

RESUMO EXPANDIDO

FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS SOBRE CRESCIMENTO DE SISAL

SANTOS, Joseane Lopes dos¹; DAMASCENO, Josilda Cavalcante Amorim²; JESUS, Fábio Nascimento de³; SOARES, Ana Cristina Fermino⁴; SILVA, Eliane Souza de⁵.

¹Discente do Curso de Licenciatura em Biologia – UFRB – Campus Cruz das Almas – BA. CEP 44380-000.
josybio@hotmail.com

²Doutora em Ciências Agrárias – UFRB – Campus Cruz das Almas – BA. CEP 44380-000.
josildadamasceno@gmail.com, gsmac03@gmail.com

³Doutorando em Ciências Agrárias – UFRB – Campus Cruz das Almas – BA. CEP 44380-000.
fabiorock222@yahoo.com.br

⁴Professora Permanente dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Agrárias e em Microbiologia Agrícola - Agrárias – UFRB – Campus Cruz das Almas – BA. CEP 44380-000. ferminosoares@gmail.com

⁵Bacharel em biologia-Mestre em microbiologia agrícola - UFRB – Campus Cruz das Almas – BA. CEP 44380-000.anyly@hotmail.com

RESUMO: O sisal é uma cultura de grande importância para as regiões do semiárido, sendo uma alternativa de sustento para o homem do campo. A planta é adaptada ao ambiente de sol intenso e escassez de água. Este trabalho objetivou avaliar a interação benéfica de rizobactérias do gênero *Rhizobium* e organominerais sobre o crescimento de plantas de sisal. Em casa de vegetação, os bulbilhos de sisal foram transplantados para o substrato contendo os organominerais Viva® e Megafol®, seguidos da inoculação com *Rhizobium* na concentração de 10^8 ufc/mL⁻¹. Aos seis meses após o transplante, o sisal foi coletado e avaliado quanto à altura das plantas, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento radicular, massa seca da parte aérea e das raízes. Os tratamentos com Viva® + Megafol® proporcionaram incrementos no número de folhas, massa seca da parte aérea e raízes em relação ao tratamento controle. A interação do resíduo orgânico com a bactéria não proporcionou ganhos no crescimento das plantas. Estudos futuros serão conduzidos visando comprovar a ação destes micro-organismos associados com os organominerais no crescimento do sisal a campo.

Palavras-chave: *Agave sisalana* Perrine ex. Engelm. Rizobactérias. Megafol®. Viva®.

INTRODUÇÃO

O sisal (*Agave sisalana* Perrine ex. Engelm) é uma planta de origem mexicana que, há muito tempo vem sendo cultivada, principalmente no semiárido nordestino, para a exploração de fibras, as quais são utilizadas para produção de cordas, barbantes, tapetes e outros artefatos (SANTOS et al., 2007). Além dessas aplicações, a fibra também tem sido utilizada na indústria automotiva, de móveis, de eletrodomésticos, de geotêxteis (proteção de encostas, na agricultura e revestimento de estradas), na mistura com polipropileno, em substituição à fibra de vidro (composição de objetos plásticos) e na construção civil (SUINAGA et al., 2006).

Tratando-se o sisal de uma cultura de ciclo longo e que se propaga vegetativamente por bulbilhos ou rebentos, sendo que estes nem sempre são sadios, muitas vezes são coletados de plantas mães que apresentam a podridão vermelha que é uma das principais doenças causada pelo fungo *Aspergillus niger* na cultura sisaleira, faz-se necessário esses trabalhos básicos e que possam promover o melhor desenvolvimento das mudas com a finalidade de reduzir o tempo de enviveiramento e garantir um material para plantio uniforme, sadio e vigoroso. Nesse sentido, o melhor aproveitamento do substrato usado na produção dessas mudas, pode ser ainda obtido com a inoculação de micro-organismos benéficos ao crescimento de plantas (SOUSA et al., 2006), seguido da incorporação de alguma fonte de matéria orgânica (ÇAKMAKÇI et al., 2006).

Dentre a ampla gama de organismos que coexistem no solo, diferentes gêneros de bactérias são componentes vitais deste ecossistema e estão envolvidos em vários processos, tornando-o dinâmico na reciclagem de nutrientes e sustentável para a produção das culturas (AHEMAD et al., 2009).

Bactérias de diversos gêneros foram identificadas como BPCP (Bactérias promotoras de crescimento de plantas), sendo que entre os gêneros de bactérias mais conhecidas estão: *Rhizobium* (WANG e MARTINEZ-ROMERO, 2000), *Burkholderia* (VIDEIRA et al., 2012) e *Pseudomonas* (YAO et al., 2010), entre outros. Esses micro-organismos atuam favorecendo o desenvolvimento das plantas, pois agem na germinação, emergência de plântulas, crescimento, produtividade de grãos e estresses abióticos ((LAZARETTI; BETTIOL, 1997).

De acordo com Beneduzi et al. (2012) estes micro-organismos promovem o crescimento vegetal devido a capacidade dos mesmos de produzirem hormônios vegetais e de facilitarem a absorção de nutrientes pelas plantas, via fixação de nitrogênio atmosférico, solubilização de fósforo e síntese de sideróforos, o que permite o sequestro do ferro e disponibilização deste nutriente para a planta.

A incorporação no solo de substâncias orgânicas e inorgânicas também tem contribuído para o manejo de patógenos de solo (COOK; BAKER, 1983). A associação de RPCPs com resíduos orgânicos têm apresentado resultados satisfatórios no crescimento de plantas e proteção contra doenças (REDDY et al., 1999).

A utilização de organominerais na adubação orgânica representa uma alternativa promissora capaz de reduzir a aplicação de quantidades de fertilizantes minerais no solo. Esse tipo de insumo favorece o equilíbrio nutricional de plantas e deixa as mesmas menos predispostas a ocorrências de

pragas e patógenos (BETTIOL, 2001, MAGRINI, 2008), além disso, atua na melhoria das propriedades físicas do solo e estimula as atividades biológicas do solo (OLIVEIRA et al., 1986; BETTIOL et al., 1998). Diante deste contexto, este trabalho objetivou avaliar a interação benéfica de bactérias do gênero *Rhizobium* e organominerais sobre o crescimento de plantas de sisal.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção dos bulbilhos de sisal

Os bulbilhos de sisal foram coletados no município de Campos Formoso, BA. Foram selecionados bulbilhos sadios, com tamanho uniforme superior a 10 cm de altura.

Obtenção do inóculo de *Bacillus*

Foram selecionados dois isolados de bactérias, pertencentes ao gênero *Rhizobium*: *R. miluonense* (R1.3) e *R. miluonense* (R1.4), provenientes da coleção de culturas do Laboratório de Microbiologia Agrícola da UFRB. Os dois isolados foram multiplicados em meio Agar Nutriente (3 g extrato de carne 3 g, 5 g peptona, 15 g ágar e 1000 mL de água destilada). Em seguida foram incubados em câmara do tipo BOD sob a temperatura de 28°C, por 48 horas.

Após o crescimento, os isolados bacterianos foram transferidos para os frascos de Erlenmeyers com meio de cultivo caldo nutriente (3g de extrato de levedura, 5g de peptona e 1000mL de água destilada) e incubados em shaker orbital por dois dias. Após incubação, foram centrifugados 50 mL de meio de cultivo durante 10 min a 5000 rpm para precipitação das células bacterianas. Em seguida foi feita a ressuspensão, sendo acrescentada 150 mL de solução salina esterilizada a 0,85% e os tubos foram agitados manualmente para homogeneizar a suspensão bacteriana. Fez-se a leitura de absorção no espectrofotômetro em comprimento de onda de 600nm, sendo ajustada a 0,5 de absorbância (aproximadamente 10^8 ufc/mL-1) de cada isolado bacteriano.

Composição dos fertilizantes organominerais

Foram utilizados dois fertilizantes organominerais (Viva® e Megafol®). O Viva® é composto de 3,0 % de N, 9,0 % de K₂O e 14,5 % de Carbono Orgânico. O Megafol® é composto de 3,0% N; 8,0% K₂O e 9,0% de Carbono Orgânico. Foram aplicadas as concentrações de 250mL/100L de água e de 20 L/há, para Megafol® e Viva®, respectivamente.

Experimento em casa de vegetação

O experimento foi instalado em condições de casa-de-vegetação, no Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), *Campus*

de Cruz das Almas, BA. Os bulbilhos de sisal foram transplantados para vasos plásticos de 2 L, contendo substrato a base de fibra de coco. Após o transplante, realizou-se a aplicação dos fertilizantes. O organomineral Viva® foi misturado diretamente no substrato. Já para o Megafol®, este foi diluído em água e em seguida incorporado ao substrato. Após a aplicação desses produtos, realizou-se a inoculação de 2mL da suspensão bacteriana por planta.

Foram utilizados os seguintes tratamentos: T1 - testemunha; T2 – *R. miluonense* (R1.3); T3 – *R. miluonense* (R1.4) T4 - Viva®; T5 - Megafol®; T6 – *R. miluonense* (R1.3) + Viva®; T7 - *R. miluonense*(R1.3) + Megafol®; T8 – *R. miluonense* (R1.4) + Viva®; T9 – *R. miluonense* (R1.4) + Megafol®; T10 - *R. miluonense* (R1.3) + Viva® + Megafol®; T11 – *R. miluonense*(R1.4) + Viva® + Megafol®; T12- Viva® + Megafol®. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso constando de 12 tratamentos e dez repetições. Cada vaso foi considerado uma parcela. Aos seis meses após o plantio dos bulbilhos de sisal, realizou-se a coleta do experimento, avaliando-se a altura das plantas, o diâmetro caulinar, o número de folhas, o comprimento da raiz, massa seca da parte aérea e das raízes. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas (Tabelas 1 e 2). Para a altura e diâmetro das plantas, não houve diferença significativa entre os tratamentos, os quais não diferiram do tratamento testemunha. Porém, alguns tratamentos apresentaram desenvolvimento inferior ao próprio tratamento testemunha (Tabela 1).

Para o número de folhas, o tratamento apenas com os produtos organominerais Viva® + Megafol® promoveu o maior número de folhas, com aumento 14,7% quando comparado com o tratamento testemunha, seguidos dos tratamentos *R. miluonense* (R1.3) + Viva® + Megafol®, *R. miluonense* (R1.3) + Megafol® e *R. miluonense* (R1.4) + Viva®, com incrementos de 8,5%, 7,7% e 7,0%, respectivamente (Tabela 1).

Bettiol e Ghini (2001) citam que os organominerais orgânicos podem ser eficientes por conterem micro-organismos, responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, produção de gases e metabólitos (entre estes, hormônios e antibióticos). Desta forma, quanto mais ativa e diversificada a composição do organomineral, maiores as chances de liberação de diferentes substâncias. Além

disso, o produto atua com considerável efeito nutricional, com macro e micronutrientes. Tudo isto possibilita a ação conjunta de diversos mecanismos, que podem ter efeito no controle de doenças.

A ação dos micro-organismos sobre as plantas é ampla, incluindo os efeitos benéficos na germinação, emergência de plântulas, crescimento, produtividade de grãos e estresses abióticos (LIMA, 2010). As bactérias, consideradas como promotoras do crescimento de plantas (BPCPs) (KLOEPPER *et al.*, 1989) podem atuar, indiretamente, através da supressão de doenças e, diretamente, pela produção ou alteração da concentração de fitohormônios, fixação de nitrogênio atmosférico, solubilização de fosfatos minerais ou outros nutrientes do solo, oxidação do enxofre, aumento da permeabilidade das raízes e produção de sideróforos (MARIANO; KLOEPPER, 2000).

Tabela 1. Altura das plantas, diâmetro caulinar e número de folhas de sisal submetidas a inoculação com bactérias e produtos promotores de enraizamento.

Tratamentos	Altura	Diâmetro	Nº folhas
Testemunha	26,6 a	2,8 a	12,9 c
<i>Rhizobium miluonense</i> (R1.3)	25,5 a	2,6 a	11,9 d
<i>R. miluonense</i> (R1.4)	24,6 b	2,9 a	12,4 c
Viva®	23,9 b	2,8 a	12,9 c
Megafofol®	22,3 c	2,7 a	11,6 d
<i>R. miluonense</i> (R1.3) + Viva®	25,5 a	2,7 a	11,3 d
<i>R. miluonense</i> (R1.3) + Megafofol®	22,9 c	2,6 a	13,8 b
<i>R. miluonense</i> (R1.4) + Viva®	26,0 a	2,4 b	13,9 b
<i>R. miluonense</i> (R1.4) + Megafofol®	21,9 c	2,6 b	13,3 c
<i>R. miluonense</i> (R1.3) + Viva® + Megafofol®	24,6 b	2,2 b	14,0 b
<i>R. miluonense</i> (R1.4) + Viva® + Megafofol®	24,7 b	2,6 b	12,8 c
Viva® + Megafofol®	27,3 a	3,0 a	14,8 a
CV(%)	12,2	17,4	10,2

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5%.

Avaliando a massa seca da parte aérea e das raízes, verificou-se que apenas o tratamento com Viva® + Megafofol® promoveu incrementos de 46,6% e 31,2% respectivamente, em relação ao tratamento controle, sendo o melhor resultado (Tabela 2).

Para o comprimento da raiz, o tratamento com Megafofol® apresentou melhor resultado com incremento de 22,6% favorecendo o crescimento da planta. Os tratamentos com *R. miluonense* (R1.4) + Viva®, *R. miluonense* (R1.3) + Viva® + Megafofol®, Viva® + Megafofol® e *R. miluonense* (R1.4) + Viva® + Megafofol® não diferiram estatisticamente do tratamento testemunha (Tabela 2).

Tabela 2. Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR) e comprimento da raiz (CR) de plantas de sisal submetidas a inoculação com bactérias e organominerais.

Tratamentos	MSPA	MSR	CR
Testemunha	16,1 b	8,0 b	92,9 b
<i>Rhizobium miluonense</i> (R1.3)	18,0 b	8,7 b	88,6 c
<i>R. miluonense</i> (R1.4)	14,8 c	6,7 c	67,0 d
Viva®	17,7 b	5,9 c	86,8 c
Megafol®	12,1 c	6,0 c	113,0 a
<i>R. miluonense</i> (R1.3) + Viva®	14,0 c	6,7 c	88,0 c
<i>R. miluonense</i> (R1.3) + Megafol®	11,7 c	6,0 c	87,7 c
<i>R. miluonense</i> (R1.4) + Viva®	13,0 c	6,0 c	102,3 b
<i>R. miluonense</i> (R1.4) + Megafol®	12,5 c	6,6 c	80,1 c
<i>R. miluonense</i> (R1.3) + Viva® + Megafol®	12,9 c	6,1 c	100,0 b
<i>R. miluonense</i> (R1.4) + Viva® + Megafol®	13,7 c	6,5 c	95,1 b
Viva® + Megafol®	23,6 a	10,5 a	97,5 b
CV(%)	19,7	17,9	12,1

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5%.

Diversos trabalhos têm demonstrados resultados satisfatórios utilizando bactérias do gênero *Rhizobium* no crescimento de plantas. Entretanto, com a cultura do sisal, estes micro-organismos não foram capazes de promover o crescimento das plantas. Resultados semelhantes foram obtidos por Venturini et al. (2005) em trabalho com feijoeiro inoculados com *Rhizobium*, os autores verificaram que a inoculação das sementes com *Rhizobium* não resultou em incrementos na massa seca das plantas. Porém, a utilização dos produtos organominerais foram eficientes no desenvolvimento das plantas de sisal.

Kiehl (1985) menciona que o efeito positivo dos produtos organominerais está diretamente ligado à sua composição a qual possui em sua formulação componentes orgânicos que tem a função de otimizar a absorção dos nutrientes contidos nos mesmos, bem como, auxilia no transporte de fotoassimilados elaborados pela própria planta.

Coimbra et al. (2013) utilizaram diversos organominerais, no crescimento de tomateiro, entre eles, o Megafol® e verificaram que no tratamento com Megafol® houve uma maior produção de massa fresca dos frutos por parcela. Luz et al. (2010) em experimento com organominerais avaliando a produtividade e qualidade de frutos de tomate, verificaram que ao final das seis semanas de colheita dos frutos, houve uma maior produção total nos tratamentos com os fertilizantes organominerais, em relação à testemunha.

O Megafol® torna maior o aproveitamento de nutrientes pelo sistema radicular obtendo uma nutrição balanceada melhorando o equilíbrio enzimático da planta o que pode ter contribuído para o

melhor desempenho da planta quanto a produção de frutos, pois estimula o desenvolvimento vegetativo de forma mais equilibrada, prevenindo ou recuperando a planta de distúrbios nutricionais e fisiológicos. O produto ainda torna a planta mais tolerante a estresses ambientais e aumenta a eficiência de tratamentos químicos (COIMBRA *et al.* 2013; SANTIN, 2012). Já o produto Viva®, segundo informações do fabricante atua principalmente na rizosfera (devido ao efeito dos ácidos e polissacarídeos), melhorando o ambiente de desenvolvimento da raiz e o sistema radicular da planta. Além disso, as plantas tratadas apresentam o aumento da produção de frutos e boa uniformidade no amadurecimento e no tamanho das frutas (VALAGRO, 2015).

Além disso, os componentes dos organominerais apresentam metabólitos, tais como enzimas, antibióticos, vitaminas, toxinas, fenóis e outros compostos voláteis, ésteres e ácidos, que podem influenciar a comunidade microbiana do solo, mesmo sendo feita a aplicação via foliar do produto (TERRY *et al.*, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para este trabalho a inoculação com bactérias do gênero *Rhizobium* de forma isolada ou em associação com os biofertilizantes não foi eficiente no desenvolvimento de plantas de sisal;

A aplicação dos produtos Megafol® e Viva® apresentam potencial para incrementar o crescimento de plantas de sisal. Entretanto, trabalhos em campo serão necessários para confirmar os resultados obtidos em casa de vegetação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PIBIC/UFRB pela concessão da bolsa de iniciação científica do primeiro autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHEMAD, M. **Remediation of herbicides contaminated soil using microbes**. In: KHAN, M.S.; ZAIDI, A.; MUSARRAT, J. (Eds.), *Microbes in Sustainable Agriculture*. New York: Nova Science Publishers, 2009.

BENEDUZI, A.; AMBROSINI, A.; PASSAGLIA, L.M.P. **Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): Their potential as antagonists and biocontrol agents**. *Genetics and Molecular Biology*, v. 35, p. 1044-1051, 2012.

BETTIOL, W. **Resultados de pesquisa com métodos alternativos para o controle de doenças de plantas.** In: HEIN, M. (org) Resumos do 1º Encontro de Processos de Proteção de Plantas: controle ecológico de pragas e doenças. Botucatu, Agroecológica, 2001, p. 125-135.

BETTIOL, W.; GHINI, R. **Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos.** In: **Proteção de plantas na agricultura sustentável.** MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. (Eds.). Recife, PE. Universidade Federal de Pernambuco, p. 1-15. 2001.

BETTIOL, W; TRATCH, R. GALVÃO, J.A.H. **Controle de doenças de plantas com organominerais.** Jaguariúna: EMBRAPA – CNPMA, 1998. 22 p.

ÇAKMAKÇI, R.; FIGEN DÖNMEZ, F.; AYDIN, A.; SAHIN, F. **Growth promotion of plants by plant growth-promoting rhizobacteria under greenhouse and two different field soil conditions.** Soil Biology and Biochemistry, v.38,p. 1482-1487, 2006.

COIMBRA, K. G.; PEIXOTO, J. R.; SANTIN, M. R.; NUNES, M. S. **Efeito de produtos alternativos no desempenho agrônômico de tomate rasteiro.** Bioscience Journal, v. 29, p. 1508-1513, 2013.

COOK, R. J.; BAKER, K. F. **The nature and practice of biological control of plant pathogens.** Saint Paul: American Phytopathological Society, 1983. 539 p. Cordoba.html>. Acesso em: 12 de jul. 2015.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos.** Piracicaba: Editora Agrônômica Ceres, 1985. 492p

KLOEPPER, J. W.; LIFSHITZ, R.; ZABLOTOWICZ, R. M. **Free-living bacteria inocula for enhancing crop productivity.** Trends in Biotechnology, v. 7, n. 1, p. 39-43, 1989.

LAZZARETI, E.; BETTIOL, W. **Tratamento de sementes de arroz, trigo, feijão e soja com um produto formulado a base de células e de metabólitos de *Bacillus subtilis*.** Scientia Agrícola, v. 54, p. 89-96, 1997.

LIMA, F. F. ***Bacillus subtilis* e níveis de nitrogênio sobre o desenvolvimento e a produtividade do milho,** UFPI, Teresina - PI, 2010.

LUZ, J. M. Q. BITTAR, C. A.; QUEIROZ, A. A.; CARREON, R. **Produtividade de tomate ‘Débora Pto’ sob adubação organomineral via foliar e gotejamento.** Horticultura Brasileira, v. 28, p. 489-494, 2010.

MAGRINI, F. E. **Avaliação Microbiológica, Macro e Micronutrientes de diferentes Fases de Maturação do Organomineral Bokashi.** 2008. 50f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade de Caxias do Sul, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas. Caxias do Sul. 2008.

MARIANO, R. L. R.; KLOEPPER, J. W. **Método alternativo de biocontrole: resistência sistêmica induzida por rizobactérias.** Revisão Anual de Patologia de Plantas, n. 8, p. 121-137, 2000.

MARTINEZ-ROMERO, E. **Sesbaniaherbacea – *Rhizobium huautilense* nodulation in flooded soils and comparative characterization of *S. herbacea* nodulating rhizobia in different environments.** Microbial Ecology, v. 41, n. 1, p. 25–32, 2000.

OLIVEIRA, I. P.; SOARES, M.; MOREIRA, J.A.A. et al. **Resultados técnicos e econômicos da aplicação de organomineral bovino nas culturas de feijão, arroz e trigo.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1986. 24 p. (Circular Técnica, 21).

REDDY, M. S. et al. **Growth promotion and induced systemic resistance (ISR) mediated by biological preparation.** *Phytopathology*, v. 89, p. 65, 1999.

SANTIN, M.R. **Uso de fertilizantes organo-minerais e indutores de resistência no desempenho agrônomo do tomateiro estaqueado.** Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2012.

SANTOS, E. M.; PEDREIRA, E. M.; CARDOSO, C. E. L.; SOUZA, F. V. D.; SENA, M. das G. C.de. **Viabilidade econômica, em condições de risco, da produção de artesanatos, a partir de resíduos da planta de sisal (*Agave sisalana* Perrine), na região do Semi áridobaiano.** *Revista Brasileira de Agroecologia*. v.2, n.2,p. 1433-1436, 2007.

SOUSA, C.S.; SOARES, A.C. F.; GARRIDO, M.S.; ALMEIDA, G.M. **Actinobactérias no controle da meloidoginose em mudas de tomateiro.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, p.1759-1766, 2006.

SOUZA, J.L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica.** Viçosa: Aprenda fácil. 2003, 564 p.

SUINAGA, F.A.; SILVA, O.R.R.F.;COUTINHO, W.M. **Cultivo de Sisal na região Semi árida do nordeste brasileiro.** *Campina Grande: EMBRAPA Algodão*, v.5, 42p, 2006.

TERRY, E.; TERÁN, Z.; MARTÍNEZ-VIERA, R.; PINO, M.A. **Biofertilizantes, uma alternativa promissora para laproducción hortícola em organopónicos.** *Cultivos Tropicales*, v. 23, p. 43-46, 2002.

VALAGRO. **Viva: Crescimento melhorado e equilibrado.** Disponível em: <http://www.valagro.com/pt/farm/produtos/bioestimulantes/viva/>. Acesso em: 22 de jul. 2015.

VENTURINI, S. F.; ANTONIOLLI, Z. I.; STEFFEN, R. B.; VENTURINI, E. F.; GIRACCA, E. M. N. **Efeito do vermicomposto, uréia e inoculação com *Rhizobium phaseoli* na cultura do feijão.** *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v.4, n.1, p. 52-59, 2005.

VIDEIRA, S. S.; OLIVEIRA, D. M.; MORAIS, R. F.; BORGES, W. L.; BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I. **Genetic diversity and plant growth promoting traits of diazotrophic bacteria isolated from two *Pennisetum purpureum* Schum genotypes grown in the field.** *Plant and Soil*, v. 356, n. 1-2, p. 51-66, 2012.

WANG, E. T.; MARTINEZ-ROMERO, E. **Sesbania herbacea – *Rhizobium huautlense* nodulation in flooded soils and comparative characterization of S. herbacea nodulating rhizobia in different environments.** *Microbial Ecology*, v. 41, n. 1, p. 25–32, 2000.

YAO, L.; WU, Z.; ZHENG, Y.; KALEEM, I.; LI, C. **Growth promotion and protection against salt stress by *Pseudomonas putida* Rs-198 on cotton.** *European Journal of Soil Biology*, v. 46, n. 1, p. 49-54, 2010.