

## Silagem de bagaço de laranja na alimentação de cordeiros: consumo de nutrientes, desempenho e avaliação econômica

Valença, R.L.<sup>1</sup>; Ferreira, A.C.D.<sup>2</sup>; Santos, A.C.P.<sup>3</sup>; Silva, B.C.D.<sup>3</sup>; Santos, G.R.A.<sup>2</sup>; Lima, J.U.N.<sup>2</sup> e Pereira, M.A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal. SP. Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão. SE. Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia. Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. Salvador. BA. Brasil.

<sup>4</sup>Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo. Pirassununga. SP. Brasil.

### PALAVRAS-CHAVE ADICIONAIS

Conversão alimentar.  
Custo benefício.  
Ovinos.  
Subproduto.

### ADDITIONAL KEYWORDS

Feed conversion.  
Cost benefit.  
Sheep.  
Byproduct.

### INFORMACIÓN

Cronología del artículo.  
Recibido/Received: 19.04.2016  
Aceptado/Accepted: 20.09.2016  
On-line: 15.01.2017  
Correspondencia a los autores/Contact e-mail:  
robertalimav@hotmail.com

### RESUMO

Avaliou-se a inclusão da silagem de bagaço de laranja pré-seco (SBL) em substituição ao milho na dieta de cordeiros no consumo de nutriente, desempenho e custo benefício das dietas. Foram utilizados 20 cordeiros com peso corporal (PC) médio inicial de  $25,37 \pm 1,94$ kg, estes foram confinados até que atingissem 35 kg, suas dietas possuíram níveis crescentes de SBL em substituição ao milho (0, 33, 66 e 100%). A ingestão de fibra em detergente ácido não foi influenciada ( $p>0,05$ ) pela inclusão da SBL, já a ingestão de matéria seca (MS), matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro e energia metabolizável (Mcal/kg MS) reduziram linearmente ( $p<0,05$ ) com a inclusão de SBL. O ganho de peso total, bem como a conversão e eficiência alimentar não diferiram ( $p>0,05$ ) em função dos níveis de substituição do milho pela SBL. Já o ganho de peso diário reduziu com a inclusão da SBL, efeito contrário foi observado para os dias de confinamento. O custo total foi maior para o tratamento com 100% de SBL. A margem líquida deste foi a única negativa. Contrariamente o tratamento com 100% de farelo de milho exibiu a maior margem líquida, seguido do nível de 66% de substituição. O custo com a mão de obra foi responsável por mais de 60% do custo total, chegando a 71,16% no tratamento com 100% de SBL. O tratamento sem SBL mostrou-se o mais rentável entre os níveis de substituição pelo subproduto.

### Orange peel silage in feeding lambs: nutrient intake, performance and economic evaluation

### SUMMARY

We evaluated the inclusion of orange peel pre-dried silage (SOP) in replacement of corn in lambs' diet on nutrient consumption, lamb performance and diet effective cost. 20 lambs with an average initial body weight (BW) of  $25.37 \pm 1.94$ kg were used, these were confined until they reached 35 kg, their diets presented increasing levels of corn replacement with SOP (0, 33, 66 and 100%). The acid detergent fiber intake was not affected ( $p>0.05$ ) by the inclusion of SOP, since the intake of dry matter (DM), organic matter, crude protein, neutral detergent fiber and metabolizable energy (Mcal/kg DM) linearly reduced ( $p<0.05$ ) with the inclusion of SOP. Total weight gain, as well as the conversion and feed efficiency did not differ ( $p>0.05$ ) in function of corn replacement with SOP levels. Still the daily weight gain reduced with the inclusion of SOP, the opposite effect was observed for the days of confinement. The total cost was higher for treatment with 100% of SOP. The net margin of this treatment was the only negative one among the rest. Unlike the treatment with 100% of corn, bran exhibited the highest net margin, followed by a 66% level of substitution. The cost of the workforce accounted for over 60% of the total, reaching 71.16% in the treatment with 100% SOP. The treatment without SOP proved to be the most profitable one from the byproducts substitution levels.

### INTRODUÇÃO

O uso de subprodutos da agroindústria na alimentação animal vem sendo cada vez mais constante devido muitas vezes à qualidade nutricional

destes e o baixo custo em relação aos alimentos tradicionais, como soja e milho. O bagaço de laranja, subproduto do suco de laranja, possui segundo Van Soest (1994) alto valor nutricional para a alimentação de ruminantes, sendo semelhantes aos grãos.

De acordo com o MAPA (2016) o Brasil é responsável por cerca de 60% da produção mundial de suco de laranja, são colhidas anualmente mais de 18 milhões de toneladas de laranja, sendo que 42% da fruta correspondem ao bagaço (casca, sementes e porção tegumentar). O bagaço de laranja pode ser utilizado na alimentação de ruminantes de diversas formas, *in natura*, como silagem e ainda peletizado, sendo a peletização caracterizada como processo de custos elevados, fazendo com que muitas empresas vendam o bagaço de laranja *in natura*, sem nenhum processamento, contudo a estocagem indevida deste subproduto leva ao rápido declínio do seu valor nutricional e o desenvolvimento de micro-organismos indesejáveis, que quando ingeridos trazem danos à saúde do rebanho, além de produzir chorume tóxico, que em contato com o lençol freático causa contaminação (Ashbell *et al.*, 1988; Ítavo *et al.*, 2000; Bampidis e Robinson, 2006).

O bagaço de laranja vem sendo utilizado como substituto a alimentos volumosos na produção de ruminantes (Ítavo *et al.*, 2000a; Pereira *et al.*, 2008; Gobbi *et al.*, 2014;), porém dado a sua composição químico-bromatológica, 83-88% de NDT, 7,0% de PB, 23-28% de FDN, 22-24% de FDA, 3% de Lignina e 84% de digestibilidade aparente da MS (Van Soest 1994, Ítavo *et al.* 2000b, Pinto *et al.* 2008, Rego *et al.* 2012), este subproduto pode ser um potencial substituto ao milho. Contudo existem poucos trabalhos na literatura que utilizam o bagaço de laranja como potencial substituto de alimentos concentrados tradicionais.

O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da substituição do milho pela silagem do bagaço de laranja pré-seco na alimentação de cordeiros sobre a ingestão de nutrientes, desempenho e custo benefício.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nas instalações do departamento de Zootecnia e no Laboratório de

Nutrição Animal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão – SE. Foram avaliados três níveis de substituição do milho triturado (33, 66 e 100%) pela SBL na dieta de cordeiros confinados da raça Santa Inês. O bagaço de laranja foi doado pela empresa Maratá Sucos do Nordeste Ltda, localizada em Estância-SE a aproximadamente 78 km da Universidade. Antes da ensilagem o bagaço de laranja foi disposto sobre lona plástica em camada de 10 cm de altura, onde permaneceu ao sol por seis horas, em temperatura média de 28°C, sendo revirado a cada duas horas.

A silagem foi confeccionada em tambores plásticos com capacidade para 200 litros, em cada tambor foi colocado areia (camada de cinco centímetros) para possibilitar a absorção do chorume gerado na ensilagem e logo após uma camada de feno para evitar o contato da silagem com a areia. Após 80 dias de ensilagem iniciou-se a abertura dos silos e o oferecimento da silagem para os animais. Foram utilizados 20 ovinos da raça Santa Inês, machos não castrados, com peso corporal (PC) médio inicial de  $25,37 \pm 1,94$ kg, com aproximadamente cinco meses de idade. Os animais foram pesados, identificados, everminados e distribuídos aleatoriamente nos tratamentos. Foram mantidos individualmente em baias de chão batido de 2m<sup>2</sup> cobertas e com área de solário, contendo comedouro, bebedouro e saleiro. As dietas foram constituídas de SBL, milho triturado, farelo de soja e feno de Tifton 85 (**tabela I**).

As dietas foram formuladas para serem isoproteicas (12% PB) e isoenergéticas (2,25 Mcal de EM/kg de MS) de acordo com o National Research Council (2007), formuladas para permitir ganho de peso médio diário de 200 gramas/dia. O percentual de cada ingrediente e a composição nutricional das dietas experimentais estão dispostas na **tabela II**.

As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, as 7:00 e as 17:00 horas, em quantidade que representasse 4% do PC com base na matéria seca (MS), mais 5% de sobras, adotou-se relação volumoso :concentrado de 50:50. Os animais passaram por período de

**Tabela I.** Composição nutricional dos ingredientes das dietas experimentais (Nutritional composition of ingredients of experimental diets).

Item	Ingredientes			
	SBL <sup>1</sup>	Milho	Farelo de soja	Feno de Tifton
Matéria seca (%)	22,57	84,93	84,32	84,00
Matéria orgânica (%)	95,58	99,31	94,80	92,37
Proteína bruta (% MS)	7,60	7,00	44,37	5,60
Matéria mineral (% MS)	4,42	0,69	5,20	7,63
Fibra em detergente neutro (% MS)	36,08	29,16	14,17	68,01
Fibra em detergente ácido (% MS)	21,34	2,58	11,54	33,62
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,78	2,86	2,71	1,71

<sup>1</sup>SBL = Silagem de bagaço de laranja pré-sec.

adaptação, às dietas e às instalações, de 10 dias. As quantidades ofertadas foram ajustadas diariamente a partir do controle de ingestão da MS, que foi determinado pela diferença entre a quantidade de dieta ofertada e as sobras coletadas. Para acompanhamento do desempenho e ajuste da quantidade de dieta a ser fornecida, os animais foram pesados semanalmente. Os cordeiros foram retirados do confinamento à medida que atingissem 35kg de PC.

As amostras compostas de cada ingrediente, bem como da dieta total e das sobras foram coletadas e secas em estufa com ventilação forçada a 55°C por 72 horas e moídas em moinho tipo Wiley, utilizando-se peneira com malha de 1 mm. As amostras foram analisadas quanto aos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), as análises bromatológicas foram feitas de acordo com a metodologia recomendada pela AOAC (2005).

Calcularam-se os custos da utilização da SBL em substituição ao milho, para isso foram adaptadas como base para avaliação do custo de produção, as metodologias de custos operacionais utilizada pelo IPEA (Matsunaga et al., 1976). Para cálculo de conservação e reparos, considerou-se 2% do valor da benfeitoria por ano. Para balança e triturador forrageiro, estabeleceu-se taxa de conservação e reparos de 5% do valor novo por ano e para outros equipamentos, 30% ao ano. A depreciação foi obtida pela fórmula: (valor inicial do bem - 20% do valor inicial, o qual é o valor sucata)/vida útil. Para as benfeitorias considerou-se vida útil de 15 anos. No cálculo do preço das dietas com SBL foram adicionados os custos com o frete e a mão de obra para

confeção da silagem, sendo o preço da tonelada do bagaço de laranja R\$ 80,00 podendo chegar a R\$ 100,00 no período de entressafra.

A receita foi composta pela venda da carne. O cálculo dos custos e da receita permitiu realização das análises econômicas. A margem bruta foi obtida ao subtrair da receita bruta o custo variável total; enquanto a margem líquida foi obtida ao subtrair o custo total da margem bruta. Para o cálculo da mão de obra foi utilizado como base o salário mínimo em 2011 (R\$: 540,00), sendo este equivalente a 40 horas de trabalho mensais.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições cada, as premissas estatística, normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias, foram analisadas, em seguida os dados foram submetidos a ANOVA pelo Proc Mixed, com posterior emprego da análise de regressão polinomial para estabelecer o modelo que melhor descreve o comportamento dos dados, os modelos foram gerados a partir do Proc Reg. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software Statistical Analysis System® (SAS) versão 9.3, o nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se redução linear ( $p < 0,05$ ) na ingestão de MS, MO, PB, FDN e EM tanto em grama/dia quanto em porcentagem do PC à medida que a SBL foi incluída nas dietas (**tabela III**), este comportamento pode estar correlacionado como aumento nos teores de FDN e FDA nas dietas com inclusão

**Tabela II.** Composição percentual dos ingredientes e químico-bromatológica das dietas experimentais expressas na matéria seca (Centesimal composition of ingredients and chemical composition of experimental diets, on a dry matter basis).

Composição	Níveis de substituição do milho pela silagem de bagaço de laranja (%)			
	0	33	66	100
<b>Ingrediente (%MS)</b>				
SBL <sup>1</sup>	0,00	11,66	23,33	35,00
Grão de milho moído	35,00	23,33	11,67	0,00
Farelo de soja	15,00	15,01	15,01	15,00
Feno de Tifton	50,00	50,00	50,00	50,00
<b>Químico-bromatológica</b>				
Matéria seca	84,37	77,10	69,82	66,76
Matéria orgânica	95,16	94,73	94,29	93,86
Proteína bruta	11,90	11,98	12,05	12,11
Matéria mineral	4,83	5,27	5,71	6,14
Fibra em detergente neutro	46,33	47,14	47,95	48,76
Fibra em detergente ácido	19,44	21,63	23,82	26,01
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,26	2,26	2,25	2,24

<sup>1</sup>SBL = Silagem de bagaço de laranja pré-seco.

**Tabela III.** Consumo de nutrientes em gramas por dia (g/dia) e porcentagem do peso corporal (% PC) em cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de bagaço de laranja pré-seco em níveis de substituição ao milho em porcentagem de matéria seca (Nutrient intake in grams per day (g/day) and percentage of body weight (%BW) of lambs fed on diets containing levels of pre-dried orange bagasse replacing corn in percentage of dry matter).

Variável	Níveis de substituição do milho pela silagem de bagaço de laranja (%)				EPM <sup>1</sup>	Equação	R <sup>2</sup>	p-valor		
	0	33	66	100				Linear	Quadrático	Desvio da Quadrática
<b>Consumo (g/dia)</b>										
MS	3,27	2,61	2,48	2,07	0,133	$\hat{Y} = 3,1691 - 0,0112x$	0,5249	0,0005*	0,5134	0,3621
MO	3,41	2,63	2,46	2,18	0,147	$\hat{Y} = 3,2455 - 0,0116x$	0,4515	0,0015*	0,2767	0,4737
PB	0,43	0,34	0,32	0,29	0,018	$\hat{Y} = 0,4112 - 0,0013x$	0,3990	0,0036*	0,3158	0,5487
FDN	1,52	1,17	1,08	0,97	0,077	$\hat{Y} = 1,4427 - 0,0052x$	0,3370	0,0095*	0,3708	0,6474
FDA	0,55	0,43	0,46	0,46	0,036	-	-	0,4335	0,4157	0,5992
EM (Mcal/kg MS)	2,48	1,91	1,81	1,48	0,108	$\hat{Y} = 2,3794 - 0,0092x$	0,5340	0,0004*	0,4403	0,3127
<b>Consumo (%PC)</b>										
MS	3,27	2,61	2,48	2,07	0,133	$\hat{Y} = 3,1691 - 0,0112x$	0,5249	0,0005*	0,5134	0,3621
MO	3,41	2,63	2,46	2,18	0,147	$\hat{Y} = 3,2455 - 0,0116x$	0,4515	0,0015*	0,2767	0,4737
PB	0,43	0,34	0,32	0,29	0,018	$\hat{Y} = 0,4112 - 0,0013x$	0,3990	0,0036*	0,3158	0,5487
FDN	1,52	1,17	1,08	0,97	0,077	$\hat{Y} = 1,4427 - 0,0052x$	0,3370	0,0095*	0,3708	0,6474
FDA	0,55	0,43	0,46	0,46	0,036	-	-	0,4335	0,4157	0,5992

MS= matéria seca; MO= matéria orgânica; PB= proteína bruta; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; EM= Energia Metabolizável; <sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média; R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinação; \*Significativo ao nível de 5% (p<0,05).

**Tabela IV.** Desempenho de cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de bagaço de laranja pré-seco em níveis de substituição ao milho (Performance of lambs fed on diets containing levels of corn replacing pre-dried orange bagasse).

Variável	Níveis de substituição do milho pela silagem de bagaço de laranja (%)				EPM <sup>1</sup>	Equação	R <sup>2</sup>	p-valor		
	0	33	66	100				Linear	Quadrático	Desvio da Quadrática
PCI (kg)	25,56	25,52	25,60	24,80	0,434	-	-	0,6020	0,6893	0,8175
GPT (kg)	8,84	8,12	8,68	6,20	0,455	-	-	0,0664	0,3112	0,2736
GPD (kg)	0,19	0,14	0,15	0,11	0,012	$\hat{Y} = 0,1771 - 0,0007x$	0,2346	0,0348*	0,7416	0,2803
CA (kg IMS/kg ganho)	6,89	6,85	6,35	8,34	0,408	-	-	0,2975	0,2275	0,4379
EA (kg ganho/kg CMS)	0,15	0,15	0,16	0,14	0,008	-	-	0,7025	0,4524	0,4846
DC	52	59	61	64	2,030	$\hat{Y} = 53,880 + 0,1132x$	0,2271	0,0426*	0,5708	0,6782

PCI = Peso corporal inicial; GPT = ganho de peso total; GPD = ganho de peso diário; CA = conversão alimentar; EA = eficiência alimentar; DC = dias de confinamento; EPM: Erro padrão da média; R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinação; \*Significativo ao nível de 5% (p<0,05).

da SBL, uma vez que, sabe-se da correlação negativa entre a ingestão MS e os teores de FDN e FDA, os pesquisadores têm associado o fato à menor taxa de passagem dessa porção da fibra, que resultaria no enchimento do rúmex-retículo e maior tempo de permanência da digesta nestes compartimentos. De acordo com Van Soest (1994) forragens com altos níveis de fibra, permanecem por mais tempo no trato gastrintestinal, gerando menor consumo voluntário. A diminuição na ingestão de MS pode também estar relacionada à aceitabilidade dos animais à dieta com elevado teor de SBL, pois observou-se rejeição ao subproduto no tratamento com substituição total do milho. Os valores observados para ingestão de MS em relação à %PC (3,27 a 2,07%), fo-

ram inferiores aos recomendados pelo NRC (2007) para esta categoria animal, que é de 3,51 %PC.

A ingestão de FDA em g/dia e em % do PC não foi influenciada (p>0,05) pela substituição do milho pela SBL, o que pode ser explicado pelo aumento gradativo deste nutriente com a inclusão da SBL nas dietas, uma vez que a SBL possui em sua composição oito vezes mais FDA em relação ao milho (tabela I), por conseguinte mesmo com a redução da ingestão de MS, os valores de FDA permaneceram próximos.

O ganho de peso total (GPT), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA) não foram influenciados (p>0,05) pela inclusão da SBL (tabela



**Tabela V.** Preços de insumos e serviços utilizados no experimento (Prices of inputs and services used in the experiment).

Descrição	Unidade	Valor unitário (R\$) <sup>2</sup>
Mão-de-obra	Hora	13,00
Energia	Kw/h	0,21
Feno	kg de MS	0,95
Farelo de milho	kg de MS	0,95
Farelo de soja	kg de MS	1,88
SBL <sup>1</sup>	kg de MS	0,43
<b>Dieta</b> (Níveis de substituição ao milho)		
0% de SBL	kg de MS	1,09
33% de SBL	kg de MS	1,03
66% de SBL	kg de MS	0,97
100% de SBL	kg de MS	0,91
<b>Concentrado</b> (Níveis de substituição ao milho)		
0% de SBL	kg de MS	1,23
33% de SBL	kg de MS	1,11
66% de SBL	kg de MS	0,99
100% de SBL	kg de MS	0,87

<sup>1</sup> SBL = Silagem de bagaço de laranja pré-seco. <sup>2</sup>Uma unidade de valor monetário (R\$) equivale a 2,36 U\$, valor referência para o ano do desenvolvimento da pesquisa.

IV), o que pode ser caracterizado com um bom resultado, visto que o desempenho dos cordeiros não foi influenciado pela substituição do milho. Já o ganho de peso diário (GPD) e os dias de confinamento (DC) foram influenciados ( $p < 0,05$ ) pela inclusão da SBL, sendo o GPD menor no tratamento com 100% de substituição e o DC maior neste tratamento. Estes resultados evidenciam o desempenho inferior dos cordeiros mediante a substituição de

100% de SBL ao milho. O fato do GPT não diferir dar-se pelo critério do término do confinamento aos 35kg de PC, se fosse adotado período experimental fixo, talvez o GPT fosse menor no tratamento com 100% de substituição.

Mediante a análise de custos (tabela VII), pode-se observar que o tratamento com 100% de substituição de SBL apresentou margem líquida negativa, enquanto o tratamento sem SBL exibiu margem líquida 5 vezes maior que o tratamento com 33% de substituição e 4 vezes maior ao tratamento com 66% de substituição, sendo o tratamento sem SBL o mais rentável economicamente. Vale salientar que o fator que mais influenciou este resultado foi a mão de obra, pois no presente estudo calculou-se a margem líquida mediante o confinamento de cinco animais, mas sabe-se que em condições reais um só funcionário é responsável por um número maior de animais. Para o tratamento com 100% de SBL o custo com a mão de obra foi mais alta (71,16% do custo total), visto que os animais deste tratamento passaram mais dias em regime de confinamento e o custo com mão de obra foi calculado por dia. Diante do exposto, o tratamento sem SBL é o mais recomendado do ponto de vista financeiro, pois o mesmo apresentou margem líquida cinco vezes maior que o tratamento com 33% de substituição e quatro vezes maior em relação ao com 66% de substituição.

## CONCLUSÃO

A substituição do milho pela silagem de bagaço de laranja pré seco não é indicada do ponto de vista econômico diante das condições deste trabalho, pois observou-se maior margem líquida no tratamento sem a determinada silagem. A mão de obra foi o fator que mais onerou os custos mediante as condições experimentais.

**Tabela VI.** Vida útil e valor de benfeitorias, máquinas e equipamentos utilizados no experimento (Shelf life and cost of betterments, machinery, and equipment used in the experiment).

Ítem	Vida útil (dias)	Valor unitário (R\$)	Quantidade utilizada (unid.)	Depreciação	Reparos	Valor total (R\$) <sup>1</sup>
Balança para pesagem dos ovinos	5475	1.500,00	1	0,22	75,00	1.500,00
Triturador forrageiro	5475	1.200,00	1	0,18	60,00	1.200,00
Garfo de quatro dentes	730	18,00	1	0,02	5,40	18,00
Pá	730	18,00	1	0,02	5,40	18,00
Carrinho de mão	730	73,00	1	0,08	21,90	73,00
Utilidade de pequeno valor	730	50,00	1	0,06	-	50,00
Galpão de confinamento (200 m <sup>2</sup> )	5475	7000	1	1,02	140,00	7.000,00
Capital fixo investido						9.849,00

<sup>1</sup>Uma unidade de valor monetário (R\$) equivale a 2,36 U\$, valor referência para o ano do desenvolvimento da pesquisa.

**Tabela VII.** Viabilidade econômica da substituição do milho pela silagem do bagaço de laranja pré-seco em dietas para cordeiros em confinamento (Economic viability of replacing corn with silage from pre-dried orange bagasse in diets for feedlot lambs)

Item	Unidade	Valor Unid. (R\$) <sup>1</sup>	Nível de substituição do milho pela SBL <sup>2</sup> (%)			
			0	33	66	100
<b>1. Receita</b>						
1.1 Receita por animal		15	240,00	240,00	240,00	240,00
1.2 Receita total			1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
<b>2. Custo</b>						
<b>2.1. Custo operacional efetivo</b>						
2.1.1. Mão-de-obra	X <sup>3</sup>	13,50	715,5	810	810	877,5
2.1.2. Concentrado	kg/MS	X <sup>3</sup>	36,99	30,35	25,88	20,40
2.1.3. Feno	kg/MS	0,95	28,53	25,97	24,89	22,39
2.1.4. Energia	kWh/2	0,21	3,36	3,36	3,36	3,36
2.1.5. Medicamentos	R\$		0,2	0,2	0,2	0,2
2.1.6. Reparo de benfeitorias	R\$		140,00	140,00	140,00	140,00
2.1.7. Reparo de máquinas e equipamentos	R\$		167,70	167,70	167,70	167,70
<b>2.2. Custo operacional total</b>						
2.2.1. Custo operacional efetivo	R\$		1092,28	1177,59	1172,03	1231,55
2.2.2. Depreciação de benfeitoria	R\$		1,02	1,02	1,02	1,02
2.2.3. Depreciação de máquinas e equipamentos	R\$		0,57	0,57	0,57	0,57
Custo total	R\$		1.093,87	1.179,18	1.173,62	1.233,15
Custo total/animal	R\$		218,77	235,84	234,7	246,63
Unitário/kg de carne	R\$/kg		14,09	15,30	15,51	18,391
Lucro total/animal	R\$		21,23	4,16	5,28	-6,63
Gasto com alimentação	R\$		65,52	56,3	50,77	42,79
Custo na alimentação	%		5,99	4,78	4,33	3,47
Custo na mão de obra	%		65,41	68,70	69,02	71,16
Margem Bruta	R\$		107,72	22,41	27,97	-31,55
Margem Líquida	R\$		106,13	20,8	26,38	-33,14

<sup>1</sup>Uma unidade de valor monetário (R\$) equivale a 2,36 US\$, valor referência para o ano do desenvolvimento da pesquisa. <sup>2</sup>SBL = Silagem de bagaço de laranja pré-seco. <sup>3</sup>Preços especificados na **tabela V**.

## BIBLIOGRAFIA

- AOAC. 2005. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. Arlington. Washington.
- Ashbell, G.; Weinberg, Z.G. and Arieli, A. 1988. Effect of blanching and loss reduction in orange peel storage. *J Sci Food Agr*, v.45, p.196-201.
- Bampidis, V.A. and Robinson, P.H. 2006. Citrus by-products as ruminant feeds: a review. *Anim Feed Sci Tech*, 128: 175-217.
- Gobbi, K.F.; Abrahão, J.J.D.S.; Moletta, J.L.; Santos, T.M.D.; Bett, V. e Lugão, S.M.B. 2014. Desempenho e características de carcaça de touros alimentados com dietas contendo silagem de bagaço de laranja substituindo a silagem de sorgo. *Rev Bras Saude Prod Anim*, 4:15.
- Ítavo, L.C.V.; Santos, G.T.; Jobim, C.C.; Voltolini, T.V.; Faria, K.P. e Ferreira, C.C.B. 2000a. Substituição da silagem de milho pela silagem do bagaço de laranja na alimentação de vacas leiteiras. Consumo, produção e qualidade do leite. *Rev Bras Zootecn*, 29: 1498-1503.
- Ítavo, L.C.V.; Santos, G.D.; Jobim, C.C.; Voltolini, T.V.; Bortolassi, J.R. e Ferreira, C.C.B. 2000b. Aditivos na conservação do bagaço de laranja in natura na forma de silagem. *Rev Bras Zootecn*, 29: 1474-1484.
- MAPA. 2016. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Citrus. <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/citrus> (10/02/2016).
- Matsunaga, M.; Bemelmans, P.F.; Toledo, P.E.N.; Dulle, R.D.; Okawa, H. e Pedrosa, I.A. 1976. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. *Agr São Paulo*, São Paulo, 23: 123-139.
- NRC. 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. National Academy Press. New York. 384 pp.
- Pereira, M. S.; Ribeiro, E.L.A.; Mizubuti, I.Y.; Rocha, M.A.; Kuraoka, J. T. e Nakaghi, E.Y.O. 2008. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dietas com polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. *Rev Bras Zootecn*, 37: 134-139.
- Pinto, A. P.; Mizubuti, I.Y.; de Azambuja Ribeiro, É.L.; Fey, R.; Palumbo, G.R. e Alves, T.C. 2008. Avaliação da silagem de bagaço de laranja e silagem de milho em diferentes períodos de armazenamento. *Acta Scientia Anim Sci*, 29: 371-377.

- Rego, F.C.A.; Ludovico, A.; Silva, L.C.; Lima, L.D.; Santana, E.W. e Françaço, M.C. 2013. Perfil fermentativo, composição bromatológica e perdas em silagem de bagaço de laranja com diferentes inoculantes microbianos. *Semin: Cien Agrar*, 33: 3411-3420.
- SAS. 2011. User's Guide. Statistical Analysis System. Version 9.3. Cary, North Carolina.
- Van Soest, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University Press. Ithaca, NY. 476 pp.