



Produtividade de massa seca e teores de macronutrientes de *Urochloa brizantha* consorciada com milho e/ou feijão guandú⁽¹⁾.

Cássia Maria de Paula Garcia⁽²⁾; Ciniro Costa⁽³⁾; Marcelo Andreotti⁽⁴⁾; Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho⁽⁵⁾; Sanderley Simões da Cruz⁽⁶⁾; Leandro Alves Freitas⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FAPESP

⁽²⁾ Doutoranda em Zootecnia; Universidade Estadual Paulista; Botucatu, SP; cassiampg@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Professor Titular Doutor; Universidade Estadual Paulista; Botucatu, SP; ^(4 e 5) Professores Doutores; Universidade Estadual Paulista; Ilha Solteira, SP; ⁽⁶⁾ Doutorando em Agronomia; Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP; ⁽⁷⁾ Mestrando em Agronomia; Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP.

RESUMO: Revezar ou consorciar as atividades de agricultura e de pecuária dentro de uma mesma propriedade, pode significar economia e rentabilidade para o produtor. Mais recentemente, a utilização de espécies forrageiras leguminosas em consórcio com a cultura do milho tem sido avaliada pela pesquisa, com resultados positivos para o milho. O sistema de consorciação de milho com adubos verdes, foi denominado Sistema Santa Brígida, e representa uma alternativa para o produtor implementar a fixação biológica de nitrogênio no sistema de produção. Assim, o trabalho teve como objetivo, em um Latossolo Vermelho distroférico, sob condição irrigada e de sequeiro no Cerrado, avaliar a produtividade de massa seca e os teores de macronutrientes de *Urochloa* nos consórcios: M1) milho/*Urochloa brizantha* cv. Marandu e M2) milho/*Urochloa brizantha* cv. Marandu/guandu-anão. O trabalho foi desenvolvido na FEPE, pertencente à Faculdade de Engenharia/Unesp, campus de Ilha Solteira, localizada em Selvíria-MS. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 e com seis repetições. Apesar da produtividade de massa seca da *Urochloa brizantha* ser menor quando consorciada com guandu, o consórcio é uma alternativa viável, uma vez que não há interferência nos teores nutricionais das forrageiras tanto no cultivo irrigado como no de sequeiro. O consórcio de *Urochloa brizantha* com feijão-guandú e milho em área irrigada, é uma alternativa viável, pois não interfere na produtividade de massa seca de *Urochloa*, bem como nos teores nutricionais da mesma.

Termos de indexação: Sistema Santa Brígida, forrageiras, nutrientes.

INTRODUÇÃO

A Integração Lavoura Pecuária (ILP) foi definida por Macedo (2009) como sistemas produtivos de grãos, carne, leite, lã, e outros realizados na mesma área, em semeadura simultânea, sequencial ou rotacionada, onde se objetiva

maximizar a sua utilização, os ciclos biológicos das plantas, animais, e seus respectivos resíduos, aproveitar efeitos residuais de corretivos e fertilizantes, minimizar e otimizar a utilização de agroquímicos, gerar emprego e renda, melhorar as condições sociais no meio rural e diminuir impactos ao meio ambiente, visando a sustentabilidade.

Dessa forma, recentemente, em áreas de lavoura com solos devidamente corrigidos, foi preconizado o sistema consorciado de culturas de grãos com forrageiras na Integração Lavoura-Pecuária, cognominado de Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa. Esse sistema apresenta grandes vantagens, pois não altera o cronograma de atividades do produtor, é de baixo custo e não exige equipamentos especiais para sua implantação. Assim, em diversas regiões do mundo, a recuperação de áreas degradadas, a redução dos custos de produção e o uso intensivo da área durante todo o ano, estão sendo viabilizados pela ILP sob sistema plantio direto (SPD), envolvendo o cultivo de culturas graníferas ou de forragem e a pecuária, gerando resultados socioeconômicos e ambientais positivos (Carvalho et al., 2010).

Mais recentemente, a utilização de espécies forrageiras leguminosas em consórcio com a cultura do milho tem sido avaliada pela pesquisa, com resultados positivos para o milho (Nunes et al., 2006). Esses consórcios também representam diversificação de palhadas de cobertura do solo para o SPD, visto que a utilização de espécies de alta relação entre carbono e nitrogênio pode ocasionar imobilização temporária do nitrogênio (N) no solo (Oliveira, 2010). Segundo Curl (1963), a prática de rotação de culturas de gramíneas-leguminosas e o manejo adequado do solo e da água são indispensáveis para reduzir o potencial de inóculo de doenças e assim manter o potencial produtivo das áreas sob irrigação.

O sistema de consorciação de milho com adubos verdes, especificamente as espécies guandu-anão (*Cajanus cajan*) ou crotalária (*Crotalaria spectabilis*), foi denominado Sistema



Santa Brígida (Oliveira, 2010). O Sistema Santa Brígida representa uma alternativa para o produtor implementar a fixação biológica de nitrogênio no sistema de produção, que consiste em uma das metas do Programa de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Programa ABC), lançado pelo governo federal, em 2010, por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2010).

O trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de massa seca e os teores de macronutrientes de *Urochloa brizantha* nos consórcios de milho/*Urochloa brizantha* e milho/*Urochloa brizantha*/guandu-anão sob condição irrigada e de sequeiro no Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi realizado no ano agrícola de 2014/15 em área experimental pertencente à Faculdade de Engenharia – UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria - MS. As coordenadas geográficas aproximadas são de 51° 22' Oeste de Greenwich e 20° 22' Sul e 335 metros de altitude. O solo da localidade é um Latossolo Vermelho Distroférico, textura argilosa, de acordo com a classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa (2006), sendo a precipitação média anual local de 1.370 mm, com temperatura e umidade do ar (médias anuais) de 23,5°C, 70 a 80%, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado, foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 e com seis repetições, sendo duas modalidades de consórcio: M1) milho/*Urochloa brizantha* cv. Marandu e M2) milho/ *Urochloa brizantha* cv. Marandu/guandu-anão) e duas áreas distintas (irrigada e sequeiro).

Cada unidade experimental (parcela) foi constituída por linhas de 0,45 m do milho, com área 3,6 x 21 (75,6 m²). No M1 o milho foi semeado em consórcio com o capim-marandu mecanicamente por meio de semeadora-adubadora com mecanismo sulcador tipo haste (facão) para SPD, a uma profundidade de aproximadamente 0,05 m. A densidade de semeadura do milho foi em torno de 3,0 sementes por metro, almejando uma população em torno de 66.000 plantas. Na M2 o guandu anão foi semeado no mesmo momento do milho, no espaçamento de 0,45 m, utilizando de 6 a 8 sementes por metro. Portanto, o espaçamento entre linhas de milho e guandu foi de 0,45 m, em linhas alternadas.

As sementes de *Urochloa brizantha* foram acondicionadas no compartimento do fertilizante da semeadora e depositadas na profundidade de

0,08 m, no espaçamento de 0,45 m utilizando-se aproximadamente 7 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis. Desta forma, as sementes dos capins se localizaram abaixo das sementes de milho e/ou do guandu, seguindo as recomendações de Kluthcouski et al. (2000), com o objetivo de retardar a emergência da gramínea forrageira em relação às culturas produtoras de grãos a fim de diminuir a provável competição das espécies no período inicial de desenvolvimento das culturas.

Para as análises da produtividade de massa seca e dos teores macronutrientes, foram avaliadas as 2 linhas centrais das parcelas. Os resultados foram analisados pela análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias dos tratamentos. Utilizou-se o programa de análise estatística SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade de massa seca de *Urochloa brizantha* consorciada com milho e/ou feijão guandu com e sem irrigação, encontra-se Tabela 1. Observa-se que na área com irrigação, não houve diferença significativa entre os consórcios MB e MBG, devido a maior competição do milho em relação a *Urochloa brizantha*, causando assim, baixo crescimento da forrageira. Entretanto, na área sem irrigação, ou área de sequeiro, observa-se que a *Urochloa brizantha* consorciada com milho (MB), apresentou maior produtividade de massa seca em relação ao consórcio MBG (Tabela 1). Isso ocorreu, provavelmente devido ao maior sombreamento das forrageiras causado pelo feijão guandu, uma vez que a *U. brizantha* é uma forrageira muito sensível ao sombreamento (Pariz et al., 2010), e em área irrigada, a leguminosa e o milho apresentam maior desenvolvimento, conseqüentemente, maior abafamento, maior competição por nutrientes e maior sombreamento.

Tabela 1 – Teores foliares de macronutrientes de *Urochloa brizantha* consorciada com milho e feijão guandu com e sem irrigação. Selvíria – MS.

Cons	Teores foliares (g kg ⁻¹)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
C.I.						
MB	21,80a	3,40a	33,76a	2,26b	2,70a	1,66a
MBG	21,80a	2,96a	28,56a	2,73a	3,43a	1,73a
CV	6,87	6,41	6,85	1,63	7,33	6,35
S.I.						
MB	20,20a	2,86a	22,76a	2,33a	4,26a	1,43a
MBG	19,50a	2,93a	21,00a	2,36a	3,86a	1,66a
CV	5,95	3,72	5,10	18,78	10,43	11,48

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Cons. – Consórcios; C.I – Com Irrigação; S.I – Sem Irrigação.



Os teores de macronutrientes foliares de *Urochloa brizantha* consorciada com milho e/ou feijão guandu, com e sem irrigação, encontra-se na Tabela 2. Observa-se que de forma geral, não houve diferença significativa entre os consórcios para absorção dos nutrientes tanto em área irrigada quanto de sequeiro. Isso ocorreu, provavelmente, devido a alta fertilidade do solo da área experimental. Apenas o Ca no consórcio MBG da área irrigada, apresentou maior teor foliar.

De acordo com Werner et al. (1997), os teores de N e K, estão bem acima dos valores adequados para estas culturas. Segundo Silveira et al. (2005), as leguminosas desempenham um papel fundamental como fornecedoras de nutrientes quando o sistema plantio direto está estabilizado, uma vez que as plantas dessa família têm a vantagem de prontamente disponibilizar nutrientes para culturas sucessoras, em virtude da rápida decomposição dos seus resíduos.

São relativamente recentes os estudos acerca da influência dos resíduos culturais deixados na superfície do solo sobre a produtividade de culturas cultivadas em sucessão. Garcia et al. (2003) verificaram a influência de plantas de cobertura sobre os componentes de produção da cultura do feijoeiro de inverno, e as produtividades de grãos variaram em razão da cultura precedente.

Por outro lado, verifica-se que os teores de P, Ca, Mg e (Tabela 2) S, estão dentro da faixa considerada adequada para esta cultura, com exceção dos teores de P no consórcio MB em área irrigada e o Mg no consórcio MB em área de sequeiro, que também estão acima da faixa considerada adequada, o que se deve aos teores destes nutrientes disponíveis no solo.

Tabela 2 – Produtividade de massa seca de *Urochloa brizantha* consorciada com milho e feijão guandu com e sem irrigação. Selvíria – MS.

Cons.	Produtividade de MS (kg ha ⁻¹)
C.I.	
MB	500,00a
MBG	419,60a
CV	12,98
S.I.	
MB	2035,32a
MBG	864,75b
CV	251,00

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Cons. – Consórcios; C.I – Com Irrigação; S.I – Sem Irrigação.

De acordo com Darolt (1998), espécies utilizadas como adubo verde, principalmente leguminosas, apesar de possuírem menor relação C/N, também podem ser incluídas no plano de rotação de culturas em sistema de plantio direto, pois apresentam vantagens a curto prazo, como a liberação de nutrientes durante a decomposição. Estas plantas hospedam microrganismos fixadores de nitrogênio atmosférico (N₂) e essa associação é benéfica para ambos.

Os microrganismos fixam o N₂ e disponibilizam aos vegetais nas raízes, enquanto os vegetais suprem as necessidades dos organismos fixadores por meio da alocação de fotoassimilados. É importante enfatizar, que o N é o nutriente que mais limita o desenvolvimento, a produtividade e a biomassa da maioria das culturas, porém, a aplicação de fertilizantes nem sempre é realizada devido ao elevado custo. Então, o uso de leguminosas consorciadas com gramíneas pode ser uma estratégia para a fixação biológica de N, que incrementa os teores e a disponibilidade desse nutriente no solo.

CONCLUSÕES

O consórcio de *Urochloa brizantha* com feijão-guandú e milho em área irrigada, é uma alternativa viável, pois não interfere na produtividade de massa seca de *Urochloa*, bem como nos teores nutricionais da mesma.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP pela concessão da bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Política Agrícola. Plano agrícola e pecuário 2010-2011. Brasília, DF, 2010. 48p.

CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A.; SOUZA, E.D.; SULC, R.M.; LANG, C.R.; FLORES, J.P.C.; LOPES, M.L.T.; SILVA, J.L.S.; CONTE, O.; WESP, C.L.; LEVIEN, R.; FONTANELI, R.S.; BAYER, C. Managing grazing animals to achieve nutrient cycling and soil improvement in no-till integrated systems. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 88:259-273, 2010.

CURL, E. A. Control of plant diseases by plant rotation. Review, 29:413-477, 1963.

DAROLT, M. R. Princípios para implantação e manutenção do sistema. In: DAROLT, M. R. Plantio direto: pequena propriedade sustentável. Londrina: lapar, 1998. p.16-45 (Circular, 101).

GARCIA, R. N.; FORNASIERI FILHO, D.; ROSSATO JÚNIOR, J. A. de S. Influência de cultura de cobertura



morta e nitrogênio sobre os componentes produtivos da cultura do feijoeiro de inverno em sucessão a cultura do milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., 2003, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. 1 CD-ROM.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O; MAGNABOSCO, C. U. Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: Integração Lavoura-Pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38).

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

OLIVEIRA, P. Consórcio de milho com adubos verdes e manejo da adubação nitrogenada no cultivo de feijão em sucessão no sistema Integração Lavoura-Pecuária no Cerrado. 2010. 125f. Tese (Doutorado, Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Esalq.

Pariz, C.M.; Andreotti, M.; Azenha, M.V.; Bergamaschine, A.F.; Mello, L.M.M.; Lima, R.C. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha. Acta Scientiarum. Animal Sciences, Maringá, 32:147-154, 2010

SILVEIRA, P. M.; BRAZ, A. J. B. P.; KLIEMANN, H. J.; ZIMMERMANN, F. J. P. Adubação nitrogenada no feijoeiro cultivado sob plantio direto em sucessão de culturas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 40:377-381, 2005.

WERNER, J.C.; PAULINO, V.T.; CANTARELLA, H. Forrageiras. In: RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. p. 263-274. (Boletim Técnico, 100).