento para ruminantes. Constatou-se a redução do consumo de fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA) e as digestibilidade da matéria seca (MS) proteína bruta (PB), FDN e FDA, além do BN.

Os coprodutos da manga podem substituir o milho em até 100% em dietas para ovinos confinados, sem interferir no consumo e no ganho de peso (PEREIRA et.al., 2013), contudo sua inclusão a silagem de capim elefante (16%) não influencia o consumo de matéria seca, proteína bruta, carboidratos, entre outros, mas reduz o consumo FDN, a digestibilidade da MS, PB, da fibra como também interfere no balanço de nitrogênio para ovinos, não devendo, portanto, esse

alimento ser usado de forma única para esses animais (RÊGO et al., 2010).

Segundo Souza et al. (2011a), ao alimentarem tambaquis com diferentes teores de manga in natura (com cascas) em substituição o milho na ração (0, 33, 66 e 100%). Concluíram que tambaquis alimentados com ração contendo 100% de manga in natura apresentaram menor ganho de peso. Esses autores recomendam 33% de manga *in natura* na ração por não prejudicar o desempenho dos animais.

USO DO 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 posteriormente o farelo propriamente dito. 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 desintegrado 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, 200g de farelo (ARAGÃO et al., 2012).

Santos et al., (2013) realizaram pesquisa com ovinos Sta. Inês utilizando níveis de inclusão de farelo de manga em substituição ao milho (0%, 33%, 66% e 100%) com base na matéria seca. Obtiveram como resultado que o farelo de manga pode substituir o milho em dietas para ovinos sem comprometer o consumo e o ganho de peso, indicando a possibilidade de uso na dieta desses animais como alimento alternativo conforme Tabela 1.

Segundo Seabra et al. (2009) não observaram diferença significativa na conversão alimentar quando ofertaram níveis de (0, 33, 66 e 100%) de farinha de manga sem cascas substituindo o milho na dieta de tambaqui, onde obtiveram valores de 1,36; 1,34; 1,33 e 1,16.

A inclusão de alimento alternativo em substituição ao milho na dieta de tilápia do Nilo apresentou sinais de limitação quanto ao uso de farinha de manga com cascas na ração. As ferramentas de avaliação meta-

TABELA 1. Média e coeficiente de variação do consumo de nutrientes por ovinos, em função da substituição do milho pelo farelo de manga.

Item	Farelo de manga		CV, %		Média	
	0%	33%	66%	100%		
Consumo, g/dia						
MS	1394,37	1221,06	1300,63	1271,97	20,85	1297,01
PB	170,51	155,15	169,28	170,10	21,10	166,26
FDN	582,94	516,80	544,81	543,58	20,91	547,03
FDA	360,75	331,47	365,73	378,38	21,48	359,08
MO	1322,15	1156,96	1234,18	1208,09	20,88	1230,35
EE	42,63	42,24	50,84	55,07	21,70	47,69
CNF	526,07	457,05	498,66	481,69	21,37	490,87
CT	1109,01	973,85	1046,37	1025,27	21,12	1038,6
Consumo, % PV						
MS	4,10	3,76	3,85	3,76	13,87	3,87
FDN	1,71	1,59	1,61	1,61	13,57	1,63
Consumo, g/kg 0,75						
MS	98,92	89,57	92,82	90,42	14,87	92,93
FDN	41,36	37,88	38,86	38,64	14,69	39,19

Fonte: Santos et al., 2013

bólica e enzimática utilizadas mostraram mecanismos estratégicos de ajustes bioquímicos para regulação e manutenção dos processos metabólicos da tilápia, em adaptação à farinha de manga na dieta. A inclusão de 100% da farinha de manga diminui a proteína na carcaça. A deposição de lipídios da carcaça é reduzida com 66 e 100% de farinha de manga. Concluíram que até o nível de 33% de farinha de manga com cascas em substituição ao milho pode ser adicionado à ração sem comprometer o desempenho, o metabolismo e as características químicas da carcaça da tilápia do Nilo (SOUZA, 2012).

Cavalcante et al., (2006), avaliaram o consumo de matéria seca (CMS) em ovinos recebendo dietas contendo cinco níveis (0, 20, 40, 60 e 80%) de coproduto da manga desidratada. Observaram que o CMS (g/dia) variou ($P < 0,01$) de forma quadrática à inclusão, estimando que o consumo máximo ocorresse quando a adição de 36,11%. Relataram ainda que a redução no CMS ocorreu a partir da utilização de 40% do coproduto da manga na dieta e atribuíram este efeito depressivo a presença dos taninos.

COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA

De acordo com Santos et al. (2012), uma das formas de avaliar a composição químico-bromatológica de alimentos alternativos é compará-los com alimentos já estabelecidos. Na Tabela 2 encontra-se a composição químico-bromatológica de coprodutos da manga (casca, polpa e caroço) juntamente com o farelo de manga e grão de milho moído. Apresentam composi-

ções 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.

De acordo com Aragão et al. (2012) geralmente, com relação às frutas e seus subprodutos, o principal é o fator de umidade, o que pode limitar o consumo animal pelo enchimento do rúmen. No caso da manga, o teor da 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.

Segundo Furtado et al. (2011) a literatura internacional indica (resíduos) da indústria de frutas e verduras, com potencial nutricional e menores custos para dietas de equinos. Suas características são alto teor de água (85%), altos níveis de açúcar e pectinas, baixo valor mineral-vitamínico, pobres em proteínas e ricas em fibra bruta (FB) 30%, destacando-se ainda o alto potencial de fermentações indesejáveis. No Brasil, encontram-se diversas pesquisas promissoras de uso destes coprodutos na alimentação de ruminantes, mas não para equinos. Por outro lado, Frappe (1998) indica que os resíduos de frutas in natura podem ser usados em quantidade de no máximo 20% de MS total da dieta. Cabe ressaltar que, para o processo de silagem do resíduo in natura podem ser adicionados outros resíduos como milho desintegrado com palha e sabugo, palha de feijão e casca de café em níveis de adição entre 20 e 30% a fim de

TABELA 2. Composição químico-bromatológica do farelo de manga e milho grão moído utilizados no Pólo de fruticultura irrigada Juazeiro/Petrolina.

Elementos	Alimentos			
	Manga-caroço	Manga-polpa	Farelo de manga	Grão de milho
MS	28,9	25,2	21,0	88,6
MM	1,2	2,1	1,7	2,6
PB	3,9	3,9	3,4	8,9
FDN	67,5	39,1	22,9	19,5
FDA	52,7	37,4	19,3	6,6
CT	92,1	90,7	92,3	85,5
EE	2,6	3,1	2,5	2,9
CNF	24,5	51,6	69,3	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).

agirem como absorventes de umidade e melhoria do processo fermentativo, uma vez que contribuem para alterar o poder tamponante (2,46; 3,35; e 12,15 eg.mg NaOH 100g MS⁻¹, respectivamente) em relação aos resíduos de manga (29,74 eg.mg NaOH 100g MS⁻¹) (COUTO FILHO et al., 2007).

Santos et al., (2012) afirmam em relação aos componentes da manga (casca, polpa e caroço), pode se observar que o caroço é o elemento que apresenta maior teor de FDN (67%); dessa forma a qualidade nutricional da manga ou coproduto de manga utilizado, estará relacionada a maior ou menor proporção de caroço neste alimento. De acordo com o IBGE (2000), a produção média anual de manga é de 105.214 de frutos no Ceará. Após a extração da polpa de manga 69.4% são resíduos.

A polpa da manga contém 81,7% de água, pouco menos que a do pêssego (87,7%) ou da ameixa (85,2%). De seus 15,2 g de carboidratos, de cada 100g de porção comestível, a maior parte são açúcares (glicose, frutose e sacarose). Nas mangas não maduras existe certa quantidade de amido, que vai se convertendo em açúcar à medida que a fruta amadurece. A proporção de proteínas (0,51%) e de gorduras (0,27%) é muito baixa. Após a extração da polpa de manga 69,4% são resíduos, estes após desidratados ao sol

apresenta 90,78% de MS, 6,84% de PB, 33,68% de FDN, 23,13 de FDA e 5,81% de EE, com base na MS. Já o subproduto da manga após desidratado ao sol apresenta 90,78% de MS e 6,84% de PB, 33,68% de FDN, 23,13% de FDA e 5,81% de EE, com base na MS, (SÁ et al., 2004).

Souza (2012) estudando a utilização de farinha de manga na alimentação de alevinos de tilápia do Nilo como fonte de carboidrato na ração obteve as seguintes conclusões: Que a inclusão de 100% desta farinha diminui a proteína na carcaça; A deposição de lipídios da carcaça é reduzida com 66 e 100% de farinha de manga; Até o nível de 33% de farinha de manga com cascas em substituição ao milho pode ser adicionado á ração sem comprometer o desempenho, o metabolismo e as características químicas da carcaça da tilápia do Nilo.

Teles (2006), estudando as características fermentativas e valor nutritivo de silagens de capim-elefante contendo subprodutos da manga obteve a composição química bromatológica segundo a Tabela 3.

Ainda o mesmo autor concluiu-se que o subproduto do processamento da manga pode ser ensilado com o capim elefante, devido aumentar os teores de MO, PB, EE e CNF e reduzir os teores de FDN e FDA das

TABELA 3. Equação de regressão, coeficiente de determinação (R²) e coeficiente de variação (CV), para matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelular (HCEL), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDA, % do N total) em função de níveis crescentes de subprodutos da manga da manga (SPM) na silagem de capim-elefante.

Variáveis	0	4	8	12	16	Equação de regressão	R ²	CV (%)
MS	18,97	22,12	22,73	23,60	27,98	Y= 19,18 + 0,49x**	0,71	7,80
MO	86,89	87,60	88,99	89,72	89,99	Y= 86,97 + 0,21x**	0,83	0,62
PB	5,16	5,61	5,73	6,13	6,21	Y= 5,24 + 0,06x**	0,82	3,08
FDN	74,25	73,17	70,87	67,21	65,77	Y= 74,84 - 0,57x**	0,86	1,87
FDA	48,89	48,36	47,13	45,08	43,12	Y= 49,48 - 0,37x**	0,88	1,66
HCEL	25,36	24,80	23,74	22,13	22,65	Y = 25,36 - 0,20x**	0,52	4,64
EE	2,80	3,42	4,05	4,78	5,78	(EE2) (Y) = 0,12-0,006x**	0,92	14,12
CHOT	78,93	78,56	79,21	78,81	77,85	Y= 78,67 ± 0,64	-	0,81
CNF	4,67	5,39	8,34	11,60	12,08	Y= 4,21 + 0,52x**	0,82	16,69
NID (% N total)	35,43	41,04	43,25	39,15	43,96	Y= 37,53 + 0,38x**	0,31	7,65
NIDA(% N total)	21,80	22,38	22,69	21,84	21,46	Y = 22,03 ± 1,19	-	5,38

** 1% de probabilidade. Fonte: TELES (2006).

silagens. Porém, até o nível de 8,6% de SPM apresentou elevado teor de nitrogênio amoniacal, indicativo de silagem de baixa qualidade.

Com relação aos componentes da manga (casca e polpa da manga), pode-se observar a sua qualidade nutricional através da Tabela 4 (SOUZA, 2012).

CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E DESEMPENHO ANIMAL

Em geral, os subprodutos, apresentam limitações de ordem nutricional, pois são caracterizados por contarem altos teores de componentes da fração fibrosa, baixos conteúdo de compostos nitrogenados e, conseqüentemente, baixo consumo voluntário (ESMINGUER et al., 1990).

Segundo Van Soest (1994), os subprodutos da agroindústria com excessivas quantidades de taninos, lignina e cutina nas cascas e sementes e talos, apresentam baixo valor nutricional e tendem a serem subvalorizados, assim as análises devem ser mais complexas. Os taninos, por exemplo, causam deficiências de nitrogênio em bactérias não adaptadas, inibindo a digestão celulolítica, o que pode resultar na depressão no consumo de alimentos.

É importante considerar a caracterização e o estudo dos efeitos dos níveis de inclusão dos subprodutos sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes em dietas para ruminantes, principalmente no que concerne aos requerimentos em fibra dietética, já que o valor destes alimentos tem sido bastante revisado e pesquisado como fonte de FDN para animais de pro-

dução ou crescimento, os quais necessitam receber mais energia e menos fibra (LIMA, 2003).

Em trabalho realizado por 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%), 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 5).

Esse produto pode substituir o milho em até 100% em dietas para ovinos confinados, sem interferir no consumo e no ganho de peso (PEREIRA et al., 2013). Contudo sua inclusão a silagem de capim elefante (16%) não influencia o consumo de matéria seca, proteína bruta, carboidratos totais, entre outros, mas reduz o consumo de fibra em detergente neutro, a digestibilidade da matéria seca, da proteína bruta, da fibra como também interfere no balanço de nitrogênio para ovinos, não devendo, portanto esse alimento ser usado de forma única para esses animais (RÊGO et al., 2010).

Costa et al. (2009) analisando o coeficiente de digestibilidade dos resíduos de manga obtiveram os seguintes valores: para matéria seca, 63,79 %; proteína bruta: 78,59%; energia bruta: 36,68% e energia digestível: 1497 Kcal/kg. Lima (2010) avaliando os níveis de inclusão dos farelos de resíduos de manga em rações para tilápia sobre o desempenho, concluiu que a inclusão de 10% do farelo do resíduo de abacaxi e 15% do farelo de manga não comprometem o desempenho dos animais.

TABELA 4. Composição centesimal da casca e da polpa de manga (g/100g)

Componentes	Casca da manga	Polpa da manga
Umidade	78,70 ± 0,45	82,11 ± 0,21
Resíduo Mineral	0,99 ± 0,05	0,34 ± 0,06
Lipídios	0,18 ± 0,01	0,61 ± 0,03
Proteínas	1,24 ± 0,11	0,44 ± 0,08
Açúcares Redutores	0,55 ± 0,02	4,13 ± 0,12
Açúcares não Redutores	1,69 ± 0,04	8,94 ± 0,17
Amido	0,19 ± 0,13	0,15 ± 0,16
Fibra Alimentar Total	11,02 ± 0,07	3,28 ± 0,28
Carboidratos Totais	12,89	16,5

Fonte: SOUZA (2012)

TABELA 5. Média e coeficiente de variação (CV), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CEDA), 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%		
CMS (g/dia)	1263	1156	1297	1218	1233	18.37
CPB (g/dia)	147	139	157	152	148	18.57
CFDN (g/dia)	557	518	590	562	556	18.52
CFDA (g/dia)	343	329	387	380	359	18.84
GPD (g)	204	160	168	174	176	23.45
GPT	15.32	12.02	12.63	13.07	13.26	23.45

Fonte: Santos (2011)

Os valores de ganho de peso diário variaram de 160 g/dia a 204 g/dia para uso de 33% e 0% de farelo de manga, respectivamente, em substituição ao 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 (SANTOS et. al., 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral podemos concluir que a nível nacional e internacional existem pesquisas indicando o uso eficiente de coprodutos da manga como alimentos alternativos em dietas para ruminantes e não ruminantes. De qualquer forma, a literatura cita que estes ingredientes poderão substituir em parte ou totalmente o milho em grão nas dietas considerando-se suas características individuais quanto ao valor nutricional e demais recomendações de manejo geral, bem como as exigências nutricionais de cada categoria animal.

É imprescindível o acompanhamento técnico para elaboração de dietas que empregam estes subprodutos, para que sejam utilizados em quantidades nutricionalmente adequadas e economicamente viáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AINA, J.O. Physico-Chemicals changes in African mango (*Irvingia gabonensis*) during normal storage ripening. **Food Chem.** v. 36, n.3, p. 205-12, 1990.

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.

AZEVEDO, L.; AZOUBEL, P.; SILVA, I.; ARAÚJO, A.; OLIVEIRA, S. Caracterização físico química da farinha da casca de manga cv. Tommy Atkins. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. 21., 2008, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBCTA, 2008. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPATSA-2009_09/39508/1/OPB1989.pdf>. Acesso em: 08 de novembro de 2015.

AZEVEDO, J.A. G; VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S.; DETMANN, E.; VALADARES, R.F.D.; PEREIRA, L.G.R.; SOUZA, N.K.P.; SILVA, L.F.C. Consumo, digestibilidade total, produção de proteína microbiana e balanço de nitrogênio em dietas com subprodutos de frutas para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n.5, p.1052-1060, 2011.

CAVALCANTE, M.A.; CLEMENTINO, R.H.; NEIVA, J.N.; Consumo e digestibilidade da matéria seca de dietas contendo diferentes níveis de subprodutos da manga. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa-PB: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. CD ROM.

CESARIMetal. **Produção de Alimentos - O Desafio do Século**. Net, São Paulo, set. 2012. Seção Ponto de Vista. Disponível em: <[https://www.ipni.net/ppiweb/BRAZIL.NSF/87cb8a98bf72572b8525693e0053e-a70/5dabcfb5dec4ed0e832577720050ce6c/\\$FILE/IAPage24-139.pdf](https://www.ipni.net/ppiweb/BRAZIL.NSF/87cb8a98bf72572b8525693e0053e-a70/5dabcfb5dec4ed0e832577720050ce6c/$FILE/IAPage24-139.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2015.

COSTA, W. M.; LUDKE, M. C. M. M.; BARBOSA, J. M.; HOLANDA, M. A.; SANTOS, E. L.; RICARTE

- M. Digestibilidade de nutrientes e energia de resíduos de frutas pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). In 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** Maringá – PR.
- ENSMINGER, M.E., OLDFIELD, J.E.; HEINEMANN, W.W. Feed analyses, feed evaluation. In: **Feed & Nutrition**. 2.ed. Clovis: the ensminger publishing company. P.553, 1990.
- FAVERO, L.A. (Org). **A cultura da manga no São Francisco**: posicionamento, limites e ações estratégicas. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2008.
- FRAPE, D. **Equine nutrition and feeding**. 2. ed. Oxford: Blackwell Science Ltda., 1998. 564p.
- COSTA, W. M.; LUDKE, M. C. M. M.; BARBOSA, J. M.; HOLANDA, M. A.; SANTOS, E. L.; RICARTE M. Digestibilidade de nutrientes e energia de resíduos de frutas pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). In 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Maringá, 2004. **Anais...** Maringá: SBZ, 2004. CD-ROM
- COUTO FILHO, C.C.C.; SILVA FILHO, J.C.; NEIVA JÚNIOR, A.P.; FREITAS, R.T.F.; SOUZA, R.M.; NUNES, J.A.R. Qualidade da silagem de resíduo de manga com diferentes aditivos. **Ciência Agro-técnica**. Lavras, v.31, n.5, p. 1537 -1544, 2007.
- FURTADO, C.E; BRANDI, R.A; RIBEIRO, L.B; Utilização de coprodutos e demais alimentos alternativos para dietas de equinos no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40, p.232-241, 2011.
- GIORDANI JÚNIOR, R; CAVALI, J; PORTO, M.O; FERREIRA, E; STACHIW, R. Resíduos agroindustriais e alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**. v.3, n.1, p. 93-104, 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2000. Disponível em: <http://www.Sidra.ibge.gov.br> Acesso em : 14/06/2004.
- LARRAURI, J.A.; RUPÉREZ, P.; BORROTO, B. et al. Mango peels as a new tropical fibre: preparation and characterization. **Lebensmittel-Wissenschaft und – Technologie**, v.29, p.729 - 733, 1996.
- LEWIS, L.D. **Equine clinical nutrition**. Feed and care. Pennsylvania: Williams & Wilkins, 1995. 587p.
- LIMA, M.L.M. **Análise comparativa da efetividade da fibra de volumosos e subprodutos** (Tese de Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz. Piracicaba, São Paulo, SP, 2003.
- LIMA, M. R. **Avaliação de Resíduos de frutas nas Rações de Tilápia do Nilo**. Recife. 2010. 61f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE, 2010.
- PEREIRA, L.G. R.; AZEVEDO, J.A. G.; PINA, D.S.; BRANDÃO, L.G. N.; ARAUJO, G.G. L; VOLTO-LINI, T.V. **Aproveitamento dos coprodutos da agroindústria processadora de suco e polpa de frutas na alimentação de ruminante Petrolina**: Embrapa Semi-Árido, 30 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 220), 2009.
- PEREIRA. L.G.R.; ARAGÃO, A.L.S.; SANTOS, R.D.; AZEVEDO, J.A.G.; NEVES, A.L.A.; FERREIRA, A.L.; CHIZZOTTI, M.L.; desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com farelo de manga. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, viçosa, v.65, n.3, p.675-680, 2013.
- PIZZOL, S.J.; MARTINEZ FILHO, J.G.; SILVA, T.H.S. **O mercado da Manga no Brasil**: Aspectos gerais, 1998. Disponível em <http://www.emater.mg.gov.br> Acesso em: 22/08/2004.
- REGO, M.M.T.; NEIVA, J.N.M.; REGO, 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, v.39, n.1, p.74-80, 2010.
- ROIZEN, M. F.; PUMA, J. L. **A dieta da idade verdadeira**. Rio de Janeiro: Campus, 328 p, 2001.
- ROZANE, D. E.; DAREZZO, R. J.; AGUIAR, R. L.; AGUILERA, G. H. A.; ZAMBOLIM, L. **Manga, Produção integrada, industrialização e comercialização**, 1ª ed., Suprema Gráfica e Editora, 2004. 604p.
- SÁ, C.R.L.; NEIVA, J.N.M.; GONÇALVES, J.S. Valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com níveis crescentes do subproduto da manga (*Mangifera indica* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., Campo grande, 2004. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. CD-ROM.
- SANTOS, R. D. DAS; NEVES, A. L. A; PEREIRA, L. G.R; ARAÚJO, G. G. L; COSTA, C.T. F; OLIVEIRA, G.F. DE, **Utilização do Farelo de Manga na Alimentação de Ruminantes**. Embrapa Semi-Árido, 5p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 103), 2013.

- SEABRA, A.G.L.; MELO J.F.B.; SOUSA, S.A.; CAMPECHE, D.F.B.; FIGUEIREDO, R.A.C.R.; CAMPOS, R.M.L.; BATISTA, K.M. Substituição de farelo de milho pela manga no desempenho de alevinos de tambaqui. **Anais XVI congresso Bras. de Eng. pesca**, p. 1922-1926, Natal-RN, 2009.
- SOUZA, R.C. DE. **Farinha de Manga na Alimentação de Alevinos de Tilápia do Nilo como Fonte de Carboidrato na Ração e Elaboração de Hambúrguer**. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF – Petrolina, 2012.
- TELES, M.M. **Características Fermentativas e Valor Nutritivo de Silagens de Capim-elefante Contendo Subprodutos do Urucum, caju e Manga**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Nordeste, Natal, 2006.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University press, 1994. 476p.
- VIEIRA, P. **Caracterização dos resíduos da manga (*Mangifera indica* L.) e efeitos sobre o desempenho e os parâmetros bioquímicos em frangos de corte**. Dissertação (Mestrado em Bioquímica Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.
- YANRU,Z., PANDEY, M., PRASAD, N.K., SRIVASTAVA, G.C. Ripening associated changes in enzymes and respiratory activities in three varieties of mango (*Mangifera indica* L.). **Indian J. Plant Physiol.** v. 38, n.1, p.73-6, 1995.