

Influência de *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma harzianum* na cultura do milho

Eder Wagatsuma¹, Juciléia Irian dos Santos¹, Flávia Rogério¹ e Tiago Roque Benetoli da Silva¹

¹Universidade Estadual de Maringá, Campus Regional de Umuarama. Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR, Brasil.
E-mail: Jack_eder@hotmail.com, jucileia_irian@hotmail.com, flaviarogério89@yahoo.com.br, trbsilva@uem.br

Resumo: O experimento foi conduzido em condição de casa de vegetação, durante o ano de 2011, na cidade de Umuarama, estado do Paraná, e teve como objetivo avaliar o efeito dos inoculantes contendo a bactéria *Azospirillum brasilense* e o fungo *Trichoderma harzianum* no desenvolvimento da cultura do milho. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, constituindo um fatorial 4X2, sem tratamento, com *A. brasilense*, com *T. harzianum* e com *A. brasilense* + *T. harzianum*, e dois híbridos, P3646 e 2B707. Os parâmetros avaliados no experimento foram diâmetro de caule, altura e massa seca da parte aérea. Observou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos para massa seca de parte aérea e maior altura de planta quando os híbridos foram inoculados com *A. brasilense* ou com *T. harzianum* isoladamente, no entanto não houve diferença significativa entre os tratamentos para o dado de diâmetro de caule da planta.

Palavras-chave: desenvolvimento, *Zea mays*, híbrido, inoculação.

Effects of *Azospirillum brasilense* and *Trichoderma harzianum* in the corn crop

Abstract: The experiment was conducted in greenhouse 2011 at Umuarama, state of Paraná, aiming to determine the effects of inoculants *Azospirillum brasilense* and *Trichoderma harzianum* in the development of corn. The experimental design was completely randomized with four replications, being a factorial 4X2, control treated with *A. brasilense*, *T. harzianum* and *A. brasilense* + *T. harzianum*, two hybrids, P3646 and 2B707. Evaluations consisted of plant stem diameter, plant height and dry mass of the plant canopy. Observed that there was significant difference among treatments for shoot dry matter and there was greater plant height when the hybrids were inoculated with *A. brasilense* or *T. harzianum*, however there was no significant difference among treatment for stem diameter.

Key words: development, *Zea mays*, hybrids and inoculants.

Introdução

A cultura do milho (*Zea mays*) produzido em segunda safra, também conhecido como safrinha, implantada no início dos anos 80, no Estado do Paraná, ganhou destaque no fim dessa década como mais uma alternativa econômica na entressafra (Pitol *et al.*, 1995; Darós *et al.*, 1996). Na safrinha que foi colhida, com área plantada superior a 5,9 milhões hectares, a produtividade média foi de 3.500 kg ha⁻¹ (Conab, 2011).

O milho é o cereal utilizado para produção de centenas de produtos derivados, além de na cadeia produtiva de suínos e aves serem consumidos aproximadamente 70% do milho produzido no mundo e entre 70 e 80% do milho produzido no Brasil (Duarte *et al.*, 2011).

Na cultura de milho safrinha, o aumento de ocorrência de pragas subterrâneas, pragas iniciais da cultura e insetos vetores de fitopatógenos está associado a fatores como sucessão soja-milho safrinha, semeadura em época marginal e aumento de lavouras em plantio direto. Entre as medidas de manejo, recomendam-se fazer a rotação de culturas e a semeadura na época indicada, a fim de viabilizar a utilização de insumos, importantes componentes no custo de produção (Duarte, 2001).

Dentre os nutrientes essenciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas, destaca-se o papel que o nitrogênio desempenha no milho, como constituinte essencial dos aminoácidos, principais integrantes de proteínas. Como a formação dos grãos depende de proteínas na planta, a produção do milho está diretamente relacionada com o suprimento deste nutriente (Ulloa *et al.*, 1982; Yamada, 1997). Essa cultura geralmente é influenciada por problemas de estresse ambiental, dentre os quais se destaca a baixa fertilidade dos solos, que, em sua maioria, apresentam deficiência de N. Segundo Fancelli (2003), tal deficiência pode reduzir o rendimento de grãos entre 14 e 80%.

Deste modo, o milho é uma das culturas mais exigentes em fertilizantes, especialmente os nitrogenados. O suprimento inadequado de N é considerado um dos principais fatores limitantes ao rendimento de grãos. Analisando os dados obtidos em 170 experimentos realizados em Minas Gerais, França *et al.* (1985) relataram que, em 99% dos ensaios, o milho respondeu positivamente à adubação nitrogenada. No Sul do Brasil, a recomendação de adubação nitrogenada na cultura do milho é baseada no teor de matéria orgânica (MO) no solo, na expectativa de rendimento de grãos e no histórico de utilização da área (Amado *et al.*, 2002).

Para se obter a máxima eficiência do fertilizante nitrogenado é importante determinar as épocas em que esse nutriente é mais exigido pelas plantas, permitindo assim, corrigir as deficiências que possam ocorrer no desenvolvimento da cultura. A eficiência da adubação nitrogenada é dependente de condições climáticas, tipo de solo, acidez, conteúdo de argila, cultivares, cultura anterior, distribuição de chuvas, níveis de fertilização nitrogenada e sua interação com outros nutrientes (Sims *et al.*, 1998).

Didonet *et al.* (1996) informam que são muitas as evidências de que a inoculação das sementes de milho com *Azospirillum brasilense* seja responsável pelo aumento da taxa de acúmulo de matéria seca, principalmente na presença de elevadas dosagens de nitrogênio, o

que parece estar relacionado com o aumento da atividade das enzimas fotossintéticas e de assimilação de nitrogênio. As bactérias do gênero *Azospirillum* destacam-se por colonizarem raízes e colmos das plantas (Reis, 2007).

Didonet *et al.* (2000) evidenciaram que a inoculação com *A. brasilense* promove o uso mais eficiente do N disponível, refletido em melhor aproveitamento da biomassa. Segundo Bashan e Holguin (1997), *A. brasilense* pode excretar ácido indol-acético (AIA), hormônio que proporciona aumento de crescimento das plantas em geral. O AIA é conhecido por produzir tanto respostas rápidas (aumento da alongação celular), como lentas (divisão e diferenciação celular) (Dobbelaere *et al.*, 2003).

Algumas espécies do gênero *Azospirillum*, além de fixadoras de nitrogênio, também pode estimular o crescimento da planta por meio de fitormônios (Reis Júnior *et al.*, 2004). Esta é uma alternativa promissora, pois esses microrganismos irão atuar na disponibilidade de N para a planta, além da produção de auxinas, substâncias responsáveis pelo estímulo do crescimento, podendo reduzir a utilização de fertilizantes nitrogenados sintéticos na cultura do milho (Reis *et al.*, 2008).

Muitos fungos do gênero *Trichoderma* estão sendo estudado. Esses fungos são considerados saprófitos potentes e eficientes também por atuarem como antagonistas de alguns fitopatógenos de importância econômica, e também por promoverem o crescimento de plantas (Resende *et al.*, 2004).

Lynck (1992) relatou o potencial do *Trichoderma* como agente biológico na agricultura, pela habilidade em estimular o crescimento de plantas, visto que esse proporciona aumento de 54 a 100% na produção de alface, quando incorporado ao composto utilizado na adubação.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tratamento de semente com a bactéria *Azospirillum brasilense* e o fungo *Trichoderma harzianum* no desenvolvimento da cultura do milho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no ano agrícola de 2011, na Fazenda da Universidade Estadual de Maringá, campus regional de Umuarama-PR, situado a 53° 18' 48 de longitude Oeste e 23° 47' 55 latitude Sul e 430m acima do nível do mar. O solo utilizado do experimento foi um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (Embrapa, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado 4x2, com quatro tratamentos de inoculação, dois híbridos e quatro repetições. Os tratamentos de inoculação foram sem tratamento, com *A. brasilense*, *T. harzianum* e *A. brasilense* mais *T. harzianum*, os híbridos usados foram 2B707 e P3646. As unidades experimentais foram representadas por vasos de polietileno com capacidade de 8 dm³ de solo. Foram semeadas quatro sementes de milho de um híbrido por vaso em 16/05/2011 e a emergência acontecendo 22/05/2011.

O solo utilizado apresentou seguintes características: pH=4,40; Al³⁺=0,00 cmol/dm³; Ca²⁺+Mg²⁺=2,38 cmol dm⁻³; P=5,1 mg dm⁻²; K=0,05 cmol dm⁻³; C= 4,48g dm⁻³; V%= 36,18%; C.T.C.= 6,71 cmol dm⁻³; SB= 2,43 cmol dm⁻³; Fe= 48,5 mg dm⁻³; Cu= 6,1 mg dm⁻³; Mn= 127,7 mg dm⁻³; Zn= 13,82 mg dm⁻³; B= 0,4 mg dm⁻³; S= 12,3 mg dm⁻³.

A adubação de semeadura em cada vaso foi de 1,6 g úreia, 11,5 g de super fosfato simples, 2,3 g de cloreto de potássio.

A bactéria *A. brasilense* e o fungo *T. harzianum* foram aplicados na semente de milho, na dosagem de 100 ml para sessenta mil sementes.

Após a emergência das plântulas de milho, foi realizado o desbaste permanecendo apenas duas plantas por unidade experimental. Foram efetuadas irrigações e eliminação das plantas daninhas quando necessário e adubação de cobertura 55 dias após a emergência, com a mesma dosagem de úreia adicionada na semeadura.

Foram realizadas avaliações de altura de planta com auxílio de uma trena e diâmetro de colmo com paquímetro digital a cada sete dias. A massa seca da parte aérea foi avaliada aos 135 dias após a emergência das plantas, retirando-se a parte aérea da cultura, colocando em sacos de papel devidamente identificados, em estufa de ventilação forçada a 65 °C durante 48 horas.

A análise estatística foi efetuada seguindo o modelo de análise de variância a 5% de probabilidade, com as médias comparadas pelo Teste de Tukey no mesmo nível de significância.

Resultados e Discussão

Para o diâmetro do caule (Tabela 1) não houve diferença significativa em relação a inoculações e os híbridos que foram testados. Resultados que diferem daqueles observados por Gonzales Salgado *et al.* (1999), os quais, em cultivo de tomateiro tratado e não tratado com *T. harzianum*, apresentaram aumento de diâmetro do caule.

Weiler (2004) avaliando três estirpes de *Trichoderma* sp. em plântulas de fumo conduzidas em sistema hidropônico *floating*, também constatou diferença significativa no diâmetro de caule da cultura.

Não há dados a respeito da influência do *T. harzianum* e *A. azospirillum* no diâmetro de caule na cultura do milho.

Tabela 1 – Diâmetro de caule aos 7, 21, 35, 63, 77 e 91 dias após a emergência em função do tratamento de semente com *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma harzianum*

Tratamentos	Diâmetro de caule (mm)					
	7	21	35	63	77	91
Dias após emergência						
Híbridos						
P 3646	5,92 a	11,6 a	13,5 a	14,1 a	14,4 a	14,5 a
2 B707	6,62 a	11,9 a	13,8 a	14,4 a	15,0 a	15,1 a
Produto						
Sem produto	5,69 a	11,2 a	12,9 a	13,1 a	14,0 a	14,2 a
<i>Azospirillum</i>	6,31 a	11,9 a	15,1 a	15,6 a	15,2 a	15,3 a
<i>Trichoderma</i>	6,71 a	11,7 a	14,2 a	14,5 a	14,3 a	14,4 a
Azo.+Trich.	6,57 a	12,1 a	14,1 a	14,6 a	15,1 a	15,1 a
Teste F						
Híbridos (H)	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Produto (P)	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Interação H*P	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V. (%)	21,6	22,1	25,9	19,8	21,3	22,7

Médias seguidas de mesma letra, na coluna e dentro de cada época, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

n.s. = não significativo a 5% de probabilidade.

Para altura de planta (Tabela 2), os híbridos, apenas sete dias após emergência, apresentaram diferença significativa, sendo que o híbrido P3646 teve menor crescimento em relação ao 2B707. As sementes tratadas com os produtos isoladamente começaram a apresentar diferenças significativas 63 dias após a emergência, havendo maior crescimento quando comparadas com o tratamento sem produto e combinado de *A. brasilense* e *T. harzianum*.

Campos *et al.* (1999), na safra 1997, ao inocular na semente de trigo o *Azospirillum*, não observaram diferença significativa na altura das plantas, tanto em resteva de soja como de milho.

Resende *et al.* (2004) inocularam sementes de milho utilizando *T. harzianum* como promotor de crescimento e chegaram a resultados sem diferença significativa para altura da planta.

Luz (2001), conduzindo um experimento a campo em Passo Fundo, RS, durante dois anos agrícolas (1997 e 1998), no qual avaliou 11 bioprotetores, inoculados em sementes de milho, observou que o uso de *T. harzianum* resultou em aumento significativo da porcentagem de emergência de plântulas.

No entanto, não há dados a respeito da influencia do *T. harzianum* e *A. brasilense* na altura de planta na cultura do milho.

Tabela 2 – Altura de planta aos 7, 21, 35, 63, 77 e 91 dias após a emergência em função do tratamento de semente com *Azospirillum brasilense*, *Trichoderma harzianum*

Tratamentos	Altura de plantas (cm)					
	7	21	35	63	77	91
Dias após emergência						
Híbridos						
P 3646	17,8 b	41,2 a	58,3 a	105,2 a	119,2 a	134,3 a
2 B707	20,9 a	40,3 a	56,9 a	107,7 a	127,7 a	141,5 a
Produto						
Sem produto	19,9 a	40,1 a	50,5 a	96,3 b	111,9 b	128,3 b
<i>Azospirillum</i>	18,6 a	42,3 a	61,7 a	113,6 a	130,0 a	141,7 a
<i>Trichoderma</i>	18,7 a	44,1 a	60,2 a	117,5 a	139,7 a	150,5 a
<i>Azo.+Trich.</i>	20,2 a	39,2 a	58,2 a	98,8 b	113,2 b	131,1 b
Teste F						
Híbridos (H)	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Produto (P)	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	*
Interação H*P	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V.	17,7	20,7	20,9	15,5	23,8	15,7

Médias seguidas de mesma letra, na coluna e dentro de cada época, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

* e n.s. = significativo a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Para matéria seca da parte aérea (Tabela 3), observou-se diferença significativa apenas para o tratamento *A. brasilense* e/ou *T. harzianum*, sendo que o sem produto acumulou menos massa seca na parte aérea quando comparada às plantas proveniente de sementes inoculadas. Resultados semelhantes foram observados por Harman *et al.* (1989), em que os pesquisadores verificaram aumento significativo no crescimento das plantas de milho oriundas de sementes inoculadas com *Trichoderma*. Harman (2000) inoculou *T. harzianum* em sementes de milho doce e teve com resultado uma maior abundância de raiz comparado com o tratamento sem inoculação, mas o rendimento da cultura não foi afetado. Inoculando o mesmo produto em soja, o mesmo autor observou aumento do sistema radicular, com rendimento de 123% superior ao não inoculado. Em condições de alta proporção de biomassa total em raízes, a inoculação pode não ser vantajosa, pois as raízes consomem assimilados (Boogaard *et al.*, 1996).

No trabalho desenvolvido por Didonet *et al.* (1996), não houve diferença significativa sobre produção de massa seca da parte aérea do trigo inoculado com *A. brasilense* 20 dias após a antese, observou-se maior acúmulo de matéria seca em plantas tratadas nas avaliações posteriores. Reis Junior *et al.* (2008) observaram que não houve diferença significativa no desenvolvimento da parte aérea de genótipos de milho tratados com *Azospirillum*.

As informações obtidas no presente estudo mais aquelas disponíveis na literatura, são contraditórias, possivelmente, devido a fatores como clima, solo, características genéticas das plantas e os próprios isolados dos microrganismos utilizados (Reis, 2007). A inconsistência em trabalhos de inoculação com *Azospirillum* é bastante conhecida e variações no ambiente, solo ou substrato, nas plantas e nos componentes da microflora, são consideradas como responsáveis por esta variação de respostas à inoculação entre diferentes experimentos (Dobbelaere *et al.*, 2001).

Tabela 3 – Matéria seca da parte aérea aos 135 dias em função do tratamento de semente com *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma harzianum*

Tratamentos	Massa seca da parte aérea g vaso ⁻¹
Híbridos	
P 3646	76,6 a
2 B707	77,6 a
Produto	
Sem produto	60,6 b
<i>Azospirillum</i>	79,8 a
<i>Trichoderma</i>	83,8 a
<i>Azospirillum</i> + <i>Trichoderma</i>	82,2 a
Teste F	
Híbridos (H)	n.s.
Produto (P)	*
Interação H*P	n.s.
C.V.	22,2

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

* e n.s. = significativo a 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Conclusão

A inoculação de sementes de milho com *A. brasilense* ou *T. harzianum* proporcionam maior altura de planta após 63 dias da inoculação.

Referências

- ALTOMARE, C.; NORVELL, W.A.; BJÖRKMAN, T.; HARMAN, G.E. Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant-growth promoting and biocontrol fungus *Trichoderma harzianum* Rifai 1295- 22. **Applied Environmental Microbiology**, Washington, v.65, n.7, p.2926-2933, 1999.
- AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no Rio Grande do Sul e Santa Catarina adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, viçosa, v.26, p.241-248, 2002.
- BASHAN, Y. & HOLGUIN, G. *Azospirillum*-plant relationships: enviromental and physiological advances (1990-1996). **Can. J. Microbiol.**, v.43, p.103-121, 1997.
- BOOGAARD, R. VAN DEN.; VENEKLAAS, E.J.; LAMBERS, K. The assotiation of biomassa allocation with growth and water use efficiency of two *Triticum aestivum* cultivars. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.23, p.751-761, 1996.
- CAMPOS, B.H.; THEISEN, S.; GNATTA, V. Inoculante Graminante nas culturas de trigo e aveia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.3, p.401-407, 1999.
- CECCON, G.; RAGA, A.; DUARTE, A.P.; SILOTO, R.C. Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.2, p.227-237, 2004.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2010/2011 – Décimo Segundo Levantamento**. 2011. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_08_09_11_44_03_boletim_agosto-2011.pdf. Acesso em: 15 março 2012.
- CRUZ, I.; BIANCO, R. Manejo de pragas na cultura do milho safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, p.6, 2001, Londrina. **Anais**, Londrina: IAPAR, p.79-112, 2001.
- DARÓS, R.; OLIVEIRA, M.D.X.; ARIAS, E.R.A. Milho safrinha: época de semeadura e ciclo de cultivares. Campo Grande: **EMPAER**, p.1-6, 1996. (EMPAER. Circular Técnica, 21).
- DIDONET, A.D.; RODRIGUES, O.; KENNER, M.H. Acúmulo de nitrogênio e de massa seca em plantas de trigo inoculadas com *Azospirillum brasiliense*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.16, n.9, p.645-651, 1996.
- DIDONET, D.A.; LIMA, O.S.; CANDATEN, M.H.; RODRIGUES, O. Realocação de nitrogênio e de biomassa para os grãos, em trigo submetido a inoculação de *Azospirillum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p.401-411, 2000.
- DOBBELAERE, S.; CROONENBORGH, A.; THYS, A.; PTACEK, D.; VANDERLEYDEN, J.; DUTTO, P.; LABANDERA-GONZALEZ, C.; CABALLERO-MELLADO, J.; AGUIRRE, J.F.; KAPULNIK, Y.; BRENER, S.; BURDMAN, S.; KADOURI, D.; SARIG, S. & OKON, Y. Response of agronomically important crops to

inoculation with *Azospirillum*. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.28, p.871-879, 2001.

DOBBELAERE, S.; VANDERLEYDEN, J.; OKON, Y. Plant growth-promoting effects of diazotrophs in the rhizosphere. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v.22, p.107-149, 2003.

DUARTE, A.P. Milho: Como fazer uma boa segunda safra. **Cultivar**, Pelotas, n.5, p.10-18, 2001.

DUARTE, J.O.; GARCIA, J.C.; CRUZ, J.C.; MATTOSO, M.J. **Cultivo do milho, economia da produção**. 2011. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_7ed/economia.htm. Acesso em: 11 abril 2012.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Cnpso, 2006.

FANCELLI, A.L. **Milho: ambiente e produtividade**. In: FANCELLI, A.L.; DOURADONETO, D.; Milho: Estratégias de manejo para alta produtividade. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, p.174-197, 2003.

FRANÇA, G.E.; BAHIA FILHO, A.F.C.; VASCONCELLOS, C.A. & SANTOS, H.L.A. Adubação nitrogenada no Brasil. Ilhéus, **CEPLAC**, SBCS, p.107-124, 1985.

GONZALES SALGADO, C.H.; RODRIGUES LARRAMENDI, L.; ARJONA, C.; PUERTAS, A.; FONSECA, M.A. Efecto de la aplicacion de *Trichoderma harzianum* R. sobre La composicion cuantitativa de bacterias, hongos y actinomicetos de la rizosfera de solanáceas y su influencia em el crecimiento vegetativo. **Invest. Agr. Prot. Veg.** v.14, n.1-2, p.297-306, 1999.

HARMAN, G.E. Myth and dogmas of biocontrol changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. **Plant Disease**, Saint Paul, v.84, p.377-393, 2000.

HARMAN, G.E.; TAYLOR, A.G.; STASZ, T.E. Combining effective strains of *Trichoderma harzianum* and solid matrix promoting to improve biological seed treatments. **Plant Disease**, Saint Paul, v.73, p.631-637, 1989.

LUZ, W.C. Efeito de bioprotetores em patógenos de sementes e na emergência e rendimento de grãos de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, n.1, p.16-20, mar. 2001.

LYNCK, J. Pesquisa inglesa com agentes biológicos. **Jornal Agroceres**, São Paulo, v.212, p.2, maio/jun. 1992.

PITOL, C.; SIEDE, P.K.; ANDRADE, P.J.M. Campo demonstrativo de cultivares de soja em plantio antecipado e milho safrinha, safra 93/94. Maracajú: **Fundação MS**, 1995. 6p. (Fundação MS. Resultados de Pesquisa e experimentação, 1/95).

REIS JUNIOR, F.B.; MACHADO, T.T.; MACHADO, A.T.; SODEK, J. Inoculação de *Azospirillum amazonense* em dois genótipos de milho sob diferentes regimes de nitrogênio. **Revista brasileira de ciência do solo**, v.32, n.3, p.1139-1146, 2008.

REIS JÚNIOR, F.B; SILVA, M.F; TEIXEIRA, K.R.S; URQUIAGA, S.; REIS, V.M Identificação de Isolados de *Azospirillum amazonense* Associados um *Brachiaria* . spp, EM Diferentes épocas e condições de Cultivo e Produção de fitormônio Pela bactérias. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, viçosa, v.28, p.103-113, 2004.

REIS, V.M. Uso de Bactérias Fixadoras de Nitrogênio como Inoculantes para Aplicação em Gramíneas. **Embrapa Agrobiologia**. Seropédica, p.22, 2007. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 232).

RESENDE, A.L.; OLIVEIRA, J.A.; GUIMARÕES, R.M.; VIEIRA, A.R. Inoculação de sementes de milho utilizando o *Trichoderma harzianum* como promotor de crescimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.4, p.793-798, 2004.

SIMS, A.L.; SCHEPERS, J.S.; OLSON, R.A.; POWER, J.F. Irrigated corn yield and nitrogen accumulation response in a comparison of no-tillage and conventional till: tillage and surface-residues variables. **Agronomy Journal**, Madison, v.90, n.5, p.630-637, 1998.

ULLOA, A.M.C.; LIBARDI, P.L.; REICHARDT, K. Utilização do nitrogênio fertilizante por dois híbridos de milho. Campinas: **Fundação Cargill**, 1982, p.66.

WEILER, C.A. **A interação Fumo-Trichoderma SP. No sistema floating de produção de mudas**. 2004. 42 f. Dissertação (Mestrado) – program de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Unversidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

YAMADA, T. Manejo do nitrogênio na cultura do milho. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D. (Coord.) **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba: ESALQ, p.121-130, 1997.