

Análise econômica do consórcio de milho com forrageiras tropicais e soja em sucessão no cerrado

Economic analysis of maize consortium with tropical forages and soybean in succession in the cerrado

João Paulo Ferreira¹; Marcelo Andreotti¹; Isabô Melina Pascoaloto²; Omar Jorge Sabbag¹; Nídia Raquel Costa²

¹ Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brasil.

² Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, SP, Brasil. autor correspondente: isabomelina@gmail.com

Resumo: O conhecimento sobre a gestão de custos e rentabilidade dos sistemas de produção empregado na propriedade é fator primordial para o seu sucesso. Como ainda há certa resistência na adoção da integração lavoura-pecuária, objetivou-se, com este trabalho, avaliar economicamente o consórcio de milho com forrageiras tropicais, sucedido por soja em sistema de plantio direto. Os tratamentos foram: colheita de milho para silagem de planta inteira, silagem de grãos úmidos e grãos, em espaçamentos de 0,45 e 0,90 m entrelinhas, em consórcio com capim-xaraés ou capim-tanzânia, sucedidos por soja após cinco cortes das gramíneas forrageiras, a cada 30 dias (inverno/primavera) e acompanhados ou não de adubação nitrogenada em cobertura. Foram calculados o custo operacional total, a produtividade, a receita bruta, o lucro operacional e o índice de lucratividade para todos os ciclos produtivos. Os tratamentos com adubação nitrogenada foram os que apresentaram menores índices de lucratividade. Os únicos tratamentos que apresentaram prejuízo foram os destinados à produção de silagem de grãos úmidos.

Palavras-chave: Custos. Integração lavoura-pecuária. *Megathyrus maximum*. Rentabilidade. *Urochloa brizantha*.

Abstract: The knowledge of the economic viability of production systems employed in the property is the key for success. As there is still some resistance in the adoption of integrated crop-livestock system, this study aimed to evaluate economically the maize intercropped with tropical forages succeeded by soybeans in no-till system. The treatments were: maize harvest to whole plant silage, high moisture corn silage and grain in spacings of 0.45 and 0.90 m in consortium with xaraés grass or tanzânia grass, succeeded by soybeans after five cuts of forage grasses spaced at 30 days, with or without nitrogen fertilization. The total operating cost, productivity, gross revenue, operational profit and profitability index for all production cycles were calculated. The treatments with nitrogen fertilization showed the lowest levels of profitability. The only treatments that showed prejudice were the production of high moisture corn silage.

Keywords: Costs. Integrated crop-livestock. *Megathyrus maximum*. Profitability. *Urochloa brizantha*.

Introdução

A adoção do sistema plantio direto (SPD) em regiões tropicais tem um grande obstáculo: a alta precipitação aliada às altas temperaturas acelera a decomposição da palhada e expõe precocemente o solo às intempéries, em velocidade até 10 vezes maior que a obtida em regiões temperadas. (LAL; LOGAN, 1995).

A instalação do sistema integração lavoura-pecuária (SILP), que consiste na semeadura consorciada, simultânea ou não, de culturas produtoras de grãos com forrageiras tropicais, é uma alternativa que permite o crescimento dos capins após a retirada da cultura principal, que podem ser mantidos na área para produção exclusiva de palhada para manutenção da integridade do solo, ou podem ser manejadas e fornecidas aos animais como alimento, *in situ* ou no cocho.

Embora vários trabalhos atestem a lucratividade para o pecuarista que deseja reformar seu pasto (GARCIA *et al.*, 2012), há uma carência de estudos que comprovem as vantagens que o produtor agrícola pode obter desse sistema, visto que, como demonstraram Braz, Mion e Gameiro (2012), os altos investimentos iniciais do sistema podem ser um empecilho limitante.

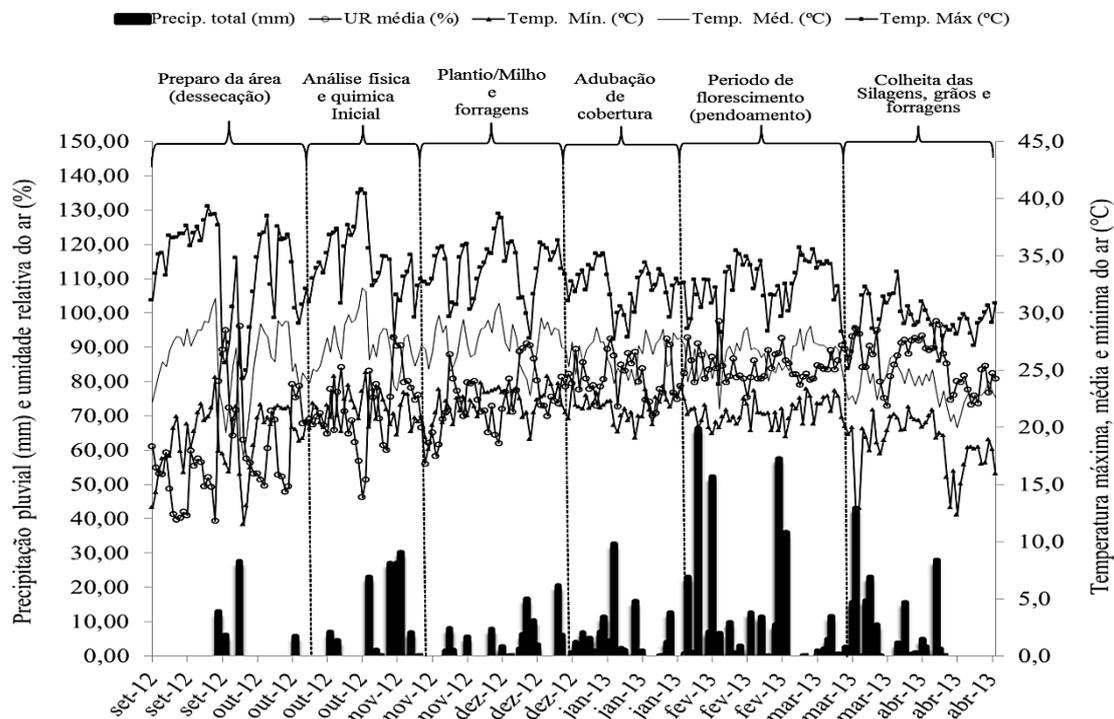
Além do acompanhamento econômico, a diversificação das atividades e produtos comercializáveis da propriedade é importante para que o produtor fique menos susceptível às variações de preço impostas pelo mercado. A produção não só de grãos, como também da silagem de milho é interessante, sobretudo em regiões onde o inverno é marcado por secas generalizadas, fazendo com que os pecuaristas procurem alternativas com alto valor nutritivo para fornecimento aos animais. (COSTA *et al.*, 2015).

Em vista do exposto, o presente trabalho teve como objetivo analisar economicamente a produção de milho para silagem ou grãos em consórcio com capim-xaraés e capim-tanzânia, sucedido por soja após um período de estabelecimento das forrageiras na área para produção de palhada para o SPD.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos em área irrigada por aspersão (pivô central), no Setor de Produção Vegetal da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE), pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP), localizada no município de Selvíria, Mato Grosso do Sul. Segundo a Análise econômica do consórcio de milho com forrageiras tropicais e soja em sucessão no cerrado classificação de Köppen, o tipo climático é Aw, caracterizado como tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. O solo da área experimental, cultivado com culturas anuais em Sistema de Plantio Direto (SPD) nos nove anos antecedentes, é classificado como Latossolo Vermelho distrófico de textura argilosa, pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. (EMBRAPA, 2013). Os dados climáticos referentes aos meses de condução do experimento estão expostos na Figura 1.

Figura 1. Dados climatológicos em decêndios entre a instalação do experimento até colheita das silagens e produtividade de grãos. Selvíria-MS (2012).



Para o milho em consórcio com forrageiras, foi empregado o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial $3 \times 2 \times 2$, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos por três momentos de colheita do milho (silagem de planta inteira, 30-35% de MS, silagem de grãos úmidos, 75% de MS, e colheita de grãos, 80% de MS) em combinação com dois espaçamentos (0,45 e 0,90 m) e em consórcio com *Urochloa brizantha* cv. Xaraés ou *Megathyrsus maximum* cv. Tanzânia.

Para o plantio do milho (híbrido simples AG 8088 YG), em 19/11/2012, foi utilizada uma semeadora-adubadora com mecanismo sulcador tipo haste (facão) para SPD, com espaçamento de 0,90 e 0,45 metros entrelinhas e com 6,0 e 3,0 sementes m^{-1} , respectivamente. As forrageiras foram semeadas simultaneamente com outra semeadora-adubadora para SPD, na qual as sementes foram acondicionadas no compartimento do fertilizante e semeadas nas entrelinhas do milho. Foram utilizados 7 $kg\ ha^{-1}$ de sementes puras viáveis, com valor cultural de 76% para o capim-xaraés e 72% para o capim-tanzânia.

A colheita dos materiais, do milho e das forrageiras, para silagem de planta inteira, foi feita com colhedora de forragem (modelo JF 90), e as espigas para silagem de grãos úmidos foram colhidas manualmente. Ambos os materiais foram adequadamente compactados ($600\ kg\ m^{-3}$) em baldes plásticos com capacidade para 15 kg de matéria verde. Após a abertura dos silos, foram determinados os teores de MS.

Após a retirada do milho da área, as forrageiras foram deixadas para produção de material vegetal, para fornecimento no cocho e palhada para cobertura do solo. Para tanto, as parcelas foram divididas em duas de mesmo tamanho, sendo os tratamentos constituídos pela adubação ou não no momento do corte e manejo das forrageiras, a

cada 30 dias, com 50 kg ha⁻¹ de N (ureia) aplicados mecanicamente a lanço. Após cinco meses, a área foi dessecada para o cultivo da soja, semeada em 26/11/2013, em sucessão na palhada remanescente do último corte das forrageiras.

O delineamento experimental para a soja foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com área anteriormente cultivada com duas espécies forrageiras (capim-xaraés e capim-tanzânia), advindas dos dois espaçamentos do milho antecessor (0,45 e 0,90 m) e com (250 kg ha⁻¹ de N acumulados) ou sem adubação nitrogenada antecessora. A cultivar de soja BRS Valiosa RR foi semeada com a mesma semeadora-adubadora utilizada anteriormente, com espaçamento de 0,45 m e, aproximadamente, 25 sementes m⁻¹ de sulco.

Para fins de análise econômica, foram calculados o custo operacional total (COT) e operacional efetivo (COE), segundo metodologia proposta por Montes *et al.* (2006) e lucro operacional (LO), índice de lucratividade (IL), segundo Martin *et al.* (1998).

Os custos das operações mecanizadas foram obtidos do Agriannual (2014) e Anualpec (2013). Os coeficientes técnicos e os valores unitários utilizados foram obtidos junto aos técnicos e produtores regionais que trabalham com as culturas utilizadas e apresentam nível tecnológico semelhante. Para as outras despesas, foram considerados os preços médios pagos na região em estudo, ajustados àqueles vigentes em lavouras comerciais em São Paulo, para os anos agrícolas 2012/2013 e 2013/2014.

Resultados e discussão

A estimativa dos custos operacionais totais na implantação do consórcio do milho com capim-xaraés e capim-tanzânia, na safra 2012/2013, está apresentada na Tabela 1. Para a composição do COE, os maiores valores gastos em operações foram nas colheitas e operações pós-colheita, como compactação e transporte da silagem, representando 14,19%, 15,21% e 10,70% para silagem de planta inteira, silagem de grãos úmidos e grãos, respectivamente.

Com relação ao conjunto de insumos, as sementes foram as que demandaram maiores gastos, com 19,52% do COE, comparado aos 18,20% representados pelos adubos. Como a área estava sendo conduzida há nove anos em SPD, não foi necessário o preparo do solo ou a realização de calagem, contribuindo, dessa maneira, com a redução dos custos iniciais.

Tabela 1. Custo operacional total do sistema de integração para os consórcios milho/capim-Xaraés e milho/capim-Tanzânia para a produção de silagem e colheita de grãos, safra 2012/2013

CONSÓRCIO MILHO				
Descrição	Espec.	Coeficiente	Valor	Valor
			Unitário	Total
A- Operações				
Dessecação	HM	0,6	85,14	51,08
Roçagem (Triton)	HM	1,0	72,71	72,71

Continuação da Tabela 1

Semeadura do milho	HM	1,1	190,00	209,00
Semeadura das forrageiras	HM	1,4	110,00	154,00
Adubação de cobertura do milho	HM	0,6	60,28	36,17
Colheita do milho/1ª Silagem	HM	3,0	86,50	259,50
Colheita do milho/2ª Silagem	DH	6,0	48,46	290,76
Colheita do milho/Grãos	HM	3,0	108,75	326,25
Transporte da silagem	HM	1,5	60,28	90,42
Compactação da silagem	HM	1,5	55,00	82,50
Pulverização (2x)	HM	1,0	60,00	60,00
Irrigação (pivô)	mm	100	1,33	133,00
B- Insumos				
Fertilizantes				
Adubo N-P-K (08-28-16)	kg ha ⁻¹	250	1,10	275,00
Ureia (cobertura)	kg ha ⁻¹	200	1,40	280,00
Sementes				
Milho (AG 8088 YG)	sc ha ⁻¹	1,0	350,00	350,00
<i>Urochloa ruzhizienis</i> cv. Xaraés	kg ha ⁻¹	7 (VC = 76%)	15,00	105,00
<i>Megathyrus maximum</i> cv. Tanzânia	kg ha ⁻¹	7 (VC = 72%)	20,00	140,00
Defensivos Agrícolas				
Herbicida Glyphosate	L ha ⁻¹	4,0	12,00	48,00
Inseticida imidacloprido + tiodicarbe	L ha ⁻¹	0,3	115,00	34,50
Inseticida metomil (2x)	Lha ⁻¹	1,2	16,80	20,16
Inseticida triflumurom (2x)	L ha ⁻¹	0,2	149,00	29,80
Custo Operacional Efetivo (COE)				3.047,85
Outras Despesas				152,40
Juros de Custeio				82,96
Depreciação				1.671,49
Custo Operacional Total (COT)				4.954,70

HM: hora máquina. DH: dias homem. mm: lâmina aplicada em milímetros.

Os valores referentes à obtenção da ureia (R\$375,00) e sua aplicação (R\$60,28) foram adicionados ao custo da soja (Tabela 2), haja vista que foi a cultura que se beneficiou do nitrogênio remanescente no solo.

Todavia, a adubação nitrogenada (250 kg ha⁻¹ de N ano⁻¹) representa um aumento de 47,60% no custo de produção das forrageiras, o que foi observado também por Silva *et al.* (2012), que encontraram redução no índice de lucratividade das pastagens cultivadas com adubação de cobertura em detrimento das manejadas extensivamente.

Os custos de implantação da soja, representados na Tabela 2, foram menores que os de implantação do milho, pois, embora tenham sido considerados os custos da adubação das forrageiras, não houve gastos com sementes e semeadura dos capins ou com a colheita e o transporte dos diferentes tipos de silagem.

Nota-se que, durante o ciclo produtivo da soja, os custos com aplicação de herbicida foram contabilizados apenas uma vez, na dessecação dos capins para a semeadura, devido à elevada produção de palhada por parte das forrageiras que suprimiu a emergência de plantas daninhas, contribuindo para a redução dos gastos com a cultura.

Tabela 2. Estimativa do custo operacional total da cultura da soja em sucessão às forrageiras *U. brizhanta* cv Xaraés e *M. maximum* cv Tanzânia sob SPD, safra 2013/2014

SOJA				
Descrição	Espec.	Coefficiente	Valor Unitário	Valor Total
A- Operações				
Adubação de cobertura (forrageiras)	HM	1	60,28	60,28
Dessecação	HM	0,6	85,14	51,08
Roçagem (Triton)	HM	0,5	72,71	36,36
Semeadura e adubação	HM	1,1	190,00	209,00
Pulverização (3x)	HM	1,5	60,00	90,00
Colheita da soja	HM	1,5	86,50	129,75
Irrigação (pivô)	mm	100	1,55	155,00
B- Insumos				
Fertilizantes				
Adubo N-P-K (2-28-16)	kg ha ⁻¹	250	1,50	375,00
Ureia 5x	kg ha ⁻¹	250	1,50	375,00
Sementes				
Soja cultivar BRS Valiosa RR	sc ha ⁻¹	1	250,00	250,00
Defensivos Agrícolas				
Herbicida Glyphosate	L ha ⁻¹	4	12,00	48,00
Inoculante soja	L ha ⁻¹	0,2	10,00	2,00
Inseticida metomil	L ha ⁻¹	1,2	16,80	20,16
Inseticida triflumurom	L ha ⁻¹	0,2	149,00	29,80
Fungicida piraclostrobina	L ha ⁻¹	0,5	60,00	30,00
Custo Operacional Efetivo (COE)				1.861,43
Outras Despesas				93,07
Juros de Custeio				40,73
Depreciação				859,64
Custo Operacional Total (COT)				2.854,87

HM: hora máquina. mm: lâmina aplicada em milímetros.

A Tabela 3 mostra os indicadores de rentabilidade. O preço médio de venda na região de Andradina foi de R\$30,00 a saca do milho, R\$63,00 a saca da soja, R\$150,00 a tonelada da silagem de planta inteira e R\$215,00 a tonelada da silagem de grãos úmidos.

Entre os tratamentos para milho silagem de planta inteira, o consorciado com capim-tanzânia em espaçamento de 0,90 m foi o que apresentou maior produção de matéria seca, resultando em maior índice de lucratividade (44,89%) comparativamente aos demais, principalmente por criar condições melhores para um crescimento da forrageira que o espaçamento foi de 0,45 m e por ser o capim com crescimento ereto mais pronunciado se comparado ao capim-xaraés. Essas características resultaram em um aumento da matéria seca da silagem por parte da forrageira, que foi ensilada em conjunto com o milho.

Tabela 3. Produtividade de massa seca (PMS) e grãos (sacas), receita bruta (RB), custo operacional total (COT), lucro operacional (LO) e indicadores de lucratividade (IL) da silagem de planta inteira, silagem de grãos-úmidos, forrageiras, grãos de milho e produção de soja em sucessão no sistema ILP em SPD, safra 2013/2014

Tratamentos Milho/Produção	PMS (t ha ⁻¹)	Receita Bruta (R\$ ha ⁻¹)	COT (R\$ ha ⁻¹)	LO (R\$ ha ⁻¹)	IL (%)
1 MCX (0,45)	41,538	6.230,70	4.197,69	2.033,01	32,63
1 MCX (0,90)	49,129	7.369,35	4.197,69	3.171,66	43,04
1 MCT (0,45)	50,140	7.521,00	4.232,69	3.288,31	43,72
1 MCT (0,90)	51,203	7.680,45	4.232,69	3.447,76	44,89
2 MCX (0,45)	10,347	2.224,61	4.228,95	-2.004,35	90,10
2 MCX (0,90)	9,557	2.054,76	4.228,95	-2.174,20	105,81
2 MCT (0,45)	9,758	2.097,97	4.263,95	-2.165,98	103,24
2 MCT (0,90)	9,860	2.119,90	4.263,95	-2.144,05	101,14
Tratamentos Grãos/Produção	Sacas (60 kg ha ⁻¹)	Receita Bruta (R\$ ha ⁻¹)	COT (R\$ ha ⁻¹)	LO (R\$ ha ⁻¹)	IL (%)
3 MCX (0,45)	173,83	5.214,90	4.264,44	950,46	18,23
3 MCX (0,90)	160,67	4.820,10	4.264,44	555,66	11,53
3 MCT (0,45)	171,67	5.150,10	4.299,44	850,66	16,52
3 MCT (0,90)	165,83	4.974,90	4.299,44	675,46	13,58
SCX	56,16	3.538,08	2.397,83	1.140,25	32,23
SCX N	50,35	3.172,05	2.854,87	317,18	10,00
SCT	61,20	3.855,60	2.397,83	1.457,77	37,81
SCT N	59,06	3.720,78	2.854,87	865,91	23,27

MCX: Milho em consórcio com capim Xaraés; MCT: Milho em consórcio com capim Tanzânia; (1) Silagem de planta inteira; (2) Silagem de grãos úmidos; (3) Colheita de grãos. SCX: Soja em sequência a capim-xaraés; SCT: Soja em sequência a capim-tanzânia; Quando sucedido por N: tratamento com aplicação de 250 kg ha⁻¹ de N nas forrageiras. – 0,45 e 0,90 m espaçamento entre plantas de milho.

Os valores obtidos para produtividade de matéria seca (48 t ha^{-1}) estão maiores que os encontrados por Paziani *et al.* (2009) para silagem de milho solteiro ($18,69 \text{ t ha}^{-1}$) e mais próximos de Costa *et al.* (2015) para silagem de milho consorciado com *Urochloa* e *Megathyrsus* ($26,77 \text{ t ha}^{-1}$), indicando que a junção da forrageira com a planta de milho aumenta a produtividade da silagem pela maior produção de matéria seca por área. Hirakuri (2010) demonstrou que, quando o custo das atividades agrícolas é elevado, a produtividade torna-se a variável primordial para a viabilidade econômica do negócio agropecuário.

No milho para silagem de grãos úmidos, o tratamento que apresentou pior desempenho econômico foi o consórcio com capim-xaraés a 0,90 m, que resultou em baixas produções de matéria seca e índice de lucratividade de $-105,81\%$, indicando que os custos de operação foram superiores ao dobro da receita bruta. Todos os demais tratamentos também resultaram em prejuízo, principalmente devido ao baixo valor pago no mercado para silagem de grãos úmidos se comparado aos grãos, e à baixa produção de matéria seca em relação à silagem de planta inteira.

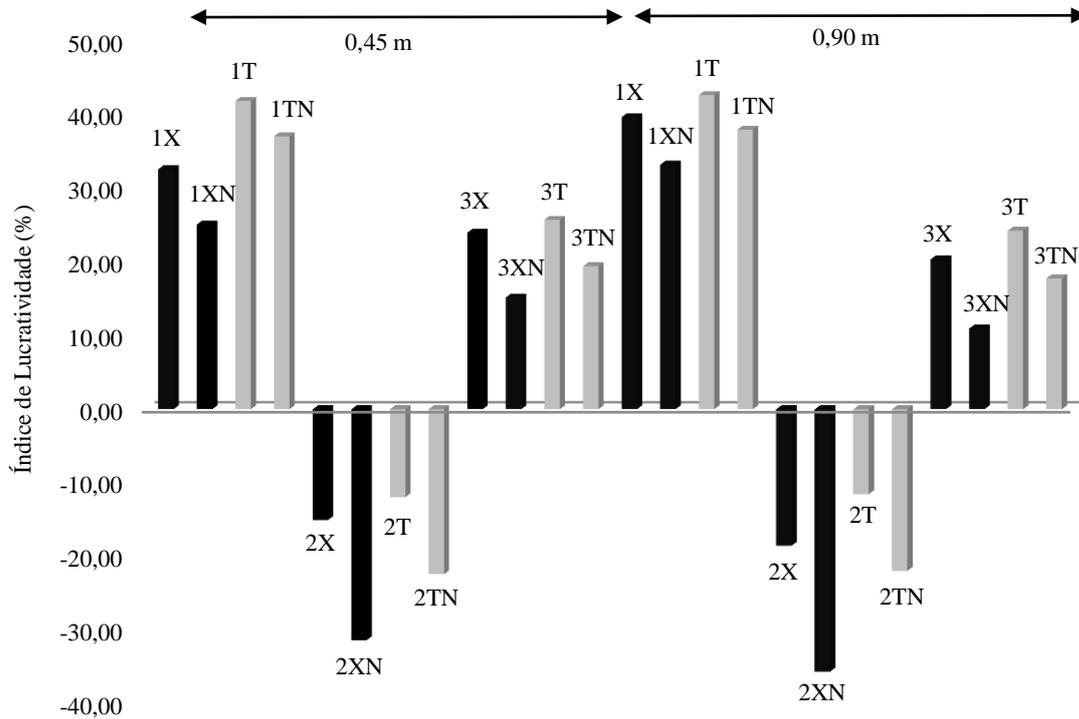
Os valores de produção de silagem de planta inteira foram de, aproximadamente, R\$0,09 para cada kg de MS produzida, inferiores aos R\$ 0,20 por kg de MS relatado no Anualpec (2013), sendo a diluição dos custos devido à alta produtividade de massa seca, enquanto que a silagem de grãos úmidos, por produzir menor quantidade de matéria seca, concentrou o custo em aproximados R\$0,43 por kg de MS, resultando em menores índices de lucratividade. Para a produção de grãos de milho, o milho consorciado com capim-xaraés a 0,45 m apresentou maior produtividade, resultando em índice de lucratividade de $18,23\%$.

Estudando milho consorciado com *Megathyrsus* e *Urochloa* comparado com o milho solteiro, Garcia *et al.* (2013) concluíram que a produtividade de grãos não é alterada pelo cultivo simultâneo das gramíneas. Costa *et al.* (2012) também observaram que a produtividade do milho consorciado com plantas do gênero *Urochloa* pode ser alta (acima de $100 \text{ sacas ha}^{-1}$), podendo superar, inclusive, as obtidas em cultivo solteiro.

A soja, por sua vez, não teve relação direta entre a produtividade e o índice de lucratividade, pois os tratamentos tiveram diferenças no COT, devido à aplicação ou não de nitrogênio nas forrageiras. Dessa forma, as parcelas de soja sem o custo de adubação apresentaram maiores índices de lucratividade.

A Figura 2 mostra os índices de lucratividade das atividades realizadas na mesma área ao longo dos dois ciclos produtivos. Com base nas informações, observa-se que os tratamentos com maiores margens de prejuízo foram os de milho para silagem de grãos úmidos.

Figura 2. Índices de Lucratividade de uma mesma área ocupada por diversos tratamentos, safra 2013/2014



Todos os tratamentos foram constituídos do cultivo de milho sucedido pelo cultivo de soja. 1: silagem de planta inteira; 2: silagem de grãos úmidos; 3: milho para grãos; X: capim-xaraés; T: capim-tanzânia; N: adubação com 250 kg ha⁻¹ de N durante a condução das forrageiras.

Dentro destes, o capim-xaraés, com adubação nitrogenada, sucedido por soja, independente do espaçamento utilizado, foram os que apresentaram maiores prejuízos. Os altos custos desse tratamento estão relacionados aos gastos extras com a aquisição de ureia e as operações mecanizadas necessárias para sua realização e, unidos à baixa produção de matéria seca a ser ensilada, resultou em uma renda bruta menor.

O fato do consórcio com capim-xaraés ter menor índice de lucratividade que o capim-tanzânia nas mesmas condições é explicado observando os dados da Tabela 3, mostrando que a soja produzida a partir do consórcio milho/Tanzânia proporcionou maiores produtividades, resultando em maior renda bruta para a atividade. A maior produtividade da soja pode ser explicada por uma decomposição mais rápida da palhada de *Megathyrsus*, disponibilizando os nutrientes prontamente à soja, como afirmam Kliemann, Braz e Silveira (2006), ao estudarem taxas de decomposição de diferentes espécies de cobertura. Estes verificaram maior fragilidade nas palhadas de *Megathyrsus* comparadas à de *Urochloa*.

Por outro lado, ainda de acordo com a Figura 2, conclui-se que a venda do milho para silagem de planta inteira é mais lucrativa que a venda de grãos pela maior quantidade de matéria seca ensilada, nas condições comerciais do período estudado. Em ambos os espaçamentos, o milho para silagem de planta inteira apresentou maior lucratividade consorciado com o capim-tanzânia, que, embora tenha um custo de

sementes cerca de 30% maior que o capim-xaraés, resultou em maior produção de matéria seca do milho (Tabela 3), levando a uma maior receita bruta.

Esses dados demonstram que, embora a maioria dos produtores agrícolas conduza sua lavoura para a venda de grãos, a venda de silagem é uma opção viável, porque, além de resultar em uma lucratividade maior, ainda permite a retirada precoce da cultura do campo e um aproveitamento da área para outras atividades, como o pastoreio, a produção de feno a ser fornecido no cocho ou também a instalação de uma cultura safrinha, o que seria interessante para o produtor, como comprovado pelo trabalho de Furlaneto e Esperancini (2010).

No estudo de Rodrigues *et al.* (2015), também foram encontradas maiores receitas líquidas no consórcio de milho e sorgo com capim-marandu para silagem, se comparado à produção de grãos; e os autores afirmaram que a conservação de forragens é utilizada em grande escala por produtores da região Centro-Oeste para terminação de bovinos de corte, tornando a atividade ainda mais rentável.

Conclusões

A produção de milho para silagem de grãos úmidos consorciado com forrageiras traz prejuízos ao produtor devido ao alto custo de implantação e à baixa produtividade de matéria seca, resultando em baixa lucratividade, independente do espaçamento utilizado.

A produção de silagem de planta inteira demonstrou ser uma atividade mais lucrativa que a venda de grãos de milho, em ambos os espaçamentos e consórcios com forrageiras tropicais.

A adubação nitrogenada nas forrageiras com espelhamento residual na soja não é interessante do ponto de vista econômico, em função dos altos custos dispendidos com o adubo.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - Processo nº 2012/12213-6) pela concessão de bolsa de pós-graduação para a realização desta pesquisa.

Referências

Agrianual. *Anuário da Agricultura Brasileira*. São Paulo: Informa economics/FNP. 2014. 167 p.

Anualpec. *Anuário da Pecuária Brasileira*. São Paulo: Instituto FNP, 2013. 355 p.

BRAZ, F.P.; MION, T.D.; GAMEIRO, A.H. Análise socioeconômica comparativa de sistemas de integração lavoura-pecuária em propriedades rurais nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste do Brasil. *Informações Econômicas*, v. 42, p. 69-82, 2012.

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; GIOIA, M. T.; TARSITANO, M. A. A.; PARIZ, C. M.; BUZETTI, S. Análise técnicas e econômicas no sistema de integração lavoura-pecuária submetido à adubação nitrogenada. *Revista Ceres*, v. 59, p. 597-605, 2012.

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; BERGAMASCHINE, A. F.; LOPES K. S. M.; LIMA, A. E. S. Custo de produção de silagens em sistemas de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. *Revista Ceres*, v. 62, p. 009-019, 2015.

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

FURLANETO, F. P. B.; ESPERANCINI, M. S. T. Custo de produção e indicadores de rentabilidade da cultura do milho safrinha. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 40, p. 297-303, 2010.

GARCIA, C. M. P.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; 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, p. 157-163, 2012.

GARCIA, C.M.P.; ANDREOTTI, M.; TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; BUZETTI, S.; CELESTRINO, T.S.; LOPES, K.S.M. Desempenho agrônômico da cultura do milho e espécies forrageiras em sistema de Integração Lavoura-Pecuária no Cerrado. *Ciência Rural*, v. 43, p. 589-595, 2013.

HIRAKURI, M. H. Efeito da estiagem na viabilidade econômica da produção de soja no oeste do Paraná: um estudo de caso da safra 2008/2009. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 40, p. 230-237, 2010.

KLIEMANN, H. J.; BRAZ, A. J. P. B.; SILVEIRA, P. M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em Latossolo vermelho distroférico. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 36, p. 21-28, 2006.

LAL, R.; LOGAN, T.J. Agricultural activities and greenhouse gas emissions from soils of the tropics. In: LAL, R.; KIMBLE, J. M.; LEVINE, E.; STEWART, B. A. (Ed.). *Soil management greenhouse effect*. Boca Raton: CRC Press, 1995. p. 293-307.

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ÂNGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. *Informações Econômicas*, v. 28, p. 7-28, 1998.

MONTES, S. M. N. M.; FIRETTI, R.; GOLLA, A. R.; TARSITANO, M. A. A. Custos e rentabilidade da batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) na região oeste do Estado de São Paulo: estudo de caso. *Informações Econômicas*, v. 36, p. 15-23, 2006.

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

RODRIGUES, M.; RABÊLO, F.H.S.; BERNARDI, D.B.; LANGE, A. Análise econômica de consórcios de *Brachiaria brizantha* com culturas graníferas anuais voltados para a recuperação de pastagens na Amazônia. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 10, p. 82-90, 2015.

SILVA, H.A.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; FONSECA, A.F.; GUIMARÃES, V. D.A.; MONTEIRO, A. L. G.; LANG, C. R. Viabilidade econômica da produção de novilhas leiteiras a pasto em sistema de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 47, p. 745-753, 2012.