



FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

FELIPE ROGÉRIO GONÇALVES DOS SANTOS

**RESPOSTA DE CULTIVARES DE *Panicum maximum* À *Azospirillum brasilense*
E URÉIA**

Publicação nº: 15/2018

GOIANÉSIA/GO

2018



FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

FELIPE ROGÉRIO GONÇALVES DOS SANTOS

**RESPOSTA DE CULTIVARES DE *Panicum maximum* À *Azospirillum brasilense*
E URÉIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia da
Faculdade Evangélica de Goianésia, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

DANIEL FERREIRA CAIXETA

GOIANÉSIA/GO

2018

**ASSOCIAÇÃO EDUCATIVA EVANGÉLICA
FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA
CURSO DE AGRONOMIA**

**RESPOSTA DE CULTIVARES DE *Panicum maximum* À *Azospirillum brasilense*
E URÉIA**

FELIPE ROGÉRIO GONÇALVES DOS SANTOS

**MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA APRESENTADA COMO
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE
BACHAREL EM AGRONOMIA.**

APROVADA POR:

DANIEL FERREIRA CAIXETA, DOUTOR
Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG
ORIENTADOR

DYB YOUSSEF BITTAR, MESTRE
Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG
EXAMINADOR

JADSON BELEM DE MOURA , DOUTOR
Faculdade Evangélica de Goianésia – FACEG
EXAMINADOR

Goianésia/GO, 15 DE JUNHO DE 2018.

FICHA CATALOGRÁFICA

SANTOS, F. R. G. Resposta de cultivares de *Panicum maximum* à *Azospirillum brasilense* e uréia; Orientação de Daniel Ferreira Caixeta—Goianésia, 2018. 25p.

Monografia de Graduação – Faculdade Evangélica de Goianésia, 2018.

1. Forragicultura. 2. Nutrição mineral de plantas. 3. Nutrição animal.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SANTOS, F. R. G. Resposta de cultivares de *Panicum maximum* à *Azospirillum brasilense* e uréia. Orientação de Daniel Ferreira Caixeta; Goianésia: Faculdade Evangélica de Goianésia, 2018, 25p. Monografia de Graduação.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: FELIPE ROGÉRIO GONÇALVES DOS SANTOS

GRAU: BACHAREL

ANO: 2018

É concedida à Faculdade Evangélica de Goianésia permissão para reproduzir cópias desta Monografia de Graduação para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta Monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.

Nome: FELIPE ROGÉRIO GONÇALVES DOS SANTOS

CPF: 041.805.591-29

Endereço: RUA 41 Nº 483 - SETOR SUL - GOIANÉSIA-GO

Email: felipergs@outlook.com

DEDICATÓRIA

A minha família, amigos e professores, dedico.

AGRADECIMENTOS

Para conclusão deste trabalho foi indispensável a colaboração de algumas pessoas e instituições que, de várias maneiras, deram sua contribuição em diferentes etapas.

Destas, manifesto um agradecimento especial a Organização das Voluntárias de Goiás (OVG), por conceder a bolsa universitária, e ao grande apoio do Deputado Hélio de Sousa.

Agradeço a todos os professores pelo excelente trabalho ao decorrer do curso, pela paciência e bom ânimo com os ensinamentos. Aos amigos que ajudaram e deram apoio nessa longa jornada. Aos guardas da instituição que apoiaram durante as noites que precisei utilizar dos serviços de segurança.

Em especial agradecer a dois grandes amigos de jornada acadêmica, Gabriel Batista de Alcântara e Marcos Cristino Alvarenga, grandes pessoas que me ajudaram nos momentos difíceis e sempre estiveram presentes.

Agradeço ao orientador Daniel Ferreira Caixeta, pela oportunidade do trabalho além de várias aulas ministradas ao longo dos períodos.

Agradeço também a banca examinadora pelo aceite em participar da defesa.

Por fim, especialmente agradecer minha família, pela confiança, apoio e paciência durante esses cinco anos de luta.

Agradeço a Deus por esse momento, pois foi por meio da sua vontade permissiva que eu consegui essa conquista.

RESUMO

RESPOSTA DE CULTIVARES DE *Panicum maximum* À *Azospirillum brasilense* E URÉIA

O uso do N₂ em cultivares de *Panicum maximum* auxilia no desenvolvimento da planta. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a resposta de *Panicum maximum* à inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense* e à adubação nitrogenada. O ensaio foi conduzido na área experimental da Faculdade Evangélica de Goianésia-GO, FACEG. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas em esquema fatorial 5x3, com cinco cultivares de *Panicum maximum* (Mombaça, Tanzânia, Massai, Zuri e Tamani), três tratamentos, e quatro repetições. Os tratamentos foram: ausência de adubação de base e inoculante de sementes, adubação nitrogenada aos 25 dias após plantio na dose de 50 kg de N por hectare, e inoculante de sementes Masterfix Gramíneas[®] (*A. brasilense*) na dose de 1,2L por hectare. As variáveis foram avaliadas aos 30, 120 e 240 dias após a emergência. O material foi desidratado em estufa microprocessada com circulação forçada a uma temperatura de 65°C durante 72 horas para a obtenção da matéria seca. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o procedimento GLM. O procedimento SLICE foi utilizado nas análises de efeitos simples para decompor as interações significativas, seguido do teste de Tukey para separação das médias. As transformações utilizadas foram $\sqrt{(x+0,5)}$ para as variáveis altura de plantas (cm), número de folhas e matéria seca por hectare (kg); e arco-seno $\sqrt{(\%/100)}$ para porcentagem de matéria seca. *A. brasilense* interferiu no número de folhas dos materiais na fase inicial do desenvolvimento. O nitrogênio promoveu o aumento da produtividade de matéria seca das cultivares testadas. A cv. Tamani produziu menos no segundo corte do que as cultivares Mombaça, Tanzânia e Zuri. É necessário realizar outros estudos para avaliar a eficiência do inoculante *A. brasilense* em *Panicum maximum*.

Palavras-chave: Pastejo, nitrogênio, forrageira, fixação biológica.

ABSTRACT

CULTIVARS RESPONSE OF *Panicum maximum* TO *Azospirillum brasilense* AND URÉIA

The use of N₂ in cultivars of *Panicum maximum* assists in the development of the plant. Thus, the objective of this study was to evaluate the *Panicum maximum* response to inoculation of seed with *Azospirillum brasilense* and nitrogen fertilization. The essay was conducted in the experimental area of the Faculdade Evangelica de Goianésia-GO, FACEG. The experimental design was a randomized complete block design with 5x3 factorial plots, with five cultivars of *Panicum maximum* (Mombaça, Tanzania, Massai, Zuri and Tamani), three treatments and four replications. The treatments were: absence of base fertilization and seed inoculant, nitrogen fertilization at 25 days after planting at a dose of 50 kg N per hectare, and Masterfix Gramíneas[®] seed inoculant (*A. brasilense*) at the dose of 1.2L per hectare. The variables were evaluated at 30, 120 and 240 days after the emergence. The material was dehydrated in a microprocessed oven with forced circulation at a temperature of 65 ° C for 72 hours to obtain the dry matter. Data were submitted to analysis of variance using the GLM procedure. The SLICE procedure was used in the simple effects analysis to decompose the significant interactions, followed by the Tukey test for separating the means. The changes were $\sqrt{x + 0.5}$ for the variables plant height (cm), number of leaves and dry matter per hectare (kg); and arc-sine (% / 100) for percentage of dry matter. *A. brasilense* interfered in the number of leaves of the materials in the initial phase of development. Nitrogen increased the dry matter yield of the tested cultivars. The cv. Tamani produced less in these conditions than the cultivars Mombaça, Tanzania and Zuri. Further studies are needed to evaluate the efficiency of the inoculant *A. brasilense* in *Panicum maximum*.

Keywords: Grazing, nitrogen, forage, biological fixation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
3.1. Avaliação aos 30 dias após a emergência.....	14
3.2. Avaliação aos 120 dias após a emergência (primeiro corte).....	17
3.3. Avaliação aos 240 dias após a emergência (segundo corte).....	18
4. CONCLUSÕES.....	21
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1. INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira está alicerçada no sistema extensivo, utilizando as pastagens como principal fonte de volumoso. A principal vantagem desse sistema consiste no custo inferior à outros carboidratos estruturais como a silagem e o feno (SOUZA, 2014).

A produção de matéria seca de pastagens tropicais está diretamente relacionada ao uso do nitrogênio (N₂) (MARQUES et al., 2016). O N₂ aplicado em cobertura promove o aumento na produtividade de pastagens (NAKAO et al., 2014), estimula o crescimento da parte aérea e melhora o valor nutritivo da planta (COSTA et al., 2009). O nitrogênio também participa na elaboração de substâncias como proteínas (HUNGRIA; CAMPO; MENDES, 2007), que são fundamentais na nutrição de ruminantes.

O uso do N₂ em cultivares de *Panicum maximum* auxilia no desenvolvimento da planta. Entretanto, é necessário conhecer a fenologia da cultura para definir o melhor momento de realização da adubação nitrogenada (MARQUES et al., 2016). O teor de proteína de *P. Maximum* CV. Mombaça está diretamente ligado à adubação nitrogenada. A CV. Mombaça é altamente responsiva ao N₂, que maximiza a produção de proteína bruta (BRÂNCIO et al., 2002).

A fixação biológica é uma estratégia importante no fornecimento de N₂ para a planta, e não prejudica o meio ambiente (SOUZA, 2014). Bactérias fixadoras de nitrogênio podem suprir parte da demanda da planta (MOREIRA; SANTOS; ALENCAR, 2013). Ressalta-se que o N₂ fornecido pelo processo de fixação biológica é menos propenso a lixiviação e volatilização, e é uma alternativa sustentável para o fornecimento de N₂ na pecuária comercial (SOUZA, 2014).

A bactéria *Azospirillum brasilense* tem a capacidade de produzir hormônios que estimulam o crescimento das plantas e fixa o nitrogênio atmosférico (SIMONE, 2013). A busca por produtos biológicos a base de bactérias fixadoras de nitrogênio aumentou nos últimos anos. Graças a esse fenômeno, bactérias diazotróficas como *Azospirillum* se tornaram alvo de pesquisas para aprimorar a associação com plantas de interesse comercial (HUNGRIA, 2011).

Algumas bactérias fixadoras possuem vida livre, e podem se associar com gramíneas(MOREIRA, 2010). Há relatos de associação de *Azospirillum brasilense* em diversas poáceas, como milho, trigo e arroz(BRAUNA, 2016).

Um dos principais entraves no processo de tecnificação da pecuária consiste na adoção de medidas como a adubação nitrogenada de cobertura. Desse modo, espera-se que o uso de fontes alternativas de N₂ possa maximizar a produtividade e reduzir os custos de produção (MONTEIRO, 2013).A fixação biológica do nitrogênio por meio de bactérias de vida livre pode contribuir para a sustentabilidade da pecuária brasileira (SILVA et al., 2010).

Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a resposta de *Panicum maximum* à inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense* e à adubação nitrogenada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na área experimental da Faculdade Evangélica de Goianésia-GO, FACEG (15°19'33"S, 49°07'59"W). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas em esquema fatorial 5x3, com cinco cultivares de *Panicum* (Tabela 1), três tratamentos, e quatro repetições. Os tratamentos foram: ausência de adubação de base e inoculante de sementes, adubação nitrogenada aos 25 dias após plantio na dose de 50 kg de N por hectare, e inoculante de sementes Masterfix Gramíneas[®] (*A. brasilense*) na dose de 1,2L por hectare. Os quatro blocos foram casualizados com as quatro cultivares, e as sub-parcelas casualizadas com os três tratamentos. As sementes foram cedidas pela AGROSOL[®].

Tabela 1: Materiais testados.

Espécie	Cultivar
<i>Panicum maximum</i>	BRS Tanzânia
<i>Panicum maximum</i>	BRS Zuri
<i>Panicum maximum</i>	BRS Mombaça
<i>Panicum maximum</i>	BRS Massai
<i>Panicum maximum</i>	BRS Tamani

Cada parcela possuía 2,66 m de comprimento por 1,5 m de largura, com espaçamento de 0,25 m entre linhas, perfazendo quatro metros quadrados. O plantio foi realizado no dia 01 e maio de 2017, e a germinação ocorreu após sete dias. Utilizou-se 5,78g de sementes por linha, e 34,68g por parcela. Foi realizada a irrigação de salvamento por aspersão durante todo o período seco. A adubação de cobertura com nitrogênio foi realizada 23 dias após o plantio, utilizando 7,38 g de Uréia por linha, totalizando 44,33 g por parcela (50 kg de N/ha) (VILELA et al .,2004).

As variáveis avaliadas aos trinta dias após a semeadura foram: comprimento de parte aérea (cm), número de folhas, peso seco (g) e teor de matéria seca (%). Posteriormente, aos 120 e 240 dias após o plantio, avaliou-se o teor de matéria seca (%) e a produtividade de matéria seca por hectare. Foi retirada uma

amostra de 30 cm por 30 cm (0,09 m²) em cada sub-parcela, escolhida aleatoriamente. Foi feita a roçagem do ensaio após o primeiro corte, aos 120 dias após a emergência.

As amostras da parte aérea foram coletadas aleatoriamente dentro da parcela, e a 20 centímetros do solo. As folhas foram coletadas com o auxílio de um cutelo e do gabarito de 0,09 m². As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e levadas ao laboratório.

O material foi desidratado em estufa microprocessada com circulação forçada, modelo Q314M222, a uma temperatura de 65°C durante 72 horas para a obtenção da matéria seca. Após a desidratação, os materiais foram pesados em balança de precisão, modelo GEHAKA BK 5002.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o procedimento GLM (SAS Institute 2004). O procedimento SLICE (SAS Institute 2004) foi utilizado nas análises de efeitos simples para decompor as interações significativas, seguido do teste de Tukey para separação das médias (NOGUEIRA; CORRENTE, 2000).

As transformações utilizadas foram $\sqrt{x + 0,5}$ para as variáveis altura de plantas (cm), número de folhas e matéria seca por hectare (kg); e arco-seno $\sqrt{\%/100}$ para porcentagem de matéria seca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Avaliação aos 30 dias após a emergência.

Houve interação significativa entre as cultivares e os tratamentos testados para as variáveis altura de plantas e número de folhas por planta ($p < 0,05$). Os desdobramentos da interação foram feitos por meio da avaliação do fator cultivares dentro dos níveis dos tratamentos (*A. brasilense*, Nitrogênio e sem adubação/inoculante), e a avaliação dos tratamentos dentro dos níveis das Cultivares (cvs. Mombaça, Tanzânia, Zuri, Tamani e Massai) (Tabela 2).

Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos *Azospirillum*, Nitrogênio e sem adubação/inoculante dentro dos níveis de cultivares pelo teste de Tukey ($p > 0,05$) para nenhuma variável testada (Tabela 2). Entretanto, houve diferenças entre as cultivares tratadas com *A. brasilense* para a variável número de folhas ($p < 0,05$). Essa tendência não foi observada na altura de plantas ($p > 0,05$). *Panicum maximum* cv. Tanzânia produziu um maior número de folhas aos trinta dias após a semeadura do que as cvs. Zuri, Tamani e Massai. O número de folhas do cv. Mombaça inoculado com *A. brasilense* não se diferiu de nenhum material do gênero *Panicum* (Tabela 2).

É possível que *A. brasilense* tenha auxiliado no desenvolvimento inicial da cv. Tanzânia quando comparada às cvs. Zuri, Tamani e Massai, uma vez que o número de folhas foi maior. As cultivares tiveram números de folhas iguais quando comparadas dentro dos níveis dos fatores Nitrogênio e sem adubação/inoculante. Isso reforça a inferência sobre a associação benéfica entre *A. brasilense* e cv. Tanzânia.

Rizobactérias promovem o crescimento das plantas por meio de substâncias produzidas na região do sistema radicular (FALEIRO, 2014). Além de compostos nitrogenados, há a produção de hormônios produtores de crescimento como a giberelina, auxinas e citocininas (HUNGRIA et al., 2007).

A fixação biológica do nitrogênio atmosférico é um dos principais benefícios ligados à associação com bactérias diazotróficas de vida livre (BARBOSA et al., 2012). O N_2 fixado pode suprir parte da demanda da planta pelo nutriente (MOREIRA; SANTOS; ALENCAR, 2013), e não sofre perdas como o N amoniacal, que agride o ambiente (SOUZA, 2014).

Tabela 2. Altura de plantas (cm) e número de folhas de cultivares de *Panicum maximum* sob diferentes tratamentos aos 30 dias após a emergência (média ± erro padrão).

Cultivares	Tratamentos	Altura de plantas	Numero de folhas
<i>Panicum maximum</i> cv. Massai	<i>Azospirillum brasilense</i>	16.470 ± 1.111A a	4.8500 ± 0.2436A b
	Nitrogênio	18.100 ± 0.931A a	5.2000 ± 0.3741A a
	Sem inoculante/adubação	15.840 ± 0.928A a	5.4000 ± 0.3111A a
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	<i>Azospirillum brasilense</i>	16.815 ± 1.721A a	5.4500 ± 0.3282A ab
	Nitrogênio	19.605 ± 1.164A a	5.4500 ± 0.1534A a
	Sem inoculante/adubação	17.270 ± 1.589A a	5.0500 ± 0.1352A a
<i>Panicum maximum</i> cv. Tamani	<i>Azospirillum brasilense</i>	14.605 ± 1.528A a	4.9500 ± 0.2562A b
	Nitrogênio	18.345 ± 1.615A a	6.0000 ± 0.3973A a
	Sem inoculante/adubação	18.485 ± 1.284A a	5.7000 ± 0.2910A a
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	<i>Azospirillum brasilense</i>	18.880 ± 1.898A a	6.6500 ± 0.5490A a
	Nitrogênio	15.425 ± 1.446A a	5.4500 ± 0.4070A a
	Sem inoculante/adubação	16.410 ± 1.227A a	5.6000 ± 0.3509A a
<i>Panicum maximum</i> cv. Zuri	<i>Azospirillum brasilense</i>	15.200 ± 0.772A a	4.9500 ± 0.2562A b
	Nitrogênio	17.825 ± 1.325A a	4.9500 ± 0.1697A a
	Sem inoculante/adubação	18.440 ± 0.935A a	5.3500 ± 0.3185A a

A – Variação dos níveis dos tratamentos dentro dos níveis das cultivares.

a, a, a – Variação dos níveis das cultivares dentro dos níveis dos tratamentos.

O nitrogênio proveniente da fixação biológica promove o aumento na produção de folhas, perfilhos e matéria seca de gramíneas perenes do gênero *Brachiaria*, além de reduzir os custos com a adubação química (FERNANDES, 2016). Vogel et al. (2014) afirmam que a associação de gramíneas forrageiras com *A. brasilenseauxilia* na redução da degradação das pastagens.

Sabe-se que a cv. Tanzânia possui alta produtividade de matéria seca em relação a outras cultivares de *P. maximum* (CANO, 2004), mas isso não foi observado na presença ou ausência de N mineral. O inoculante Masterfix Gramíneas® não possui registro para *Panicum maximum*, e foi utilizado em caráter experimental. Entretanto, os resultados observados demonstram que há sinais de que a associação com algumas cultivares de *Panicum* como a cv. Tanzânia pode ser vantajosa.

Tabela 3. Comparação entre cultivares para as variáveis massa seca de uma planta e teor de massa seca (%) aos 30 dias após emergência (média \pm erro padrão).

Cultivares	Massa seca uma planta	% Massa seca
<i>Panicum maximum</i> cv. Massai	0.0560 \pm 0.0062 A	34.8100 \pm 2.8708 A
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	0.0679 \pm 0.0130 A	30.4158 \pm 1.6513 A
<i>Panicum maximum</i> cv. Tamani	0.0567 \pm 0.0118 A	29.2166 \pm 1.6362 A
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	0.0739 \pm 0.0160 A	28.4033 \pm 1.7063 A
<i>Panicum maximum</i> cv. Zuri	0.0630 \pm 0.0073 A	32.7083 \pm 3.0513 A

Tabela 4. Comparação entre tratamentos para as variáveis massa seca de uma planta e teor de massa seca (%) aos 30 dias após emergência (média \pm erro padrão).

Tratamentos	Massa seca de uma planta	% Massa seca
<i>Azospirillum brasilense</i>	0.0631 \pm 0.0111 A	31.4605 \pm 1.6226 A
Nitrogênio	0.0634 \pm 0.0074 A	30.8680 \pm 2.1583 A
Sem inoculante/adubação	0.0639 \pm 0.0074 A	31.0040 \pm 1.5990 A

Não houve interação entre os fatores testados, nem diferença estatística significativa entre cultivares ou tratamentos para as variáveis peso seco de plantas e

teor de matéria seca ($p>0,05$) na avaliação realizada aos 30 dias após a emergência (Tabelas 3 e 4).

É possível que a data de coleta dos dados tenha interferido nos resultados, uma vez que muitas plantas ainda estavam com o cotilédono da semente preso ao sistema radicular. Os cinco dias entre a primeira adubação e a coleta não foram suficientes para que as plantas respondessem à Uréia aplicada (COSTA; FAQUIN; OLIVEIRA, 2010). A falta de chuva no início do ensaio também pode ter diminuído a resposta das plantas ao nitrogênio. As plantas respondem melhor à adubação de cobertura quando há água suficiente no solo (COAN & REIS, 2017).

3.2. Avaliação aos 120 dias após a emergência (primeiro corte).

Não houve interação significativa entre os fatores testados para as variáveis teor de matéria seca e produção de matéria seca/ha ($p>0,05$). Mas houve diferença estatística significativa entre os tratamentos *Azospirillum*, Nitrogênio e sem adubação/inoculante ($p<0,05$) (Tabela 5). O teor de matéria seca não foi influenciado pelos tratamentos ($p>0,05$). O nitrogênio se destacou com as maiores produtividades de matéria seca por hectare ($p<0,05$) (Tabela 5).

Tabela 5. Comparação entre tratamentos para as variáveis teor de massa seca (%) e produtividade de matéria seca aos 120 dias após emergência (média \pm erro padrão).

Tratamentos	% Massa seca	Matéria seca/ha (kg)
<i>Azospirillum brasilense</i>	35.0322 \pm 0.8688 A	7030.189 \pm 1108.106 B
Nitrogênio	35.6444 \pm 1.5595 A	13935.93 \pm 2454.667 A
Sem inoculante/adubação	38.7405 \pm 3.0110 A	7134.44 \pm 1175.43 B

As sub-parcelas que receberam a Uréia na adubação de cobertura produziram mais de 51% de matéria seca em relação aos demais tratamentos. O N₂ é um nutriente exigido em grande quantidade pelas plantas (HUNGRIA; CAMPO; MENDES, 2007), promove o crescimento vegetativo das pastagens e melhora o valor nutritivo (COSTA et al., 2009; MARQUES et al., 2016). Esse nutriente também

é utilizado pelas plantas na produção de aminoácidos (HUNGRIA; CAMPO; MENDES, 2007) e de proteína bruta (ROCHA et al., 2002; FREITAS, 2007).

A adubação nitrogenada em cobertura promove o crescimento das plantas e aumenta a quantidade de perfilhos nas cultivares Mombaça e Tanzânia (CANSTAGNARA et al., 2011). O N₂ aumenta a produção de matéria seca dessas cultivares (SOUZA, 2005).

A falta de reposição de nutrientes reduz a fertilidade do solo e provoca a degradação das pastagens (FERNANDES, 2016). Souza et al. (2016) também afirmam que a falta de nutrientes como o nitrogênio é uma das principais causas de degradação das pastagens.

Não houve diferença estatística significativa entre as cultivares testadas para as variáveis teor de matéria seca e produção de matéria seca/ha ($p > 0,05$). (Tabela 6).

Tabela 6. Comparação entre as cultivares para as variáveis teor de massa seca (%) e produtividade de matéria seca aos 120 dias após emergência (média \pm erro padrão).

Cultivares	% Massa seca	Matéria seca/há
<i>Panicum maximum</i> cv. Massai	33.5358 \pm 1.2771 A	8031.0330 \pm 1596.0320 A
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	37.8000 \pm 2.0405 A	12553.7000 \pm 3602.8740 A
<i>Panicum maximum</i> cv. Tamani	40.7433 \pm 5.9729 A	7979.9890 \pm 1759.9350 A
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	36.4000 \pm 1.0322 A	8878.8000 \pm 1530.2230 A
<i>Panicum maximum</i> cv. Zuri	34.4433 \pm 1.1284 A	8936.4220 \pm 2525.2320 A

3.3. Avaliação aos 240 dias após a emergência (segundo corte).

Não houve interação significativa entre cultivares e tratamentos para as variáveis teor de matéria seca e produção de matéria seca/ha ($p > 0,05$). Também não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos em nenhuma variável testada ($p > 0,05$) (Tabela 7), nem entre as cultivares para a variável teor de matéria seca ($p > 0,05$) (Tabela 8). As cultivares apresentaram produtividades de matéria seca/ha diferentes ($p < 0,05$) (Tabela 8). A cv. Mombaça, Tanzânia e Zuri se

destacaram em relação à cv. Tamani. A cv. Massai não se diferiu das demais ($p < 0,05$) (Tabela 8).

Tabela 7. Comparação entre tratamentos para as variáveis teor de massa seca (%) e produtividade de matéria seca aos 240 dias após emergência (média \pm erro padrão).

Tratamentos	% Massa seca	Matéria seca/ha (kg)
<i>Azospirillum brasilense</i>	31.0210 \pm 1.1807 A	35879.9800 \pm 3766.5800 A
Nitrogênio	27.8210 \pm 1.5452 A	38659.2600 \pm 5839.5260 A
Sem inoculante/adubação	25.8180 \pm 1.9684 A	29531.6400 \pm 2961.2340 A

Tabela 8. Comparação entre as cultivares para as variáveis teor de massa seca (%) e produtividade de matéria seca aos 240 dias após emergência (média \pm erro padrão).

Cultivares	% Massa seca	Matéria seca/há
<i>Panicum maximum</i> cv. Massai	25.9400 \pm 1.7628 A	29060.03 \pm 2120.0900 AB
<i>Panicum maximum</i> cv. Mombaça	26.9583 \pm 3.2763 A	40418.56 \pm 4000.7260 A
<i>Panicum maximum</i> cv. Tamani	29.1616 \pm 1.1257 A	21905.41 \pm 3078.2290 B
<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzânia	30.2583 \pm 1.7608 A	38143.05 \pm 3956.1320 A
<i>Panicum maximum</i> cv. Zuri	28.7816 \pm 2.1941 A	43924.41 \pm 9782.5840 A

Canstagnara et al. (2011) afirmam que a produtividade de materiais como Mombaça e Tanzânia é muito parecida em igualdade de condições.

A redução da capacidade de resposta das cultivares testadas pode estar relacionada a perdas por volatilização e lixiviação (HUNGRIA; CAMPO; MENDES, 2007; TASCA et al., 2011). A falta de fracionamento da dose aplicada associada às possíveis perdas desse nutriente deve ter contribuído nos resultados observados na última avaliação.

É possível que a tendência de aumento da produtividade dos materiais inoculados com *A. brasilense* não tenha sido observada nas demais avaliações por não estar associado a doses baixas de nitrogênio (VOGEL et al., 2014). É

necessário realizar estudos mais aprofundados para avaliar a eficiência do inoculante *A. brasilenses* cultivares testadas.

4. CONCLUSÕES

A. brasilense interferiu no número de folhas dos materiais na fase inicial do desenvolvimento (30 dias após a semeadura).

O nitrogênio promoveu o aumento da produtividade de matéria seca das cultivares de *Panicum maximum* testadas.

A cultivar Tamani produziu menos no segundo corte do que as cultivares Mombaça, Tanzânia e Zuri.

É necessário realizar estudos mais aprofundados para avaliar a eficiência do inoculante *A. brasilense* nas cultivares testadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. Z.; CONSALTER, R.; VARGAS MOTTA, A. C. **Fixação Biológica de nitrogênio em Poaceae**. Evidência, Joaçaba v. 12 n. 1, janeiro/junho 2012

BASI, S. **Associação de *Azospirillum brasilense* e de nitrogênio em cobertura na cultura do milho**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual do Centro-Oeste. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Área de concentração de produção vegetal, 2013.

BRÂNCIO, P. A.; JUNIOR, D. do N.; EUCLIDES, V. P. B.; REGAZZI, A. J.; ALMEIDA, R. G.; FONSECA, D. M.; BARBOSA, R. A. **Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo. Composição Química e Digestibilidade da Forragem**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.4, 2002.

BRAUNA, K. C. F. **Residual da Adubação Fosfatada e Inoculação com *Azospirillum Brasilense* sobre a Micorrização e a Produtividade de Culturas em Sucessão**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2016.

CANO, C. C. P.; CECATO, U.; CANTO, M. W.; RODRIGUES, A. B.; JOBIM, C. C.; RODRIGUES, A. M.; GALBEIRO, S.; NASCIMENTO, W. G. **Produção de Forragem do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) Pastejado em Diferentes Alturas**. Revista Brasileira de Zootecnia, Vol. 33. p.1949-1958. Universidade Estadual de Maringá, 2004.

CANSTAGNARA, D. D.; ZOZ, T.; KRUTZMANN, A.; UHLEIN, A.; MESQUITA, E. E.; NERES, M. A.; OLIVEIRA, P. S. R. **Produção de forragem, características estruturais e eficiência de utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada**. Doutorado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, v32,n.4, 2011.

COAN, R. M.; REIS, R.A. **Adubação Nitrogenada em Pastagens: Eficiência no Processo**. COAN - Consultoria Avançada em Pecuária. Disponível em: <http://www.coanconsultoria.com.br/images/Artigos/Aduba%C3%A7%C3%A3o%20de%20Pastagens.pdf>. Acesso em: 08 out. 2017

COSTA, K. A. de P.; OLIVEIRA, I. P.; FAKIN, V.; SILVA, G. P.; SEVERIANO, E. da C. **Produção de Massa seca e Nutrição Nitrogenada de Cultivares de *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf sob doses de Nitrogênio**. Ciências agrotecnicas, Lavras, v. 33, n. 6, nov./dez., 2009

COSTA, K. A .P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. **Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu..** Universidade de Rio Verde. Arquivos Brasileiro Medicina Veterinaria, Zootecnia, v. 62, n. 1, p.192-199, 2010.

FALEIRO, A. C. **Análise da Interação de *Azospirillum brasilense* FP2 com raízes de milho (*Zeamays*) por PCR, Microscopia Eletrônica e Proteômica.** Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. Florianópolis, SC, 2014.

FERNANDES, J. S. ***Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada na *Brachiaria decumbens*** Tese (Mestrado) - Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD. Grande Dourados, MS, 2016.

HUNGRIA, M. **Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Soja Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Embrapa Soja. Londrina, PR, 2011.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; MEDES, I. C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro.** Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados, 2007

MARQUES, M. F.; ROMUALDO, L. M.; MARTINEZ, J. F.; LIMA, C. G.; LUNARDI, L. J.; LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R. **Momento de aplicação do nitrogênio e algumas variáveis estruturais e bromatológicas do capim-massai.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.68, n.3, 2016.

MONTEIRO, K. D. **Desempenho agrônomo e estrutura do dossel em pastagens de capim Marandu sob estratégias de manejo e aporte nitrogenado.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Programa de Pós-Graduação Zootecnia, Sinop, 2013.

MOREIRA, F. M. de S.; SILVA, K.; NÓBREGA, R. S. A.; CARVALHO, F. **Bactérias diazotróficas associativas: diversidade, ecologia e potencial de aplicações.** Comunicata Scientiae, 2010.

MOREIRA, F. T. A.; SANTOS, D. R.; SILVA, G. H.; ALENCAR, L. S. **Ocorrência de Bactérias do Gênero *Azospirillum spp.* Associadas a Gramíneas Forrageiras no Semiárido Nordestino.** Revista Holos, ano 29, Vol. 3. Universidade Federal de Campina Grande, 2013.

NAKAO, A. H.; DICKMANN, L.; SOUZA, M. F. P.; RODRIGUES, R. A. F.; TARSITANO, M. A. **Análise Econômica da Produção de Milho Safrinha em função de fontes e doses de Nitrogênio e Inoculação Foliar com *Azospirillum brasilense*.** Enciclopédia Biosfera. Centro Científico Conhecer – v. 10, n. 18. Goiânia, GO, 2014.

NOGUEIRA, M. C. S., AND CORRENTE, J. E. **Decomposição da interação tripla significativa utilizando o comando contrast do PROC GLM do SAS, aplicado ao modelo de classificação tripla para dados balanceados.** Bragantia. 59: 109-115., 2000.

FREITAS, K. R.; ROSA, B.; J. A. RUGGIERO J. A.; NASCIMENTO, J. L.; HEINEMAM, A. B.; MACEDO, R. F.; NAVES, M. A. T.; OLIVEIRA, I. P. **AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICO – BROMATOLÓGICA DO CAPIM MOMBAÇA (*Panicum maximum* Jacq.) SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO.** Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 1-10, 2007.

SAS INSTITUTE. 2004. SAS/STAT user's guide, release 9.1 ed. SAS Institute, Cary, NC.

SILVA, L. L. G. G.; ALVES, G. C. A.; RIBEIRO, J. R. A. B.; URQUIAGA, S. C.; SOUTO, S. M. D.; FIGUEIREDO, M.V.B.; BURITY, H. A. **Fixação Biológica de Nitrogênio em pastagens com diferentes intensidades de cortes.** Arquivos de Zootecnia, v. 59, n. 225, Departamento de Zootecnia da UFRPE, 2010.

SOUZA, P. T. **Inoculação com *Azospirillum brasilense* e Adubação Nitrogenada em *Brachiaria brizanthacv. Marandu*.** Dissertação (mestrado) Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Regional de Jataí, 2014.

SOUZA, F. R. da C.; MESQUITA, A. C.; SILVA, G. O. A.; SILVEIRA, N. H.; VEIGA, R. M.; REZENDE, A. V.; FLORENTINO, L. A. **AVALIAÇÃO DA FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO EM *Brachiaria brizanthacv. Marandu*.** In: CONGRESSO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, XIII., 2016, POÇOS DE CALDAS. Alfenas., 8p.

TASCA, A. F. *et al.* Volatilização de Amônia do Solo Após a Aplicação de Ureia Convencional ou com Inibidor de Urease(1). **Revista Brasileira. Ci. Solo**, 35:493-502, 2011

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G.; MACEDO, M. C. M. Calagem e adubação para pastagens. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Eds) Cerrado: Correção do solo e adubação. 2. ed.-- Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.: il.

VOGEL, G. F.; MARTINKOSKI, L.; RUZICKI, M. **Efeitos da utilização de *Azospirillum brasilense* em poáceas forrageiras: Importâncias e resultados.** UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos, v. 10, n. 1. PB, 2014.