



Acúmulo inicial de biomassa de milho híbrido SHS5050 inoculado com *Herbaspirillum seropedicae* e *Azospirillum brasilense* com e sem o uso de calagem⁽¹⁾

Bruna Daniela Ortiz Lopez⁽²⁾; Júlia Ferreira Xavier⁽²⁾; Sara Miranda da Silva⁽²⁾; Farley Alexandre da Fonseca Breda⁽³⁾; Gabriela Cavalcanti Alves⁽⁴⁾; Veronica Massena Reis⁽⁵⁾

⁽¹⁾Trabalho executado com recursos da Embrapa 01.13.05.001.03.

⁽²⁾Graduanda da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ; brunaortiz@gmail.com; julia.f.xavier@outlook.com; saramirandads@gmail.com; ⁽³⁾Doutorando Curso Pós-graduação Agronomia - Ciência do Solo, UFRRJ, Seropédica, RJ; E-mail: farleyufrrj@hotmail.com; ⁽⁴⁾Pós-doutora - Pós-graduação Agronomia - Ciência do Solo, UFRRJ, Seropédica, RJ; gabrielacalves@yahoo.com.br ⁽⁵⁾Pesquisador Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ; E-mail: veronica.massena@embrapa.br

RESUMO: A inoculação com bactérias diazotróficas é uma alternativa para aumentar a produtividade da lavoura, diminuir os riscos ambientais e reduzir o gasto econômico. O objetivo deste trabalho foi de avaliar o crescimento de plantas de milho híbrido SHS5050 inoculadas com duas estirpes de bactérias diazotróficas: *Azospirillum brasilense* BR11005 (Sp 245) e *Herbaspirillum seropedicae* BR111417 (ZAE94), plantadas em vasos contendo amostras de terra provenientes de duas classes de solo, um Planossolo Háplico e um Argissolo vermelho-amarelo com ou sem calagem. Foram realizados experimentos em fatorial 3x2 (inoculação x calagem) em parcelas subdivididas no tempo (10, 15 e 20 DAE). Os parâmetros avaliados foram a massa seca da raiz e da parte aérea. A calagem aumentou o ganho de massa seca da parte aérea no milho cultivado em Argissolo vermelho -amarelo nos primeiros vinte dias de crescimento. Entretanto não houve diferenças significativas no acúmulo de massa seca da raiz em relação à aplicação da correção de acidez e à inoculação das duas estirpes de bactérias diazotróficas não modificou os parâmetros avaliados.

Termos de indexação: Bactérias diazotróficas, correção do solo, inoculante.

INTRODUÇÃO

Os solos brasileiros são caracterizados por possuírem baixo teor de nutrientes, alta concentração de alumínio e consequentemente acidez generalizada (Santos et al., 2006). Entretanto, o Brasil é um país considerado agrícola e há grande utilização dos solos para o cultivo de alimentos e matérias primas como, por exemplo, o milho.

O milho é o cereal de maior importância econômica para o país e por conta disto diversas tecnologias são desenvolvidas para aumentar da sua produtividade. A adubação é uma das técnicas muito utilizadas para produção do milho, gerando grandes impactos ambientais, seja pela poluição de

lençóis freáticos, seja pela produção industrial dos próprios fertilizantes, que encarecem o custo de produção das culturas. Em busca de técnicas para minimizar tais efeitos, diversas pesquisas foram realizadas com utilização de bactérias diazotróficas, capazes de fixar nitrogênio atmosférico e promover crescimento das plantas através da sua associação, sendo hoje recomendada a aplicação de *Azospirillum brasilense* como inoculante baseado no trabalho de Hungria et al. (2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento de plantas de milho inoculado com duas estirpes de bactérias diazotróficas: *Azospirillum brasilense* BR11005 (Sp245) e *Herbaspirillum seropedicae* BR111417 (ZAE94) em duas classes de solo ácido submetidos à calagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ. Para tal foram utilizadas amostras de horizonte A de Planossolo háplico e um Argissolo vermelho-amarelo provenientes do Campo Experimental da Embrapa Agrobiologia (**Tabela 1**). As sementes de milho utilizadas foram de híbrido triplo Santa Helena (SHS5050), todas tratadas com fungicida. Antes do plantio as sementes foram inoculadas com inoculante turfoso contendo *Azospirillum brasilense* BR11005 (Sp245) e *Herbaspirillum seropedicae* BR111417 (ZAE94) e o controle não inoculado. O ensaio foi dividido em três coletas, aos 10, 15 e 20 dias após a emergência das plântulas (DAE) com quatro repetições para cada coleta. Os tratamentos inoculados tiveram a proporção 25 g de inoculante ($DO_{660}=1,0$) para 1 kg de semente. Foram plantadas duas sementes por vaso e feito o desbaste assim que as plantas emergiram deixando uma só planta por vaso com capacidade para 6L.

O solo foi corrigido quanto aos teores de fósforo usando superfosfato simples na dose referente a 80 kg P ha⁻¹ e potássio usando KCl na dose de 40 kg



de $K\ ha^{-1}$. A correção do pH foi feita na metade dos vasos aplicando-se Mineral[®] correspondendo a $2\ Mg\ ha^{-1}$.

Tabela 1. Análise química das amostras de solo utilizadas como substrato para plantas de milho.

Camada superficial	% C	Al -----cmol _d /dm ³ -----	Ca	H+Al	K	Mg -----mg L ⁻¹ -----	P	N (%)	pH H ₂ O
Argissolo	1,16	0,11	1,39	4,85	56	1,03	1,99	0,12	5,15
Planossolo	0,2	0,02	0,54	1,93	13	0,25	5,51	0,02	4,16

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em fatorial 2x3 para os tratamentos com e sem calagem e para os tratamentos inoculados com BR111417, BR11005 e controle; com parcelas subdivididas no tempo. Foi feita a análise de variância a 5% de probabilidade com auxílio do software Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as variáveis analisadas foi verificado aumento crescente de biomassa seca da parte aérea das plantas em relação ao tempo de cultivo (**Figura 1**), entretanto este ganho foi superior nas plantas cultivadas no Argissolo vermelho amarelo quando realizada a calagem do solo (**Figuras 1d**). O Planossolo este ganho não foi diferenciado advindo da correção do solo. No entanto, não foi observada contribuição da inoculação no aumento desta variável.

O acúmulo de massa seca de raiz também foi superior no plantio no solo com maior fertilidade natural, o argissolo (Figura 2 a,c) comparado ao Planossolo (Figura 2b,d). Neste caso a calagem não influenciou o acúmulo de massa de raízes nos dois solos (Figura 2 c,d) comparado ao solo ácido (Figura 2a,b). A inoculação não modificou este parâmetro.

Nesta primeira fase de crescimento a demanda por cálcio e magnésio bem como a falta de correção da acidez trocável dos dois solos foi notada no solo com menor restrição ao crescimento, mesmo com a correção dos outros elementos com P e K. A inoculação não modificou este comportamento, e neste caso não contribuiu para o crescimento do

milho nos primeiros 20 dias.

Estes resultados podem ser explicados pela limitação observada na análise de solo (Tabela1) onde o Argissolo apresentou 10 vezes mais alumínio e quatro vezes mais H + Al que o Planossolo, sendo neste caso muito mais limitante ao crescimento. Aos 20 dias foi observada maior diferença na massa seca tanto da raiz quanto da parte aérea como observado na **Tabela 2**. Para os as plantas cultivadas no Argissolo ao invés do que as cultivadas em Planossolo, Com a correção de P e K no Planossolo, embora estes macronutrientes sejam limitantes, a acidez natural deste solo não prejudicou a formação de raízes, sendo os outros elementos necessários para as fases posteriores.

CONCLUSÕES

A calagem aumenta o ganho de massa seca da parte aérea no milho cultivado no Argissolo vermelho amarelo nos primeiros vinte dias de crescimento.

Não há diferença no acúmulo de massa seca da raiz em relação a aplicação da correção de acidez.

A inoculação não modifica os parâmetros avaliados.

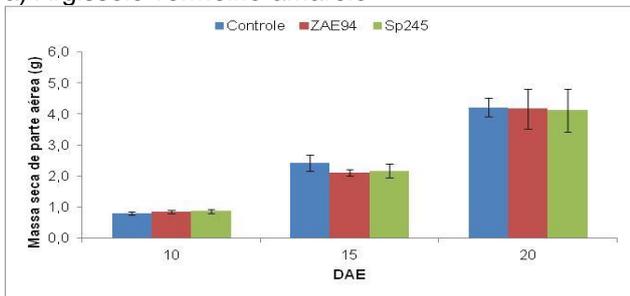
REFERÊNCIAS

- FERREIRA, D.F. Sisvar, Versão 4.6. 2003 DEX/UFLA. 2003. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/danielff/sisvar>>. Acesso em: 15 Out. 2014.
- HUNGRIA, M., CAMPO, R.J., SOUZA, E.M., PEDROSA, F.O. Inoculation with selected strains of *Azospirillum brasilense* and *A. lipoferum* improves yields of maize and wheat in Brazil. Plant Soil 331:413-425, 2010.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C. dos; OLIVEIRA, V.A. de; OLIVEIRA, J.B. de; COELHO, M.R.; LUMBRERAS, J.F. & CUNHA, T.J.F. (Eds). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.

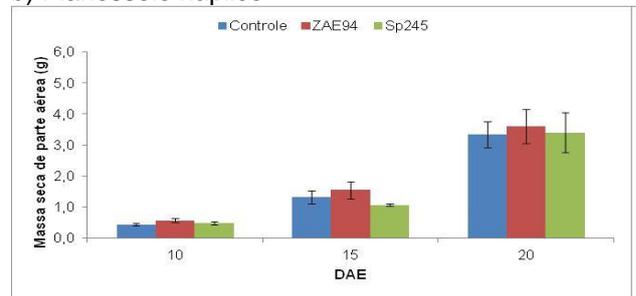


Sem calagem

a) Argissolo vermelho-amarelo

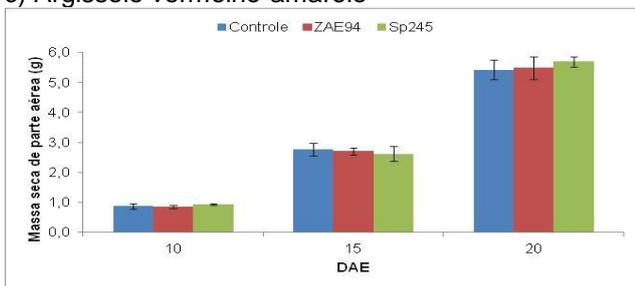


b) Planossolo háplico



Com calagem

c) Argissolo vermelho-amarelo



d) Planossolo háplico

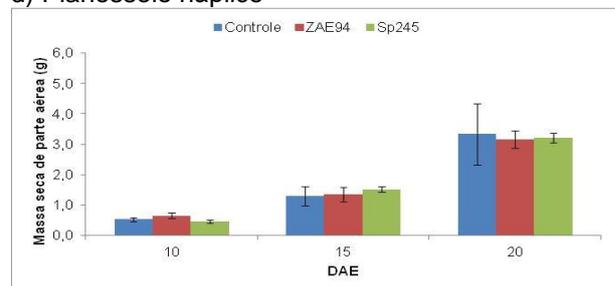
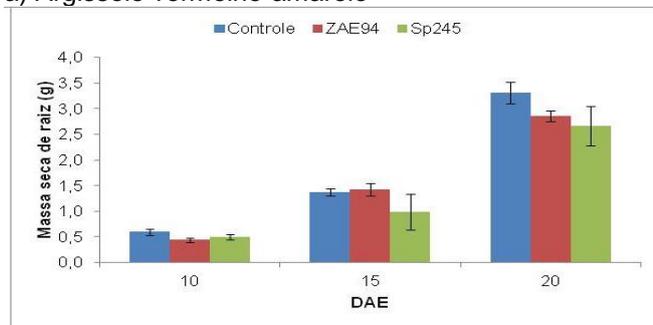


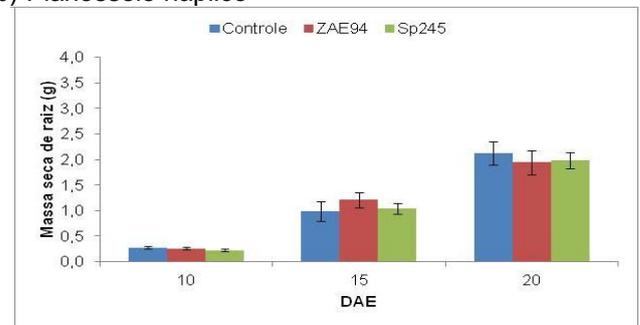
Figura 1. Ganho de massa seca da parte aérea de plantas de milho híbrido SHS5050 à inoculação de duas estirpes de bactérias diazotróficas, *H. seropedicae* BR11147 e *A. brasilense* BR11005 cultivado em dois tipos de solo: Argissolo (a,c) e Planossolo (b,d) com e sem calagem. Valores médios de quatro repetições.

Sem calagem

a) Argissolo vermelho-amarelo

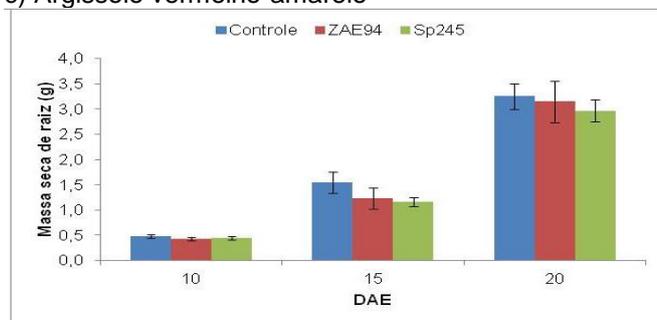


b) Planossolo háplico



Com calagem

c) Argissolo vermelho-amarelo



d) Planossolo háplico

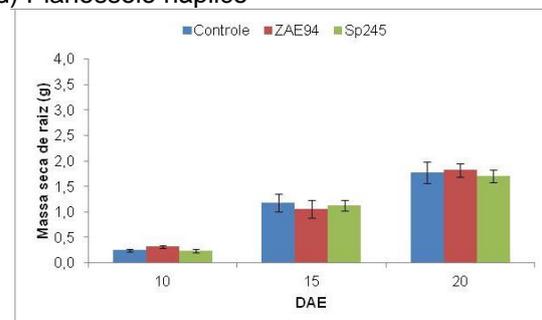


Figura 2. Ganho de massa seca de raiz de plantas de milho híbrido SHS5050 à inoculação de duas estirpes de bactérias diazotróficas, *H. seropedicae* BR11147 e *A. brasilense* BR11005 cultivado em dois tipos de solo: Argissolo (a,c) e Planossolo (b,d) com e sem calagem. Valores médios de quatro repetições.

Tabela 2. Massa seca de parte aérea (MSPA) e de raiz (MSR) de plantas de milho cultivadas em amostras de Argissolo e Planossolo, coletadas aos 20 dias após a emergência, inoculadas com ZAE94, Sp245 e o controle.

Tratam	MSPA				Média MSPA	MSR				Média MSR
	sem calagem		com calagem			sem calagem		com calagem		
	Arg	Plan	Arg	Plan		Arg	Plan	Argis	Plan	
Controle	4,2	3,4	5,4	3,3	4,1	3,3	2,1	3,3	1,8	2,6
ZAE94	4,2	3,6	5,5	3,2	4,1	2,9	1,9	3,2	1,8	2,4
Sp245	4,1	3,4	5,7	3,2	4,1	2,7	2,0	3,0	1,7	2,3
Média Geral	4,2 a	3,5 b	5,5 a	3,2 b	4,1	2,9 a	2,0 b	3,1 a	1,8 b	2,5

Trat= tratamento; Arg=Argissolo; Plan=Planossolo. Letras distintas diferem estatisticamente entre os tipos de solo pelo teste Scott-Knott a 5% de significância.