

## Produção de matéria seca do capim-marandu após aplicação de *Azospirillum brasiliense* e ureia no Cerrado de baixa altitude

**Viviane Cristina Modesto<sup>(1)</sup>; Marcelo Andreotti<sup>(2)</sup>; Allan Hisashi Nakao<sup>(3)</sup> Deyvison de Asevedo Soares<sup>(4)</sup>; Isabô Melina Pascoalotto<sup>(5)</sup>; Leonardo de Lima Froio<sup>(6)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Doutoranda do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP/ FEIS, Ilha Solteira, SP, Brasil, [vivianemodesto@hotmail.com](mailto:vivianemodesto@hotmail.com); <sup>(2)</sup> Professor Adjunto do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP/FEIS; <sup>(3,4,5)</sup> Pós-graduandos do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira UNESP/FEIS; <sup>(6)</sup> Graduando do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP/ FEIS.

### RESUMO:

Devido ao sucesso obtido com espécies do gênero *Urochloa* em sistemas de integração lavoura-pecuária e aos incrementos proporcionados pela fixação biológica de nitrogênio por meio de bactérias diazotróficas, objetivou-se em um LATOSSOLO VERMELHO distrófico, sob condições irrigadas (pivô central) e de sequeiro, no Cerrado de baixa altitude, avaliar a aplicação via foliar de *Azospirillum brasiliense* no capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) e adubação nitrogenada (ureia) na produção de matéria seca, em sucessão ao consórcio com milho, inoculados nas sementes com *Azospirillum brasiliense*. Os experimentos foram dispostos em delineamento de blocos casualizados com oito repetições e três tratamentos que consistiram da adubação nitrogenada 50 kg ha<sup>-1</sup> de N – ureia, e 250 mL de *Azospirillum brasiliense* num volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>, totalizando 200 kg de N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; ambos aplicados ao final dos cortes, além do tratamento controle. Para determinação da produtividade de matéria seca da parte aérea e perfilhamento do capim-marandu foram tomadas 3 amostras de 1 m<sup>2</sup> por parcela, simulando a altura do pastejo, foram realizadas três amostragens em intervalos de 28 a 30 dias cada, do outono a primavera. Não foram encontradas diferenças entre a aplicação de ureia a lanço e inoculante via foliar para produção de massa de matéria seca em sistema irrigado. Para o sistema de sequeiro, a utilização de fertilizante nitrogenado a lanço apresentou os melhores resultados no primeiro e segundo corte, não apresentando diferença significativa no último corte.

**Termos de indexação:** *Urochloa brizantha*; bactérias diazotróficas; integração lavoura-pecuária

### INTRODUÇÃO

Os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) tem como premissa, o uso de práticas conservacionistas capazes de aliar as atividades agrícolas e conservação do ambiente sem reduzir a produtividade das culturas, no entanto, seu sucesso depende de fatores relacionados com as características edafoclimáticas da região e principalmente com aspectos relacionados com o manejo e os tratamentos culturais da planta de cobertura (Castañol et al. 2014).

Segundo Kluthcouski et al. (2015), os sistemas de ILP, por serem mais diversificados, proporcionam maior expressão dos efeitos sinérgicos que potencializam os fatores bióticos e abióticos, incrementando-os significativamente quando comparados aos rendimentos dos mesmos componentes implantados isoladamente.

As espécies forrageiras mais utilizadas em sistemas de integração são as do gênero *Urochloa*, porém, devido sua alta exigência e da cultura do milho (solteiros ou consorciados) por nitrogênio, esse fator torna limitante a produção (Costa et al., 2012).

Nesse sentido, é crescente a procura por alternativas que levem a diminuição dos custos de produção com fertilizantes nitrogenados, proporcionando maior retorno econômico aos produtores. Uma dessas alternativas é a utilização de bactérias promotoras de crescimento (BPC) e entre as mais utilizadas estão as do gênero *Azospirillum*.

Assim, objetivou-se avaliar a aplicação via foliar de *Azospirillum brasiliense* ou adubação nitrogenada em *Urochloa brizantha* cv. Marandu após consórcio com milho na produção de matéria

seca do capim-marandu, em área de sequeiro e irrigado no Cerrado de baixa altitude.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no ano agrícola (2014/2015), em área de Cerrado de baixa altitude irrigada (pivô central) e de sequeiro na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) – Setor de Produção Vegetal, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP), localizada no município de Selvíria-MS.

O tipo climático é Aw, segundo classificação de Köppen, caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Os dados diários referentes às temperaturas máximas, mínima, e precipitação pluvial foram coletados junto à estação meteorológica situada na FEPE (FEIS/UNESP) e encontram-se na Figura 1.

O solo da área experimental, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006) é um LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico argiloso e está sendo cultivado com culturas anuais em Sistema Plantio Direto há 10 anos, sendo a cultura anterior o milho. Foram coletadas amostras de solo deformadas, com trado de rosca na profundidade de 0 a 0,20 m para a caracterização de sua fertilidade inicial (Raij et al., 2001) que encontram-se na Tabela 1.

A pastagem foi formada após o consórcio e colheita do híbrido simples de milho DKB 350 YG, e avaliada em 3 cortes no período de outono à primavera no ano de 2015.

A semeadura da forrageira (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) foi realizada simultaneamente ao milho em novembro de 2014, sendo efetuada com outra semeadora-adubadora com mecanismo sulcador do tipo disco duplo desencontrado para sistema de Plantio Direto, semeada na entrelinha da cultura produtora de grãos (milho), no espaçamento de 0,45 m entre linhas e com 580 p.c. por ha

Após a colheita do milho (safra 2014/2015), as parcelas foram divididas em três subparcelas de mesmo tamanho, em ambas as áreas (sequeiro e irrigado) e os tratamentos foram aplicados ao final dos cortes, da seguinte forma:

- Capim-marandu sem aplicação do inoculante *Azospirillum* via foliar;
- Capim-marandu com aplicação de inoculante *Azospirillum* via foliar (250 mL de *Azospirillum brasiliense* num volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>)
- Adubação nitrogenada (50 kg ha<sup>-1</sup> de N – ureia), totalizando 150 kg de N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> ao final dos 3 cortes.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com oito repetições, onde foram

realizados três cortes em intervalos de 28 a 30 dias cada, do outono a primavera de 2015.

Para determinação da produtividade de matéria seca da parte aérea e perfilhamento do capim-marandu foram tomadas 3 amostras de 1 m<sup>2</sup> (quadrado de metal de 1,0 x 1,0 m) por parcela, adotando-se como altura de corte 0,30 m, simulando o pastejo.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (P<0,05). Os efeitos dos tratamentos foram comparados pelo teste de “t”, utilizando o software SISVAR® (Ferreira, 2003).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de pluviosidade e temperatura do ar (Figura 1) indicam que no período de condução dos experimentos as médias de precipitação pluvial foram baixas, enquanto que as temperaturas médias estiveram na faixa dos 25 °C, o que pode ter influenciado a resposta do capim aos tratamentos a partir do terceiro corte.

Na Tabela 2 constam os valores médios da massa de matéria seca do capim-marandu, em função dos tratamentos com *Azospirillum brasiliense* (via foliar), ureia e controle, após cultivo do híbrido simples de milho DKB 350 YG em consórcio com capim-marandu inoculados ou não nas sementes com *A. brasiliense*. Observaram-se nos três cortes e em ambas as áreas (irrigada e de sequeiro) resultados significativos para produção de massa de matéria seca do capim-marandu, com destaque para os tratamentos com aplicação de ureia e *Azospirillum brasiliense*.

Em relação às avaliações realizadas na área irrigada sob pivô central, com exceção ao primeiro corte, o qual apresentou maiores resultados para o tratamento com *Azospirillum brasiliense* no segundo e terceiro cortes, os tratamentos que receberam a aplicação de inoculante via foliar e o tratamento com aplicação de ureia apresentaram maior produção de matéria seca em relação ao controle.

Resultados semelhantes foram constatados por Hungria et al. (2016), em área de Cerrado, onde os pesquisadores observaram efeito significativo da inoculação com *Azospirillum brasiliense* em *Urochloa brizantha* no primeiro e segundo cortes, além disso, quando aliou-se fertilização nitrogenada e inoculação com BPC, os incrementos em massa de matéria seca foram superiores a 24%.

Nas avaliações realizadas no experimento em área de sequeiro, no primeiro e segundo cortes, os maiores valores de matéria seca foram encontrados nos tratamentos que receberam o *A. brasiliense*, e apenas no terceiro corte os resultados não apresentaram diferença entre os tratamentos.

Magalhães et al. (2011) verificaram resultados semelhantes para pastagens de *Urochloa brizantha*, onde houve maior produção de massa seca de *Urochloas* quando comparadas às plantas com ausência de inoculação com as BPC, além de resultados superiores ou similares em relação somente à adubação nitrogenada.

As pesquisas demonstram que a inoculação se destaca como alternativa promissora na substituição parcial ou total da adubação nitrogenada, assim, é possível reduzir a quantidade de fertilizantes nitrogenados aplicado sem reduções significativas do acúmulo de massa de matéria seca e altura de plantas (Vogel et al., 2014).

Embora os estudos utilizando *Azospirillum brasilense* via foliar em *Urochloa brizantha* após sistema de consórcio em Plantio Direto apresentem resultados positivos, ainda há a necessidade de pesquisas que demonstrem sua viabilidade.

### CONCLUSÕES

O capim-marandu advindo do consórcio com milho após segundo corte e que receberam aplicação via foliar de *Azospirillum brasiliense* ou ureia a lanço proporcionaram maior produção de matéria seca em área irrigada no Cerrado de baixa altitude.

Em área de sequeiro, até o segundo corte, a aplicação e ureia a lanço proporcionou maior desenvolvimento do capim-marandu, enquanto que no terceiro corte não houve diferença entre os tratamentos.

### AGRADECIMENTOS

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), pela concessão da bolsa de doutorado da primeira autora, através do processo 2014/02697-1.

### REFERÊNCIAS

COSTA, N. R., ANDREOTTI, M., GAMEIRO, R. D. A., PARIZ, C. M., BUZETTI, S., & LOPES, K. S. M. Nitrogen fertilization in the intercropping of corn with two Brachiaria species in a no-tillage system. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 8, p. 1038-1047, 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa dos Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 2006. 306 p.

CASTAÑÓN, M.; FERREIRA, T. H.; CUNHA, C. S. M. Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes densidades de plantio no cerrado de Mato

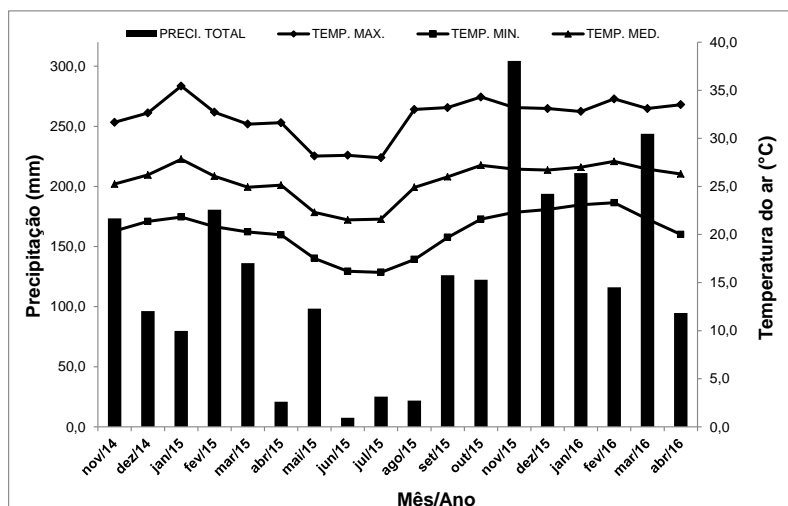
Grosso. **Agropecuária científica no semiárido**, Campina Grande, v. 10, n.4, p.14-18, 2015.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAÚJO, R. S. Inoculation of Brachiaria spp. with the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense*: An environment-friendly component in the reclamation of degraded pastures in the tropics. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 221, p. 125–131, 2016.

RAIJ, B. Van; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, Instituto Agrônomo, 2001. 284p.

VOGEL, G.; MARTINKOSKI, L.; RUZICKI, M. Efeitos da utilização de *Azospirillum brasilense* em poáceas forrageiras: Importâncias e resultados. **Agropecuária científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 10, n. 1, 01-06, 2014.

**Figura 1.** Dados de temperatura do ar e precipitação entre a semeadura do experimento (2014/2015 até setembro de 2015. Selvíria – MS (2015).



Fonte: Estação meteorológica localizada na fazenda de ensino, pesquisa e extensão da Unesp-Ilha Solteira (FEPE), Selvíria-MS.

**Tabela 1.** Caracterização inicial dos atributos químicos do solo, nas profundidades de 0 a 0,20 metros. Selvíria, Ma Grosso do Sul. 2014.

Prof.	P	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	S-SO <sub>4</sub>	V	m
(m)	mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>		CaCl <sub>2</sub>			mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				mg dm <sup>-3</sup>	----	----
Área de Sequeiro													
0-0,20	33	25	4,4	2,5	13	7	58	11	22,5	80,5	14	28	33
Área Irrigada													
0-0,20	18	20	4,9	3,5	17	15	38	3,5	39	76,8	11	49	5,8

**Tabela 2.** Produtividade de massa de massa seca de forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu após consórcio com a cultura do milho Selvíria-MS, 2015.

Tratamentos <sup>1</sup>	Sistema Irrigado		
	1º corte	2º corte	3º corte
	kg ha <sup>-1</sup>		
<i>Azospirillum brasilense</i>	6897 a	6324 a	1110 a
Ureia	5710 ab	5848 a	1452 a
Controle	5085 b	4144 b	1096 b
CV %	12,99	15,34	14,99
Tratamentos <sup>1</sup>	Sistema Sequeiro		
	1º corte	2º corte	3º corte
	kg ha <sup>-1</sup>		
<i>Azospirillum brasilense</i>	4757 ab	549 ab	1130
Ureia	5418 a	5147 a	1382
Controle	3798 b	4023 b	1003



---

<b>CV %</b>	16,44	8,08	21,19
-------------	-------	------	-------

---

<sup>1</sup> Azospirillum brasiliense aplicado via foliar; ureia aplicada a lanço, controle (sem adição de fertilizantes). \*Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si pelo teste “t” a 5% de probabilidade.