

Análise econômica da produção de silagem de sorgo consorciado em cerrado de baixa altitude.

Isabela Maria Dias Moysés Fernandes⁽¹⁾; Sanderley Simões da Cruz⁽²⁾; Isabô Melina Pascoaloto⁽³⁾; Marcelo Andreotti⁽⁴⁾; Omar Jorge Sabbag⁽⁵⁾; Cássia Maria de Paula Garcia⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Estudante de graduação; Universidade Estadual Paulista (UNESP); Ilha Solteira, SP; isabela.maria94@gmail.com; ⁽²⁾ Professor doutor; Instituto Federal do Pará (IFPA); Marabá, PA; ssdacruz@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Estudante de pós-graduação; UNESP; Ilha Solteira, SP, Bolsista Fapesp, isabomelina@gmail.com; ⁽⁴⁾ Professor Adjunto; UNESP; Ilha Solteira, SP; Bolsista CNPq, dreotti@agr.feis.unesp.br; ⁽⁵⁾ Professor Doutor; UNESP; Ilha Solteira, SP; sabbag@agr.feis.unesp.br; ⁽⁶⁾ Estudante de pós-graduação; UNESP; Ilha Solteira, SP, cassiampg@yahoo.com.br.

RESUMO: A análise econômica das atividades de uma propriedade é de extrema importância para auxiliar na tomada de decisões do produtor. Com isso em vista, esta pesquisa teve como objetivo analisar economicamente o cultivo de sorgo para produção de silagem consorciado com forrageiras tropicais e/ou guandu-anão no Cerrado de baixa altitude. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, em fatorial 6 x 2, com 6 tratamentos e duas épocas de colheita. Os tratamentos foram: sorgo solteiro, sorgo consorciado com guandu, sorgo consorciado com capim-marandu e guandu, sorgo consorciado com capim-marandu, sorgo consorciado com capim-mombaça e guandu e sorgo consorciado com capim-mombaça, em primeiro corte e na rebrota. Foram calculados o custo operacional total, produtividade, receita bruta, lucro operacional, índice de lucratividade e o ponto de equilíbrio com relação a produtividade e o valor para ambas épocas de colheita. No primeiro corte o tratamento de sorgo com capim-mombaça e guandu anão resultou em prejuízo para o produtor devido ao maior custo de implantação e baixa produtividade. Todos os tratamentos da rebrota resultaram em lucro para o produtor.

Termos de indexação: Integração Lavoura-Pecuária; *Megathyrus maximum*; *Urochloa brizantha*.

INTRODUÇÃO

A alta exploração por longo período de tempo dos pastos, em somatória às baixas tecnologias empregadas, ao alto impacto dos pisoteios e às baixas precipitações que limitam o crescimento da forrageira em uma época do ano, levam à degradação dos pastos, que segundo o MAPA (2016) somam 30 milhões de hectares de pastagens

em algum nível de degradação.

Segundo Garcia et al (2012), devido aos altos investimentos para formação, recuperação, reforma, adubação e irrigação das pastagens, o produtor tem buscado técnicas que permitam a redução desses custos.

A alternativa mais viável disponível no mercado, técnica e econômica, é a adoção do sistema de Integração Lavoura-Pecuária (SILP), que é definido por Macedo (2009) como o conjunto de sistemas produtivos que envolvem na mesma área a produção de grãos, consorciados ou não com espécies forrageiras e a produção animal, de forma a permitir maior sustentabilidade na propriedade.

O SILP está presente em 25 milhões de km² (Bell & Moore, 2012) e representa aproximadamente 50% da produção de alimentos no mundo (Herrero et al. 2010).

Além de trazer benefícios diretos e imediatos ao produtor pelo melhor aproveitamento do espaço, é um sistema eficiente no uso de recursos naturais (Wright et al, 2011), promove a ciclagem de nutrientes e melhoria dos solos, eleva a produtividade (Balbinot Jr et al, 2009) e reduz os custos de produção (Ryschawy et al., 2012).

Como o interesse do produtor está voltado prioritariamente para o último tópico, e como há diversos trabalhos atestando o sucesso técnico do SILP e poucos atestando sua lucratividade, o presente trabalho teve como objetivo estudar as variáveis econômicas do consórcio de sorgo com forrageiras tropicais e/ou guandu anão em sistema de Integração Lavoura-Pecuária.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) – Setor de Produção Vegetal, da UNESP, campus de Ilha

Solteira, SP, localizada no município de Selvíria, MS, no ano agrícola de 2014/2015. O tipo climático é caracterizado como tropical úmido com chuvas no verão e seca no inverno e classificado como Aw, por Köppen. O solo é um Latossolo Vermelho distrófico típico argiloso segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013).

Foram coletadas amostras de solo para caracterização física e química da área antes da instalação do experimento e foram realizadas posteriormente correção dos atributos necessários com calagem e adubação. O controle de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizado quimicamente quando necessário.

O experimento foi instalado em novembro de 2013, no delineamento de blocos casualizados, em fatorial 6×2 , com quatro repetições, sendo a silagem colhida em duas épocas, primeiro corte e rebrota, e os tratamentos: sorgo solteiro (SS); sorgo consorciado com *Urochloa brizantha* cv. Marandu (SU); sorgo consorciado com *U. brizantha* cv. Marandu e guandu-anão (SUG); sorgo consorciado com *Megathyrsus maximum* cv. Mombaça (SM) sorgo consorciado com *M. maximum* cv. Mombaça e guandu-anão (SMG) e sorgo consorciado com guandu-anão cv. Aratá (SG).

Cada parcela experimental foi representada por 7 linhas de sorgo, distanciadas a 0,45 m, com 20 m de comprimento, perfazendo um total 58,4 m² por parcela. As sementes das forrageiras foram depositadas na mesma linha e abaixo das sementes de sorgo para retardar sua emergência, utilizando 9,6 kg ha⁻¹ de sementes de capim-marandu (VC = 50%) e 10,3 kg ha⁻¹ de sementes de capim-mombaça (VC = 35%). As sementes de guandu-anão foram semeadas nas entrelinhas, em espaçamento de 0,45 m, e com densidade de 20 sementes m⁻¹.

A produtividade foi determinada pela ceifa das plantas em 1 m² realizada antes da colheita do material para a silagem das duas épocas, e os resultados foram extrapolados para kg ha⁻¹.

A colheita (grãos com 70% de MS), tanto no primeiro corte como na rebrota, 97 dias após, foi realizada mecanicamente a uma altura de 0,30 m em relação ao solo, e o material foi compactado com prensa hidráulica (600 kg m⁻³) em baldes de plásticos com capacidade de 10 kg de massa verde, com areia ensacada no fundo para a recuperação do efluente e flanges de silicone adaptados nas tampas para permitir o escoamento de gases, e vedados para evitar entrada de ar. Os silos, após preenchidos e compactados, foram hermeticamente lacrados com fitas adesivas para evitar a troca de ar com o meio e a abertura ocorreu após 30 dias do processo de ensilagem.

Foi realizada a coleta dos preços dos insumos e

operações, assim como o preço recebido pelo produto final, com produtores da região dentro do período estudado. Foram determinados os parâmetros econômicos: custo operacional total (COT), produtividade, receita bruta, lucro operacional, índice de lucratividade e ponto de equilíbrio com relação a produtividade e valor, para ambas épocas de colheita.

O custo operacional total foi determinado segundo metodologia Matsunaga et al. (1976), com a soma do custo operacional efetivo (COE - despesas com operações mecanizadas, operações manuais, insumos utilizados), juros de custeio (5,5% a.a. sobre 50% do COE), outras despesas (5% do COE) e depreciações.

A receita bruta foi calculada multiplicando a produtividade pelo preço de mercado, o lucro operacional foi calculado como a diferença entre a receita bruta e o custo operacional total, o índice de lucratividade como a proporção da receita bruta que se constitui em recursos disponíveis, após a cobertura do custo operacional total, o preço de equilíbrio como o preço mínimo necessário a ser obtido para cobrir o COT, considerando-se a produtividade média obtida pelo produtor e a produtividade de equilíbrio, como a produtividade mínima necessária para cobrir o COT, considerando-se o preço médio recebido pelo produtor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As silagens que possuíam uma forrageira e guandu anão apresentaram maior custo operacional total (COT), acima de R\$2.700,00, devido aos gastos com sementes de três espécies vegetais, entretanto, o consórcio de sorgo com *Urochloa* e guandu, embora tenha tido alto custo de implantação apresentou alta produtividade (Tabela 2) e conseqüentemente alta renda bruta (Tabela 1), resultando no maior índice de lucratividade (Tabela 1) no primeiro corte.

Os COT das rebrotas foram considerados iguais (R\$606,09) para todos os tratamentos pois foram somados somente os custos de colheita, transporte e compactação da silagem, enquanto que os custos com semeadura e insumos estavam no COT do primeiro corte.

Nessa situação, observa-se que embora os custos da rebrota sejam iguais, a renda bruta, o lucro operacional (Tabela 1) e o índice de lucratividade foram diferentes pois são variáveis diretamente proporcionais à produtividade. Na rebrota, as maiores produtividades foram observadas para os tratamentos com forrageira e guandu-anão, o que redime o maior custo gasto com sementes.

Os índices de lucratividade refletem a capacidade do consórcio em gerar renda suficiente para superar os custos de produção e gerar lucros operacionais ao produtor.

Logo, quanto maior o lucro operacional em relação ao COT maior será o índice de lucratividade e mais rentável será a atividade. Embora o consórcio de sorgo com Megathyrus e guandu tenha resultado em prejuízo ao produtor no primeiro corte, apresentou índice de lucratividade de 65% na rebrota, resultando em lucro de aproximadamente R\$1000,00/ha ao final da safra.

Tal resultado só foi possível devido às altas produtividades, o que vai de encontro ao observado por Paziani et al. (2009), que ao estudarem as características agrônômicas da silagem verificaram que o sucesso do processo está diretamente relacionado à elevada produção de massa verde e seca.

Tabela 1– Custo operacional total (COT), renda bruta (RB), lucro operacional (LO) e índice de lucratividade (IL) obtidos na produção de silagem de sorgo consorciado no primeiro corte e rebrota.

Consórcio	COT (R\$)	RB (R\$)	LO (R\$)	IL
Primeiro Corte				
SUG	2.757,68	3.645,10	887,42	24,3
SU	2.597,27	2.602,64	5,37	0,2
SMG	2.771,31	2.724,18	-47,13	-1,7
SM	2.571,90	2.863,88	291,98	10,2
SG	2.528,80	2.753,10	224,30	8,1
SS	2.387,21	2.784,50	397,29	14,3
Rebrota				
SUG	606,09	1.803,38	1.197,29	66,4
SU	606,09	1.276,28	670,19	52,5
SMG	606,09	1.733,03	1.126,94	65,0
SM	606,09	1.674,75	1.068,66	63,8
SG	606,09	1.160,78	554,69	47,8
SS	606,09	1.281,00	674,91	52,7

O ponto de equilíbrio, apresentado na Tabela 2, é descrito como o volume de atividades operacionais em que o total da contribuição da quantidade vendida ou produzida se iguala ao custo operacional total, e segundo Padoveze (2003), é um importante indicador de escala de produção e de custeio de qualquer atividade. Esse indicador informa o volume mínimo necessário em produção (ProE) e em preço de mercado (PreE) para cobrir o COT. Ou seja, caso o preço recebido seja maior que o PreE ou a produção final seja maior que o ProE, o produtor terá lucro na atividade.

Neste trabalho foi considerada a venda de silagem para terceiros como é o costume entre os produtores da região, porém, caso a silagem fosse

consumida dentro da propriedade o PE para os sistemas ultrapassaria os 100% (Stivari et al., 2013).

A análise desses indicadores comprova o observado anteriormente: o único tratamento que produziu menos que o ProE, embora tenha atingido o PreE, foi o consórcio de sorgo com Megathyrus e guandu anão, o que resultou em seu índice de lucratividade negativo (Tabela 1).

Tabela 2 – Produtividade (Prod) e ponto de equilíbrio (PE) com relação a produtividade (ProE) e valor (PreE) obtidos na produção de silagem de sorgo consorciado no primeiro corte e rebrota.

Consórcio	Prod (kg ha ⁻¹)	PE	
		ProE (kg ha ⁻¹)	PreE (R\$)
Primeiro Corte			
SUG	18.225,50	13.788,40	0,15
SU	13.013,20	12.986,35	0,20
SMG	13.620,92	13.857,55	0,20
SM	14.319,40	12.860,50	0,18
SG	13.765,50	12.644,00	0,18
SS	13.922,50	11.936,05	0,17
Rebrota			
SUG	8.587,50	2.886,14	0,07
SU	6.077,50	2.886,14	0,10
SMG	8.252,50	2.886,14	0,07
SM	7.975,00	2.886,14	0,08
SG	5.527,50	2.886,14	0,11
SS	6.100,00	2.886,14	0,10

CONCLUSÕES

Consórcios com alto custo operacional total podem apresentar altos índices de lucratividade caso apresentem altas produtividades, como é o caso do sorgo consorciado com *Urochloa* e guandu anão.

Quando o custo operacional total é o mesmo, a produtividade é a determinante da lucratividade ou não do consórcio.

Quando em condições ideais de clima, a rebrota de sorgo com gramíneas forrageiras e/ou guandu anão pode apresentar alta produtividade e resultar em lucros para o produtor.

REFERÊNCIAS

BALBINOT Jr., A. A. et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1925-1933, 2009.

BELL, L. W.; MOORE, A. D. Integrated crop-livestock systems in Australian agriculture: Trends, drivers and implications. **Agricultural Systems**, v. 111, p. 1-12, 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa dos Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 2013. 353 p.

GARCIA, C. M. P.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. S.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; LIMA, A. E. S.; BUZETTI, S. Análise econômica da produtividade de grãos de milho consorciado com forrageiras dos gêneros *Urochloa* e *Megathyrsus* em sistema plantio direto. **Revista Ceres**, v. 59, n. 2, p. 157-163, 2012.

HERRERO, M.; THORNTON, P.K.; NOTENBAERT, A.M.; WOOD, S.; MSANGI, S.; FREEMAN, H.A.; BOSSIO, D.; DIXON, J.; PETERS, M.; STEEG, J. van de; LYNAM, J.; PARTHASARATHY RAO, P.; MACMILLAN, S.; GERARD, B.; MCDERMOTT, J.; SERÉ, C.; ROSEGRANT, M. Smart investments in sustainable food production: revisiting mixed crop-livestock systems. **Science**, v. 327, p. 822-825, 2010.

MACEDO, M. C. M. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, p.133-146, 2009.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Recuperação de áreas degradadas. 2016. Disponível em:
<<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/recuperacao-areas-degradadas>> Acesso em 23 de maio de 2016.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.
PADOVEZE, C. L. **Curso básico gerencial de custos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 377 p.

PAZIANI, S. F.; DUARTE, A. P.; NUSSIO, L. G.; GALLO, P. B.; BITTAR, C. M. M.; ZOPOLLATTO, P. C. R. M. Características agronômicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 411-417, 2009.

RYSCHAWY, J.; CHOISIS, J. P.; JOANNON, A.; GIBON, A. Mixed crop-livestock systems: An economic and environmental-friendly way of farming? **Animal**, v. 6, p. 1722-1730, 2012.

STIVARI, T. S. S.; MONTEIRO, A. L. G.; GAMEIRO, A. H.; CHEN, R. F. F.; SILVA, C. J. A.; DE PAULA, E. F. E.; KULIK, C. H.; PRADO, O. R. Viabilidade econômico-financeira de sistemas de produção de cordeiros não desmamados em pastagem com suplementação em cocho ou pasto privativo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 396- 405, 2013.

WRIGHT, I. A.; TARAWALI, S.; BLÜMMEL, M.; GERARD, B.; TEUFEL, N.; HERRERO, M. Integrating crops and livestock in subtropical agricultural systems. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 92, p. 1010-1015, 2012.



XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

“Milho e Sorgo: inovações,
mercados e segurança alimentar”
