

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PLANTAS DE MILHO E SOJA EM ASSOCIAÇÕES COM BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO E ADUBAÇÃO NITROGENADA.

Thomas Jefferson Cavalcante¹, Kássia de Paula Barbosa¹, Lucas Freitas do Nascimento Júnior¹, Ricardo Francisco da Silva², Patrícia Costa Silva³

¹ Engenheiro Agrícola, Discente do curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias – Agronomia no Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde. E-mail: tjc_net@hotmail.com

²Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Santa Helena de Goiás, GO.

³ Engenheira Agrônoma, Me. em Agronomia/UFU, Prof^a da UEG. Docente do curso de Engenharia Agrícola. patricia.costa@ueg.br

RESUMO

Este trabalho foi conduzido em casa de vegetação, nas dependências da Universidade Estadual de Goiás – UEG, Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás – GO, localizado a uma latitude 17° 48' 49' 'S; e longitude 50° 35' 49" W, teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo de plantas de milho e de soja em associações com bactérias fixadoras de nitrogênio e adubação nitrogenada. Para cada cultura foi realizado um experimento no qual o delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, constituídos por 5 tratamentos, e 6 blocos, as quais foram compostas por vasos com capacidade para 5 kg de solo. Os tratamentos corresponderam a: T1- inoculação das sementes com bactéria, T2- ausência de inoculação e aplicação/adubação com nitrogênio mineral (N-mineral) na semeadura e em cobertura, T3- inoculação das sementes com bactéria + aplicação/adubação com nitrogênio mineral (N-mineral) na semeadura, T4- inoculação das sementes com bactéria + aplicação/adubação com nitrogênio mineral (N-mineral) em cobertura, T5- inoculação das sementes com bactéria + aplicação/adubação com nitrogênio mineral (N-mineral) na semeadura e em cobertura. A cultura do milho apresentou respostas significativas para os parâmetros de AP, NF, DC, MFR, MFPA, MSR e MSPA. A inoculação das sementes de milho de forma isolada, não foi eficiente quanto ao suprimento de nitrogênio para o desenvolvimento das plantas de milho. Para a cultura da soja com exceção do número de trifólios todos os demais parâmetros estudados não apresentaram variação significativa, somente a inoculação com bactéria fixadoras é capaz de fornecer nitrogênio necessário para o desenvolvimento plantas.

Palavras-chave: *Zea mays*, *Glycine max*, Fixação biológica de nitrogênio

INTRODUÇÃO

O milho é um dos cereais mais utilizados no mundo, isso devido sua diversidade que vai desde a alimentação humana e animal até à indústria de alta tecnologia. No Brasil a estimativa da produção total de milho em grão foi de 78.468,3 mil toneladas na safra 2012/2013 (CONAB, 2013). Segundo dados da DEAGRO/FIESP (2013a) é possível observar que o Brasil é o terceiro colocado na produção mundial de milho na safra 2012/2013 perdendo para EUA e China que estão em primeiro e segundo lugar respectivamente. A alta produtividade desta cultura requer uma rigorosa disposição de nutrientes para que a mesma se desenvolva com eficiência, e um dos principais nutrientes que a cultura necessita em termos quantitativos para seu completo desenvolvimento é o nitrogênio. Segundo Ramos et al. (2010), a deficiência de nitrogênio ocasiona estresse ambiental na cultura do milho.

A soja (*Glycine max*) também é uma cultura de grande importância na economia mundial e é utilizada tanto na alimentação humana como na alimentação animal. Na safra 2012/2013 a produção de soja ultrapassou a safra 2011/2012 em 15.414.257 toneladas (IBGE, 2013). Segundo informativos do DEAGRO/FIESP (2013b) observa-se que a produção de soja no Brasil foi de 83,5 milhões de toneladas e dos EUA foi de 82,1 milhões de toneladas ambos na safra 2012/2013, contudo o Brasil passa a ser o primeiro em produção de soja no ranking mundial ultrapassando os Estados Unidos.

A crescente preocupação com a sustentabilidade e dependência externa de fertilizantes no setor agrícola tem feito com que se desenvolvam pesquisas com microrganismos fixadores de nitrogênio, com a finalidade de se buscar sistemas rentáveis e sustentáveis. Visto que o nitrogênio é um dos elementos fundamentais para o desenvolvimento das plantas, e apesar deste encontrar-se disponível na atmosfera, sua assimilação pelas plantas só é possível com o auxílio das bactérias fixadoras de nitrogênio (AQUINO; ASSIS, 2005).

Essas bactérias fixadoras são capazes de transformar o nitrogênio da atmosfera em amônia e aminoácidos. A fixação biológica de nitrogênio (FBN) é um processo biológico importante porque torna possível a assimilação do nitrogênio através das bactérias fixadoras, suprindo assim as necessidades das plantas. A FBN é a principal via de incorporação de nitrogênio ao ecossistema, pela ação de organismos decompositores que garante um reservatório inesgotável de nitrogênio na atmosfera. Com a FBN também há redução na aplicação de doses excessivas de compostos nitrogenados, os quais podem

9ª JORNADA ACADÊMICA
26 a 28 de Novembro de 2015
UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, GO

contaminar os recursos hídricos e vegetais consumidos pelo homem, possibilitando uma agricultura menos agressiva ao meio ambiente (MARIN et al., 1999). Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo de plantas de milho e de soja em associações com bactérias fixadoras de nitrogênio e adubação nitrogenada (que esclareça o leitor sobre o tema ou objeto de estudo e qualifique o principal problema que foi abordado, citando bibliografia atualizada).

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, nas dependências da Universidade Estadual de Goiás – UEG, Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás – GO, localizado a uma latitude 17° 48' 49' 'S; e longitude 50° 35' 49" W, com 562 metros de altitude, localizada na Via Protestato Joaquim Bueno, 945 - Perímetro Urbano, município de Santa Helena de Goiás-GO. O clima da região, de acordo com classificação climática de Köppen, é tropical temperado. Basicamente, há duas estações bem definidas: a chuvosa, que vai de outubro a abril, e a seca, que vai de maio a setembro. A média térmica é de 23 °C, e as máximas podem chegar a até 39 °C. As temperaturas mais baixas, por sua vez, são registradas entre maio e julho. O índice pluviométrico médio da região é de 1.300 mm anuais.

O solo utilizado na pesquisa é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, de acordo com os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), o solo foi retirado em uma propriedade no município de Turvelândia-GO. O mesmo foi coletado na profundidade de 5-30 cm, para se evitar o efeito da matéria orgânica removendo-se camada superficial. Antes de sua utilização, foi feita uma análise química e física de solo no laboratório da COMIGO (Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano).

Através da análise de solo (Tabela 1) procedeu-se a correção da acidez bem como, o fornecimento de nutrientes essenciais, de acordo com a Recomendação de Adubação do Estado de Goiás (CFSG, 1988) para a cultura do milho e da soja. Para a correção da acidez aplicou-se 1,81 g por vaso de calcário calcítico 75%. Para os tratamentos contendo nitrogênio fez se adubação de acordo com a dose recomendada para essa análise de solo sendo 20 kg ha⁻¹ na semeadura e 90 kg ha⁻¹ na cobertura para cultura do milho o que correspondeu a uma aplicação de 0,11 g de ureia na semeadura e 0,5 g de ureia em cobertura. Para a cultura da soja utilizou-se a dosagem de 10 kg ha⁻¹ na

9ª JORNADA ACADÊMICA
26 a 28 de Novembro de 2015
UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, GO

semeadura e 10 kg ha⁻¹ na cobertura, o que correspondeu a uma aplicação de 0,055 g de ureia na semeadura e na cobertura. Os vasos foram preenchidos com solo corrigido e logo após foram semeadas 4 sementes por vaso, a 3 cm de profundidade. Com 7 dias após a germinação realizou-se desbaste, deixando uma planta mais uniforme e vigorosa em cada vaso.

O híbrido de milho utilizado foi o DKB 185 PRO (DEKALB), já a variedade de soja foi a Nidera NA 5909RG. Foram conduzidos dois experimentos, um com a cultura da soja e outro com a do milho. O híbrido de milho bem como a variedade de soja foram escolhidos em função da importância comercial na região e também representarem dois genótipos diferentes como oportunidade de testar a especificidade das estirpes constituintes do inoculante. O inoculante utilizado para o milho foi o Biomax® Premium Líquido constituído por bactérias da espécie *Azospirillum brasiliense* estirpe AbV5, cuja recomendação para tratamento de semente é 150 mL 20 kg⁻¹ de sementes. Já o inoculante utilizado para a soja foi o Biomax® Premium Líquido constituído por bactérias da espécie *Bradyrhizobium japonicum* estirpes SEMIA 5079 + SEMIA 5080 e nesta cultura a recomendação para tratamento de semente é 60 mL 50 kg⁻¹ de sementes.

TABELA 1 - Dados da análise do solo utilizado no experimento.

pH	P mch ⁻¹	K ⁺	S ⁻ SO ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T	M.O
1:2,5	----- mg dm ⁻³ -----		-----cmol _c dm ⁻³ -----				----- g dm ⁻³				
5,0	7,39	148	12,77	2,99	1,12	0,06	2,70	4,4	6,0	8,57	21,10
V	m	B	Cu	Fe	Mn	Zn					
-----%	-----mg dm ⁻³ -----										
47,51	4,68	0,2	3,4	41,7	38,5	1,03					

Fonte: Laboratório da COMIGO – Rio Verde-GO.

Para cada cultura foi realizado um experimento no qual o delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, constituídos por 5 tratamentos, e 6 blocos, totalizando 30 unidades experimentais, as quais foram compostas por vasos com capacidade para 5 kg de solo. Os tratamentos corresponderam a: Tratamento 1 (T1)- inoculação das sementes com bactéria, Tratamento 2 (T2)- ausência de inoculação e aplicação/adubação com nitrogênio mineral (N-mineral) na semeadura e em cobertura, Tratamento 3 (T3)- inoculação das sementes com bactéria + aplicação/adubação com nitrogênio mineral (N-mineral) na semeadura, Tratamento 4 (T4)- inoculação das sementes com bactéria + aplicação/adubação com nitrogênio mineral (N-mineral) em cobertura, Tratamento 5 (T5)- inoculação das sementes com bactéria + aplicação/adubação com nitrogênio mineral (N-mineral) na semeadura e em cobertura.

9ª JORNADA ACADÊMICA
26 a 28 de Novembro de 2015
UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, GO

Nos tratamentos com a aplicação de nitrogênio em cobertura, foi utilizada a ureia tradicional 35 dias após a emergência. As plantas foram mantidas nos vasos por 50 dias após a germinação, efetuando regas periódicas para permitir a umidade do solo com 70 % da capacidade de campo. Aos 50 dias após a germinação foram efetuadas as seguintes determinações: altura de plantas (AP), número de folhas (NF), diâmetro de colmo (DC), índice de clorofila Falker (ICF), comprimento da raiz (CR), massa fresca da raiz (MFR) e da parte aérea (MFPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSPA), número de nódulos (NN), matéria fresca dos nódulos (MFN) e matéria seca dos nódulos (MSN).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Para a comparação das médias dos tratamentos foi empregado o teste de Tukey a 5% de significância. O programa estatístico utilizado foi SISVAR (FERREIRA, 2011)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os dados de altura de plantas (AP) e número de folhas (NF). Verificou-se pela mesma Tabela que os dados de AP quanto NF foram significativos a 5% de probabilidade. Para os dados de AP o tratamento T2 que correspondeu à ausência de inoculação e adubação com nitrogênio na semeadura e em cobertura foi superior em relação aos demais. Já o tratamento em que se efetuou somente a inoculação das sementes com as bactérias (T1) foi inferior quanto à AP, ou seja, neste caso as plantas de milho apresentaram porte mais baixo que as dos demais tratamentos.

É notório que estatisticamente somente a inoculação com a estirpe de *Azospirillum brasilense* não influenciou efetivamente o desenvolvimento vegetativo das plantas de milho, visto que as mesmas se desenvolveram de forma superior nos tratamentos que contiveram ureia como fonte de nitrogênio via adubação (Tabela 2). Este fato pode ser comprovado mediante o tratamento T1, no qual foi efetuado apenas a inoculação das sementes com bactéria. Provavelmente as bactérias utilizadas não foram capazes de fornecer nitrogênio suficiente para melhor desenvolvimento vegetativo das plantas de milho.

Para Müller (2013), a inoculação com *Azospirillum* promoveu aumento na altura de plantas e incrementou o rendimento de grãos. Braccini et al. (2010) analisaram a eficiência da inoculação de sementes de milho na ausência e na presença de nitrogênio e

9ª JORNADA ACADÊMICA
26 a 28 de Novembro de 2015
UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, GO

Azospirillum, e verificaram que os tratamentos o quais foram inoculados com a bactéria *Azospirillum* proporcionaram maior altura de planta.

TABELA 2 - Altura de plantas (AP) e número de folhas (NF) em função dos tratamentos.

Tratamentos	AP (cm)	NF
T1	39,33 D	7,33 B
T2	86,67 A	10,33 A
T3	48,50 C	8,33 B
T4	75,17 B	10,00 A
T5	81,67 AB	10,33 A
CV (%)	7,04	7,88
DMS	8,06	1,26

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. CV = coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa.

Verificou-se através da Tabela 3 que o parâmetro vegetativo diâmetro de colmo (DC) apresentou diferença estatística entre os tratamentos, já para os demais parâmetros índice de clorofila Falker (ICF) e comprimento da raiz (CR) os tratamentos não diferiram estatisticamente. Analisando o DC notou-se que os tratamentos T2, T4 e T5 se destacaram evidenciando que o uso de ureia via adubação nitrogenada forneceu nitrogênio suficiente à cultura para seu desenvolvimento, ao contrário do tratamento em que efetuou-se apenas a inoculação (T1).

De acordo com Santos et al. (2013), o aumento no diâmetro do colmo favorece o transporte de água e nutrientes. Em seu estudo relatam que as BFN proporcionaram significativo aumento no diâmetro de colmo. Dartora et al. (2013), também evidenciaram essas respostas na cultura do milho quando inoculado com BFN. No entanto Mendes et al. (2012) verificaram que não houve variação estatística para o parâmetro diâmetro do colmo quando referente a inoculação. Esse fato pode ser observado no tratamento somente com a inoculação de bactéria (T1), o qual não apresentou bons resultados para o diâmetro de colmo.

TABELA 3 - Diâmetro de colmo (DC), índice de clorofila Falker (ICF) e comprimento da raiz (CR) em função dos tratamentos.

Tratamentos	DC (mm)	ICF	CR (cm)
T1	7,33 B	41,67 A	51,50 A
T2	12,33 A	35,00 A	47,50 A
T3	9,33 B	32,83 A	55,50 A
T4	13,33 A	39,17 A	50,67 A
T5	13,17 A	37,67 A	54,33 A
CV (%)	11,51	42,34	11,79
DMS	2,21	27,27	10,58

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. CV = coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa.

9ª JORNADA ACADÊMICA
26 a 28 de Novembro de 2015
UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, GO

Os resultados obtidos para o índice de clorofila no presente trabalho discordam dos apresentados pelos autores anteriormente citados, visto que não houve diferença significativa para nenhum dos tratamentos. Já no trabalho de Kappes et al. (2013) com a cultura do milho, o resultado da inoculação de *Azospirillum* proporcionou maior índice de clorofila quando 50% das plantas encontravam-se com cinco folhas expandidas, nesta fase o índice de clorofila foi maior quando os autores empregaram a associação de bactérias com a adubação nitrogenada. Dranski et al. (2012) obtiveram bons resultados avaliando o teor de clorofila e nitrogênio na cultura do milho inoculada com BFN.

Para massa fresca da raiz (MFR) e da parte aérea (MFPA) observou-se diferença significativa entre os tratamentos estudados (Tabela 4). Analisando a mesma Tabela notou-se que os tratamentos submetidos à aplicação de nitrogênio mineral na semeadura e em cobertura (T2), bem como a inoculação associada à adubação com nitrogênio em cobertura (T4) apresentaram maior MFR e foram respectivamente 82,17 e 83,00 gramas. Comportamento semelhante também ocorreu com a MFPA uma vez que os tratamentos com a presença de nitrogênio tanto na semeadura quanto em cobertura (T2 e T5) mostraram-se superiores independente da inoculação das sementes de milho com a bactéria *Azospirillum*.

TABELA 4 - Massa fresca da raiz (MFR) e massa fresca da parte aérea (MFPA) em função dos tratamentos.

Tratamentos	MFR (g)	MFPA (g)
T1	42,50 B	17,00 D
T2	82,17 A	114,83 A
T3	48,17 B	30,00 C
T4	83,00 A	100,33 B
T5	72,83 AB	107,83 AB
CV (%)	26,86	8,74
DMS	30,51	11,17

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. CV = coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa.

Para o número de nódulos, matéria fresca e seca dos nódulos os tratamentos também não diferiram estatisticamente (Tabela 5). Entretanto os tratamentos T2 (adubação com nitrogênio na semeadura e em cobertura sem inoculação) e T5 (inoculação das sementes com bactérias e adubação mineral na semeadura e no plantio) resultaram maior quantidade de nódulos (NN), e maior matéria fresca dos nódulos (MFN). Quanto ao número de nódulos, nos tratamentos T2 e T5 foram encontrados em média 205,17 e 201,67 nódulos planta⁻¹.

9ª JORNADA ACADÊMICA
26 a 28 de Novembro de 2015
UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, GO

Zilli et al. (2011) estudando a resposta de feijão-caupi à inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium* encontraram a formação média de 80 nódulos planta⁻¹. Os valores encontrados de nódulos na cultura da soja foram superiores aos citados pelos autores. Souza (2010) estudando a cultura do feijão em função da adubação nitrogenada e inoculação com rizóbio observou que não houve variação estatística para os parâmetros analisados de NN, e MSN. Os autores relatam ainda que doses maiores que 35 kg ha⁻¹ de N, diminuem o número e a massa seca dos nódulos.

Viana et al. (2009) relatam que a inoculação na soja proporcionou maior número de nódulos nas raízes. Pavanelli e Araújo (2009) avaliando a FBN de soja em solos cultivados com pastagens e culturas anuais verificaram a contribuição positiva da inoculação no desenvolvimento de nódulos (NN) e matéria seca. Campos (1999) verificou que a adubação nitrogenada associada à inoculação de bactérias em plantas de soja promoveu maior produção de grão de soja e resultou numa redução drástica no número e peso de nódulos.

TABELA 5 - Número de nódulos (NN), matéria fresca dos nódulos (MFN) e matéria seca dos nódulos (MSN) em função dos tratamentos.

Tratamentos	NN	MFN (g)	MSN (g)
T1	196,00 A	6,00 A	0,87 A
T2	205,17 A	6,33 A	0,88 A
T3	190,33 A	6,33 A	0,88 A
T4	166,00 A	6,17 A	0,88 A
T5	201,67 A	6,50 A	1,02 A
CV (%)	23,46	20,29	19,53
DMS	77,77	2,20	0,31

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. CV = coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa.

CONCLUSÕES

A cultura do milho apresentou respostas significativas para os parâmetros de desenvolvimento vegetativo AP, NF, DC, MFR, MFPA, MSR e MSPA para os tratamentos T2 e T4.

A adubação com nitrogênio mineral via ureia na ausência quanto na presença de bactérias promoveu melhor desenvolvimento vegetativo das plantas de milho. A inoculação das sementes de milho de forma isolada, não foi eficiente quanto ao suprimento de nitrogênio para garantir o desenvolvimento das plantas de milho.

Para a cultura da soja com exceção do número de trifólios todos os demais parâmetros estudados não apresentaram variação significativa. A inoculação das sementes

9ª JORNADA ACADÊMICA
26 a 28 de Novembro de 2015
UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, GO

de soja com bactérias fixadoras apresentou eficiência quanto ao fornecimento de nitrogênio de forma similar à adubação mineral via ureia. Na cultura da soja somente a inoculação das sementes com bactéria fixadoras de nitrogênio é capaz de fornecer nitrogênio necessário para garantir o desenvolvimento vegetativo das plantas.

REFERÊNCIAS

AQUINO, A. M. de; ASSIS, L. R. de. **Processos Biológicos no Sistema Solo-Planta:** ferramentas para uma agricultura sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 368 p.

ARAÚJO, É. de O.; MERCANTE, F. M.; VITORINO, A. C. T.; NUNES, D. P.; PAIM, L. R.; MENDES, D. A. E. Inoculação de *Herbaspirillum seropedicae* no desenvolvimento de genótipos de milho sob diferentes níveis de nitrogênio. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 12, 2013, Dourados, **Anais...**, 2013. 6 p.

BRACCINI, A. L.; ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, L. P.; CATO, S. C.; BARBOSA, M. C. **Eficiência da inoculação das sementes com *Azospirillum* spp. na cultura do milho.** Maringá, 2010.

CAMPOS, B. C. Dose de inoculante turfoso para soja em plantio direto. **Ciência Rural.** Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 423-426, 1999.

CFSG - COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE GOIÁS. **Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás: 5ª aproximação.** Goiânia: UFG: EMGOPA, 1988. 101 p. (Informativo Técnico, 1).

CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira:** grãos, nono levantamento, junho 2013. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2013. 31 p.

DARTORA, J.; GUIMARÃES, V. F.; DENIELE MARINI, D.; SANDER, G. Adubação nitrogenada associada à inoculação com *Azospirillum brasilense* e *Herbaspirillum seropedicae* na cultura do milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** Campina Grande, v. 17, n. 10, p. 1023–1029, 2013.

DEAGRO/FIESP – **Informativo DEAGRO Maio de 2013:** Safra Mundial de Milho 2013/14 - 1º Levantamento do USDA. 2013a. 1 p.

DEAGRO/FIESP – **Informativo DEAGRO Maio de 2013:** Safra Mundial de Soja 2013/14 - 1º Levantamento do USDA. 2013b. 1 p.

DRANSKI, J. A. L.; PINTO JUNIOR, A. S.; FRANDOLOSO, J.; GUIMARÃES, V. F.; BELLÉ, R. F.; RODRIGUES, L. F. O. S.; DARTORA, J.; STETS, M. I.; ARAUJO, L. M.; LEONARDO MAGALHÃES CRUZ, L. M.; POZZEBOM, W. Desenvolvimento Inicial de Plantas de Milho em Função da Inoculação das Sementes com Diferentes Volumes de Inoculante. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29, 2012, Águas de Lindóia, **Anais...**, 2012. 7 p.

9ª JORNADA ACADÊMICA
26 a 28 de Novembro de 2015
UEG - Câmpus Santa Helena de Goiás, GO

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez. 2011.

KAPPES, C.; ARF, O.; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P.; BEM, E. A. D.; PORTUGAL, J. R.; VILELA, R. G. Inoculação de sementes com bactéria diazotrófica e aplicação de nitrogênio em cobertura e foliar em milho. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina. v. 34, n. 2, p. 527-538, mar./abr. 2013.

MARIN, V. A.; BALDANI, V. L. D.; TEIXEIRA, K. R. dos S.; BALDANI, J. I. **Fixação Biológica de Nitrogênio: Bactérias Fixadoras de Nitrogênio de Importância para a Agricultura Tropical**. Seropédica: EMBRAPA-CNPAB, 1999.

MENDES, M. C.; POSSATTO JUNIOR, O.; ROSSI, E. S.; NEIVERTH, V.; ZOCHE, J. C.; SCHLOSSER, J.; ROSÁRIO, J. G. do; FARIA, M. V. Redução da Adubação em Cobertura e Associação com *Azospirillum brasilense* aplicado Via Foliar na Cultura do Milho em Espaçamento Reduzido. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29, 2012, Águas de Lindóia, **Anais...**, 2012. 7 p.

MÜLLER, T. M. **Inoculação de *Azospirillum brasilense* associada a níveis crescentes de adubação nitrogenada e o uso de bioestimulante vegetal na cultura do milho**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal. 2013. 97 f.

RAMOS, A. S.; SANTOS, T. M. C. dos; SANTANA, T. M de; GUEDES, E. L. F.; MONTALDO, Y. C. Ação do *Azospirillum lipoferum* no desenvolvimento de plantas de milho. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró, v. 5, n. 4, p. 113-117, outubro/dezembro de 2010.

SANTOS, O. J. S. P. dos; MILANI, K. M. L.; MOREIRA, G. G.; ZUCARELLI, J.V.; LIMA, G. de; TAKAHASHI, B. Y.; ZUCARELI, C.; OLIVEIRA, A. L. M. de. Avaliação da arquitetura de plantas de milho inoculadas com diferentes estirpes de bactérias promotoras do crescimento vegetal. **BBR – Biochemistry and Biotechnology Reports**. Londrina, v. 2, n. 3, p. 384-387, 2013.

SOUZA, E. de F. C. de. **Adubação nitrogenada e inoculação com rizóbio no feijoeiro em sucessão ao milho consorciado com braquiárias no sistema plantio direto**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu, 2010. 50 f.

VIANA, J. S.; BRUNO, R. de L. A.; SANTOS, H. C.; SILVA, I. de F. da; OLIVEIRA, A. P. de; BRAGA JÚNIOR, J. M. Fitomassa de cultivares de soja verde em sistemas de cultivo com milho. **Scientia Agraria**. Curitiba, v. 10, n. 5, p. 413-418, Set./Out. 2009.

ZILLI, J. É.; NETO, M. L. S.; JÚNIOR, I. F., PERIN, L.; MELO, A. R. Resposta do feijão-caupi à inoculação com estirpes de *Bradyrhizobium* recomendadas para a soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 35:739-742, 2011.