

## Estudo econômico da silagem de sorgo consorciado com capim-marandu, capim-mombaça e/ou guandu no Cerrado.

**Isabô Melina Pascoaloto<sup>(1)</sup>; Sanderley Simões da Cruz<sup>(2)</sup>; Marcelo Andreotti<sup>(3)</sup>; Omar Jorge Sabbag<sup>(4)</sup>; Gilmar Cotrin Lima<sup>(5)</sup>; Cássia Maria de Paula Garcia<sup>(6)</sup>.**

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

**RESUMO:** O sucesso de uma propriedade rural é medido pela relação entre os gastos e os ganhos do produtor, no qual o primeiro não pode exceder o segundo. Por isso, este trabalho teve como objetivo analisar economicamente a produção de silagem de sorgo consorciado com forrageiras tropicais e/ou guandu-anão no Cerrado. O delineamento foi de blocos ao acaso, 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 todos os tratamentos resultaram em lucro para o produtor. Na rebrota, pela menor massa produzida, os tratamentos consorciados com capim-mombaça, capim-mombaça e guandu e guandu-anão resultaram em prejuízo para o produtor.

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

### INTRODUÇÃO

Para se tornar competitivo no mercado agropecuário, o produtor tem que achar uma forma de contornar o problema de escassez de alimento no período de baixo regime pluvial, pois com o crescimento da forrageira in situ concentrado apenas na época das águas, de outubro a março, a produtividade é reduzida e o ciclo produtivo é

prolongado em demasia para os animais criados no pasto.

O uso de volumosos e concentrados é uma alternativa cada vez mais visada e nesse contexto, a silagem merece destaque. A ensilagem é um processo que tem por objetivo manter a qualidade e o valor nutricional da forragem fresca (Moraes et al., 2013) por períodos prolongados de tempo.

O uso do sistema Integração Lavoura-Pecuária, caracterizado pelo cultivo simultâneo de várias culturas na área, tornou mais fácil o processo de produção de silagem dentro da própria propriedade.

O uso de forrageiras dos gêneros *Urochloa* e *Megathyrus* garante não só o pastejo durante a entressafra como a produção de grande quantidade de palhada que protege o solo no plantio direto (Zimmer et al., 2011). Já o uso de leguminosas tem por objetivo aumentar o teor proteico da silagem e melhorar o solo através da fixação de nitrogênio pelas bactérias diazotróficas presentes nas raízes.

Embora existam vários trabalhos atestando a lucratividade desse sistema para o produtor agropecuário (Macedo, 2009; Garcia et al., 2012), há uma carência de estudos que contrapõe vantagens e desvantagens da manutenção da cultura do sorgo em consórcios na área para a colheita da rebrota.

Logo, o objetivo do trabalho foi analisar as variáveis econômicas da produção de silagem de primeiro corte e rebrota de sorgo consorciado com forrageiras tropicais e/ou guandu-anão para uma melhor gestão da propriedade.

### 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 Aw, por Köppen, caracterizado como tropical úmido, com chuvas no verão e seca no inverno. O solo é classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico argiloso (Embrapa, 2013).

Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo para caracterização física e química da área e 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 2014, no delineamento de blocos casualizados, em fatorial  $6 \times 2$ , com quatro repetições, sendo os tratamentos para produção de silagem: 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), em duas épocas de colheita, no primeiro corte e na rebrota.

Cada parcela experimental é constituída de 7 linhas de sorgo, distanciadas a 0,45 m, perfazendo 2,92 m de largura por 20 m de comprimento e com um total 58,4 m<sup>2</sup> 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<sup>-1</sup> de sementes de capim-marandu (VC = 50%) e 10,3 kg ha<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup>.

Antes da colheita do material vegetal, as plantas foram ceifadas de em 1 m<sup>2</sup> (3 repetições por parcela) para a determinação da produtividade e extrapolação dos dados para kg ha<sup>-1</sup>.

Quando os grãos de sorgo estavam com 70% de MS, o material foi colhido numa altura de 0,30 m em relação ao solo, mecanicamente, e foi compactado em baldes de plásticos com capacidade de 10 kg de massa verde, com flanges de silicone adaptados nas tampas para permitir o escoamento de gases, e areia ensacada no fundo para a recuperação do efluente, e vedados para evitar entrada de ar. Para prensagem do material vegetal (600 kg m<sup>-3</sup>) utilizou-se prensa hidráulica manual com capacidade de pressão de até 15 toneladas. Após o enchimento dos silos experimentais, estes foram hermeticamente lacrados com fitas adesivas para evitar a troca de ar com o meio e a abertura dos mesmos ocorreu após 30 dias do processo de ensilagem.

Para o corte da rebrota e ensilagem do material (junho de 2015) foram realizados os mesmos procedimentos citados acima, aos 94 dias após o primeiro corte.

Foram coletados os 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

O maior custo operacional total (COT) entre os tratamentos para o primeiro corte (Tabela 1) foi para a produção de silagem de sorgo com capim-mombaça e guandu-anão (R\$ 3.032,38), sendo que o alto COT neste consórcio refletiu no menor índice de lucratividade (Tabela 1). Os COTs para rebrota foram considerados iguais (R\$ 694,66) pois as despesas com insumos e operações de instalação da cultura no campo foram somados apenas nos custos do primeiro corte, sendo os custos da rebrota formados pelas operações de colheita, transporte e compactação do material.

Os índices de lucratividade (Tabela 1) demonstram a capacidade do consórcio em gerar renda suficiente para transpassar seus custos de produção e gerar lucros operacionais (Tabela 1) ao produtor. Logo, quanto maior o índice de lucratividade, maior o lucro operacional em relação ao custo operacional total e mais lucrativa é a atividade. Entre os tratamentos, as silagens de

sorgo solteiro apresentaram maior índice de lucratividade no primeiro corte (39,8%) e as silagens de sorgo com capim-marandu apresentaram maiores valores na rebrota (45,7%).

Estudando as características agrônômicas da silagem, Paziani et al. (2009), observaram que para garantir o sucesso da ensilagem, a planta, ou no caso o consórcio, deve apresentar elevada produção de massa verde e seca, o que nesse trabalho foi observado no sorgo solteiro (20.500 kg ha<sup>-1</sup>) no primeiro corte e no consórcio sorgo com capim-marandu na rebrota (6.087 kg ha<sup>-1</sup>).

O sorgo solteiro apresentou maior produtividade no primeiro corte em razão da inexistência de competição com as forrageiras e/ou guandu, o que permitiu um crescimento mais pronunciado do sorgo. No entanto, todos os tratamentos apresentaram altas produtividades, principalmente devido à alta tecnologia adotada nestes sistemas de produção.

**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            | 2.992,75  | 3.611,58 | 615,83   | 17,1   |
| SU             | 2.820,84  | 3.835,44 | 1.014,60 | 26,5   |
| SMG            | 3.032,38  | 3.306,64 | 274,26   | 8,3    |
| SM             | 2.746,18  | 3.084,96 | 338,78   | 11,0   |
| SG             | 2.809,76  | 3.874,75 | 1.064,99 | 27,5   |
| SS             | 2.590,88  | 4.305,05 | 1.714,17 | 39,8   |
| Rebrota        |           |          |          |        |
| SUG            | 694,66    | 972,99   | 278,33   | 28,6   |
| SU             | 694,66    | 1.278,38 | 583,72   | 45,7   |
| SMG            | 694,66    | 275,63   | -419,04  | -152,0 |
| SM             | 694,66    | 241,50   | -453,16  | -187,6 |
| SG             | 694,66    | 582,75   | -111,91  | -19,2  |
| SS             | 694,66    | 816,38   | 121,72   | 14,9   |

O ponto de equilíbrio (PE) (Tabela 2) é um importante indicador de escala de produção e de custeio de qualquer atividade, sendo caracterizado como o volume de atividades operacionais em que o total de contribuição da quantidade vendida/produzida se iguala ao custo operacional total (Padoveze, 2003). Esse indicador informa o volume mínimo necessário, tanto em produção (ProE) como em preço de mercado (PreE), para cobrir todas as despesas, fixas e variáveis, ou seja, após transpassado o ponto de equilíbrio o produtor começaria a receber os lucros do seu trabalho.

Nesse estudo foi considerado para efeito de cálculo, a venda da silagem para terceiros, como é o costume na região de estudo, o que caso não fosse feito, o PE para os sistemas ultrapassaria os 100% (Stivari et al., 2013).

Pelo indicador ProE, os únicos tratamentos que não tiveram produção (Prod – Tabela 2) suficiente para cobrir suas despesas foram os consórcios de sorgo com capim-mombaça e guandu, sorgo com capim-mombaça e sorgo com guandu, resultando em lucro operacional e índices de lucratividade negativos (Tabela 1).

**Tabela 2** – Produção (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 <sup>-1</sup> ) | PE                          |            |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|
|                |                             | ProE (kg ha <sup>-1</sup> ) | PreE (R\$) |
| Primeiro Corte |                             |                             |            |
| SUG            | 17.198,00                   | 14.964,75                   | 0,17       |
| SU             | 18.264,00                   | 14.104,20                   | 0,15       |
| SMG            | 15.745,90                   | 15.162,90                   | 0,19       |
| SM             | 14.690,30                   | 13.731,90                   | 0,19       |
| SG             | 18.451,20                   | 14.049,80                   | 0,15       |
| SS             | 20.500,22                   | 12.954,40                   | 0,13       |
| Rebrota        |                             |                             |            |
| SUG            | 4.633,30                    | 3.308,90                    | 0,15       |
| SU             | 6.087,50                    | 3.308,90                    | 0,11       |
| SMG            | 1.312,50                    | 3.308,90                    | 0,53       |
| SM             | 1.150,00                    | 3.308,90                    | 0,60       |
| SG             | 2.775,00                    | 3.308,90                    | 0,25       |
| SS             | 3.887,50                    | 3.308,90                    | 0,18       |

### CONCLUSÕES

Consórcios com alta produtividade e baixo custo de operação resultam em índices de lucratividade positivos e elevados, como a silagem de sorgo solteiro no primeiro corte.

Em caso de padronização dos custos operacionais totais, a vantagem do consórcio é medida pela sua produtividade.

Os consórcios de sorgo com capim-mombaça e/ou guandu não são viáveis economicamente na situação de rebrota em Cerrado de baixa altitude.

### REFERÊNCIAS

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.

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

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.

MORAES, S. D.; JOBIM, C. C.; SILVA, M. S.; MARQUARDT, F. I. Produção e composição química de híbridos de sorgo e de milho para silagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.14, p.624-634, 2013.

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 agrônomicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 411-417, 2009.

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.

ZIMMER, A. H. et al. Produção de grãos e de forragem de leguminosas forrageiras tropicais consorciadas com milho BRS 2020 em Campo Grande, MS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48, 2011, Belém. **Anais...** Belém: UFRA- SBZ, 2011a. 3 p. 1CD-ROM.



## XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

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

---