



# ANÁLISE ECONÔMICA E AVALIAÇÃO DA ENSILAGEM DE COPRODUTOS DE MANGA COM DIFERENTES NÍVEIS DE ADITIVOS

Túlio Gomes Justino<sup>1\*</sup>; Gustavo Henrique de Souza<sup>2</sup>; Ana Flávia Guimaraes Teixeira<sup>3</sup>;  
Davison Costa Nascimento<sup>3</sup>; Murillo Cezar Pinto Coelho Neto<sup>3</sup>; Paulo César Gonçalves Silva  
Júnior<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudante de Graduação em Zootecnia – IF Sudeste MG Campus Rio Pomba, Bolsista do CNPq,-

túlio\_gomes96@outlook.com

<sup>2</sup> Professor Orientador – gustavo.souza@ifsudestemg.edu.br

<sup>3</sup> Estudante de Graduação em Zootecnia – IF Sudeste MG Campus Rio Pomba – anaflaviateixeira2009@hotmail.com;

davison.costa@hotmail.com; murillocezarpcn@gmail.com; paulocesargsj@gmail.com

## Resumo

Com o objetivo de avaliar a efetividade da ensilagem de coprodutos de manga Ubá (*Mangifera indica* L. variedade Ubá), com diferentes níveis de aditivo e o gasto econômico, foi conduzido esse projeto. Com base na correção da matéria seca do material a ser ensilado, foi utilizado o grão de milho moído em diferentes níveis de adição (0; 2,7; 10,2, 17,7%), com a função de sequestrante de umidade. O material foi ensilado em silos experimentais de cano pvc com 100 mm de diâmetro e 500 mm de altura, e foram fechados com tampa de pvc lacradas com fita adesiva, sendo que a tampa superior tem válvula com base de borracha. A densidade de ensilagem do material foi de 600 kg/m<sup>3</sup>. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste tukey a 5% de probabilidade. Houve diferenças estatísticas entre as médias das características avaliadas. Visualmente não houve crescimento de nenhum microorganismo indesejável, devido à falta de odor e cor não característica. Para a avaliação econômica, os cálculos foram compostos pelos custos operacionais efetivo, que são aqueles que requerem desembolso em dinheiro, foi contabilizada a aquisição dos aditivos que foram utilizados.

**Palavras-chave:** Análise econômica; Coproduto; Ensilagem.

## Introdução

XI Semana da Zootecnia  
II Congresso de Produção Animal  
Zootecnia fazendo o Brasil crescer utilizando novas tecnologias  
IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba 16 a 18 de maio de 2017



O Brasil conta com o maior rebanho comercial do mundo com 212 milhões de animais (IBGE, 2014), sendo que a pecuária está entre as principais atividades do agronegócio.

Na bovinocultura, tanto de corte como de leite, tem-se na alimentação dos animais o principal fator que influencia diretamente a sustentabilidade dessas atividades (GIORDANI JUNIOR, 2014). Na produção dos alimentos se busca a melhor qualidade com o menor custo.

A produção de alimento ao longo do ano oscila de acordo com as condições climáticas, demarcando a sazonalidade da produção dos alimentos, fator que pode ser responsável pelos baixos índices de produtividade da pecuária. A possibilidade de redução dos efeitos dessa situação sazonal é por meio do aproveitamento de fontes de alimentos disponíveis em cada região.

Para melhoria na produtividade da bovinocultura, o planejamento alimentar, bem como, a utilização de alimentos regionais disponíveis às condições locais deve ser prioridade, sendo a utilização dos coprodutos a alternativa promissora para este propósito. Assim, estudos que caracterizem os coprodutos gerados regionalmente são importantes, pois permitirão a racionalização na utilização destes, na alimentação animal. (FIGUEIREDO, 2015).

A avaliação do valor nutritivo dos alimentos consumidos pelos animais tem sido alvo de interesse quando se busca eficiência nos sistemas de produção animal. A variedade de coprodutos que podem e são utilizados na alimentação de ruminantes é muito grande, mas o valor nutricional dos mesmos é determinado através de complexas interações entre os seus constituintes e os processos digestivos, além da própria condição fisiológica do animal. Do campo até a indústria, surgem coprodutos de origem agrícola, também caracterizados como restos de culturas agrícolas, e coprodutos agroindustriais propriamente ditos, resultantes do beneficiamento industrial (Figueiredo, 2015). Segundo estudo de Alves *et al.* (2012), onze, de quinze resíduos analisados em seus estudos, possuem valores de proteína acima deste, indicativo de ser alimento alternativo, interessante na alimentação de ruminantes.

Como importante critério é indispensável observar que, Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo e é líder na produção de frutas tropicais (FAO, 2013). Alguns coprodutos da fruticultura são aprovados como opção alimentar para ruminantes, segundo Almeida (2013), a substituição no fornecimento da matéria seca da silagem de sorgo pode ser feita em até 75% por resíduos gerados pelo processamento agroindustrial de abacaxi, banana, manga e maracujá sem alterar o desempenho produtivo.

A produção de manga (*Mangifera indica L.*) No Brasil é de 1163000 toneladas, sendo Minas Gerais o quarto maior produtor, após Bahia, São Paulo e Pernambuco (EMBRAPA, 2013). Segundo Hilluey *et al* (2005), o rendimento médio de resíduos proveniente do processamento da manga é dentre 40 e 50%, em suma a produção de resíduos é bem considerável. Esse resíduo tem como média 21,53% de matéria seca, segundo Couto Filho (2005).

Alguns estudos relatam alguns métodos de utilização desse resíduo agroindustriais na alimentação animal, segundo Pereira *et al* (2013), farelo dos resíduos do processamento de manga pode substituir o milho em até 100% em dietas para ovinos confinados, sem interferir no consumo e no ganho de peso. Segundo Rêgo *et al* (2010), a inclusão dos resíduos de manga na silagem de capim elefante (16%) não influencia o consumo de matéria seca, proteína bruta, carboidratos totais, entre outros. Segundo Almeida *et al* (2015), a substituição no fornecimento da matéria seca da silagem de sorgo pode ser feita em até 75% por resíduos gerados pelo processamento agroindustrial de manga sem alterar o desempenho produtivo, as medidas corporais, os rendimentos de carcaça e cortes e características da carne de cordeiros confinados.

A questão a ser analisada seria que, frequentemente, nos períodos de safra, o preço da manga atinge valores muito baixos e os produtores muitas vezes optam a não comercialização dessa fruta, para evitar custos com colheita e transportes; assim, a utilização desse fruto na alimentação de ruminantes pode ser uma estratégia para a obtenção de produtos nobres, como a carne e o leite, além de ser opção para o aumento da renda dos produtores dessa região (PEREIRA *et al*, 2013).

XI Semana da Zootecnia

II Congresso de Produção Animal

Zootecnia fazendo o Brasil crescer utilizando novas tecnologias  
IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba 16 a 18 de maio de 2017



Algumas alternativas podem ser utilizadas para conservação dos resíduos, dentre elas destaca-se a produção de silagem. A conservação dos alimentos através da ensilagem deve-se à produção de ácidos orgânicos, principalmente o ácido láctico, a partir de açúcares solúveis, o que promove redução do pH e inibição de microrganismos deletérios indesejáveis. Este processo ocorre em condições de anaerobiose, de modo que se requer boa compactação e vedação dos silos.

Para a agroindústria a utilização desse coproduto na alimentação animal serviria como mecanismo para reduzir custos operacionais do descarte destes resíduos, bem como os procedimentos gerenciais a isto implicados. Por outro lado, para o produtor a utilização deste material pode ser uma alternativa para se reduzir os custos com a alimentação animal.

A capacidade de utilização para a alimentação de ruminantes dos diferentes resíduos tanto de agricultura como da agroindústria é de interesse para sustentabilidade dos sistemas produtivos. Com o aproveitamento desses resíduos busca-se a redução dos impactos ambientais por eles gerados quando descartados de forma inadequada.

A utilização dos coprodutos na alimentação animal ainda tem como intuito produzir alimento com baixo custo.

O objetivo é avaliar a qualidade da ensilagem do coproduto de manga Ubá com diferentes níveis de adição de aditivo e avaliar economicamente a produção de silagem do coproduto de manga Ubá.

### **Metodologia**

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Rio Pomba. Os tratamentos foram constituídos de: Coprodutos de manga + Grão de milho moído, com diferentes níveis de adição (0; 2,7; 10,2; 17,7%), com a função de sequestrante de umidade para corrigir a matéria seca e proporcionar melhor conservação, com cinco repetições.

Os coprodutos de manga Ubá (*Mangifera indica* L. variedade Ubá) foram disponibilizados pela empresa Tial - Tropical Indústria de Alimentos S/A, localizada na Rodovia MG-22 km105, em Visconde do Rio Branco – Minas Gerais. O grão de milho moído utilizado foi disponibilizado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Rio Pomba.

Os coprodutos de manga Ubá (*Mangifera indica* L. variedade Ubá) e o nível de aditivo, de cada tratamento, foram pesados separadamente em balanças analíticas e ensilados em silos experimentais de cano PVC com 100 mm de diâmetro e 500 mm de altura, foram compactados com auxílio de um soquete de madeira. Em cada silo foi colocada a quantidade correspondente à densidade de 600 kg/m<sup>3</sup>, no intuito de se obter boa compactação da massa ensilada. Os silos foram fechados com tampa de PVC, sendo que a tampa superior terá válvula com base de borracha e lacrada com fita adesiva.

Dos materiais oriundos de 75 dias ensilagem, foi retirado uma amostra por silo, após o material do mesmo ser homogeneizado, as amostras foram submetidas à pré-secagem por 72 horas, em estufa de ventilação forçada (65°C) e, em seguida, serão moídas em moinho de facas tipo Willey, com peneiras de 1 mm. Foram analisados os teores de: matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), resíduo mineral (RM), conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Os carboidratos totais (CT) foram calculados conforme equação proposta por Sniffen *et al.* (1992), em que  $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%RM)$ , no Laboratório do Departamento de Zootecnia do IFSUDESTE MG - Campus Rio Pomba.

A avaliação econômica utilizou como composição dos cálculos, os custos operacionais efetivo, que são aqueles que requerem desembolso em dinheiro, foram contabilizadas todas as despesas com a produção das silagens com seus respectivos níveis de adição de aditivo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

### **Resultados e Discussão**

Após abertura dos silos, verificou-se que as silagens encontravam-se com aspecto bom, cheiro característico, não ocorrendo perdas silos, o que pode ser atribuído a uma compactação eficiente de

XI Semana da Zootecnia

II Congresso de Produção Animal

Zootecnia fazendo o Brasil crescer utilizando novas tecnologias

IF Sudeste MG – Campus Rio Pomba 16 a 18 de maio de 2017



toda porção. Os teores de MS obtidos neste estudo (Tabela 1) para as silagens estão de acordo com a maioria dos trabalhos reportados na literatura (CASTRO NETO *et al.*, 2008; LOPES; EVANGELISTA, 2010), que se encontra entre 28,0% e 37,9%.

**Tabela 1 - Percentuais de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), resíduo mineral (RM), e carboidratos totais (CT) dos coprodutos de manga *in natura* e após a ensilagem para os diferentes tratamentos.**

Tratamento	MS (%)	PB (%)	EE (%)	RM (%)	CT (%)
<i>in natura</i>	23,2	5,3 <sup>c</sup>	6,8 <sup>b</sup>	2,5 <sup>a</sup>	85,4
0%	28,0	6,7 <sup>b</sup>	7,7 <sup>a</sup>	2,5 <sup>a</sup>	83,1
2,7%	30,7	7,3 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	2,4 <sup>ab</sup>	82,8
10,2%	33,9	7,5 <sup>a</sup>	7,6 <sup>a</sup>	2,2 <sup>bc</sup>	82,7
17,7%	37,9	6,6 <sup>b</sup>	6,0 <sup>c</sup>	2,0 <sup>c</sup>	85,4

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste T Student

Pode ser observado o aumento da matéria seca após a ensilagem, independente do nível de adição do aditivo, o que pode ser explicado pela perda de efluente. Segundo Faria et al (2010), as perdas por efluente reduzem o valor nutricional da silagem, pois, na solução, existem nutrientes, como carboidratos solúveis, ácidos orgânicos, minerais e compostos nitrogenados solúveis. Mas não se observa nenhuma perda de nutrientes.

Houve aumento significativo da PB e redução no RM, com o aumento da adição de fubá. Que pode ser explicado pela porcentagem desses nutrientes encontrados no milho moído, que segundo Zambom *et al* (2001) é de 8,87% e 1,15%, respectivamente.

A queda observada no CT de alguns tratamentos é explicada pelo aumento dos outros nutrientes analisados.

Observa-se um aumento do EE com a ensilagem, porém não há explicação da queda com a adição de 17,7% de milho moído.

O custo operacional efetivo avaliado foi o relacionado com compra de insumos (tabela 2), sendo o insumo comprado apenas o milho moído. O custo foi relacionado com a confecção de uma tonelada de silagem. Outros custos operacionais não foram analisados, por terem outras variações que não tem como ser contabilizados, por exemplo, a distancia da indústria de obtenção do coproduto de manga Ubá.

**Tabela 2 – Custo operacional efetivo relacionado com o nível de adição de milho moído.**

	Tratamento			
	0%	2,7%	10,2%	17,7%
Insumo (R\$)	0	13,92	48,99	79,6

Saca de milho moído (R\$/60kg)= 31,76

### Conclusões

A ensilagem foi eficiente no armazenamento de coprodutos de manga Ubá, sem haver deterioração visível do material ensilado.

A adição de milho moído mais eficiente foi a 2,7 e 10,2%, pois houve aumento dos nutrientes avaliados como PB e EE, porém com a adição de 10,2% houve um aumento significativo no custo operacional em relação ao tratamento com a adição de 2,7%.

### Referências

- ALMEIDA, J. C. S. **Utilização de resíduos agroindustriais de frutas em dietas de ovinos em confinamento** – Diamantina: UFVJM, 2013. 74 p.
- ALMEIDA, J. C. S.; FIGUEIREDO, D. M.; BOARI, C. A.; PAIXÃO, M. L.; SENA, J. A. B.; BARBOSA, J. L.; ORTÊNCIO, M. O.; MOREIRA, K. F. **Desempenho, medidas corporais, rendimentos de carcaça e cortes, e qualidade de carne em cordeiros alimentados com resíduos**



- da agroindústria processadora de frutas.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 36, n. 1, p. 541-556, jan./fev. 2015
- ALVES, D.O., FIGUEIREDO D. M., CASTRO G. H. F., PAIXÃO, M. L., GONÇALVES, M. F., ALMEIDA, J.C.S. **Composição bromatológica de co-produtos agroindustriais de frutas** In: 49ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012, Brasília/DF
- CASTRO NETO, A. G. et al. **Parâmetros de fermentação de silagens de cana de açúcar submetidas a diferentes tratamentos.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária de Zootecnia, v. 60, n. 5, p. 1150-1156, 2008.
- COUTO FILHO, C. C. C. **Ensilagem do resíduo de manga com diferentes aditivos.** Lavras: UFLA, 2005. 60 p. :il
- EMBRAPA – Disponível em: <[https://www.embrapa.br/documents/1355135/1529009/Manga\\_Brasil\\_2013.pdf/dc9e4164-e875-4e7f-b3d1-13dfd5c8c3f1](https://www.embrapa.br/documents/1355135/1529009/Manga_Brasil_2013.pdf/dc9e4164-e875-4e7f-b3d1-13dfd5c8c3f1)>. Acesso em: 25 de maio de 2016
- FAOstat, **Produção brasileira de frutas 2010.** Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em 10 de maio de 2016.
- FARIA, D.J.L.; GARCIA, R.; TONUCCI, R.G.; TAVARES, V.B.; PEREIRA, O.G.; FONSECA, D.M. **Produção e composição do efluente da silagem de capim-elefante com casca de café.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, n.3, p.471-478, 2010.
- GIORDANI JUNIOR, 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.
- HALL, M. B. **Recent advanced in non- ndf carbohydrates for the nutrition of lactating cows.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOS DE LEITE: NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2., 2001, Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p. 139-148.
- HILUEY, L. J.; GOMES, J. P.; ALMEIDA, F. A. C.; SILVA, M. S.; ALEXANDRE, H. V. **Avaliação do rendimento do fruto, cor da casca e polpa de manga tipo espada sob atmosfera modificada.** Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.7, n.2, p.151-157, 2005.
- INTITUTO BRASIELEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Estados. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 25 de maio de 2016.
- LOPES, J.; EVANGELISTA, A. R. **Características bromatológicas, fermentativas e população de leveduras de silagens de cana de açúcar acrescidas de uréia e aditivos absorventes de umidade.** Revista Brasileira de zootecnia, v. 39, n. 5, p. 984-991, 2010.
- PEREIRA, L.G.R.; ARAGÃO, A.L.S.; SANTOS, R.D.; AZEVÊDO, 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, v.65, n.3, p.675-680, 2013.
- 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.
- SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa: UFV, 2002. 235 p.
- SNIFFEN, C. J.; O' CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. **A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability.** Journal of Animal Science. Champaign, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.
- ZAMBOM, M. A., dos SANTOS, G. T., MODESTO, E. C., ALCALDE, C. R., GONÇALVES, G. D., da SILVA, D. C., ... & FAUSTINO, J. O. (2001). **Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos.** *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 23(1), 937-943.