

Crescimento de plantas de milho e feijão adubadas com biofertilizantes líquidos em sistema de consorciação

Plants growth corn and beans fertilized with liquid biofertilizer in intercropping system

Wendel Barboza de Melo¹; Francisco de Sales Oliveira Filho^{2*}; José Geraldo Rodrigues dos Santos³; Edinaldo Da Rocha Arnaud¹ e Patricio Borges Maracaja⁴

RESUMO – O consórcio de culturas é uma prática comum na maioria das pequenas propriedades brasileiras. A consorciação de culturas surge como alternativa para que o produtor de agricultura familiar possa diversificar sua produção sem aumentar sua área de cultivo. Objetivou-se com a pesquisa, avaliar a produção do milho e do feijoeiro macassar cultivados em sistema de consorciação, submetidos à adubação orgânica, com biofertilizantes líquido. A pesquisa foi realizada no Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba localizado no município de Catolé do Rocha/PB. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 15 tratamentos, no esquema fatorial 5 x 3 sendo 2 plantas por parcela num total de 120 plantas de milho e 120 de feijão, totalizando 240 unidades experimentais. As variáveis analisadas foram: Altura das plantas apenas para o milho, Diâmetro do caule, Área foliar unitária, Área foliar da planta (feijão e milho), Peso seco da parte aérea, apenas para o feijão. Concluiu-se que a adubação com biofertilizante influenciou positivamente no crescimento das culturas do milho e do feijão sendo as áreas foliares das culturas respectivamente as variáveis de crescimento que apresentaram maior resposta ao uso de biofertilizante.

Palavras-chave: *Vigna unguilata* L., *Zea mays* L., Adubação orgânica, consorcio

ABSTRACT – *The consortium of crops is a common practice in most small Brazilian properties. Intercropping is an alternative to the producer of family farmers can diversify their production without increase their area of cultivation. The objective of the research was to evaluate the production of corn and macassar bean grown in intercropping system, subjected to organic fertilization with liquid biofertilizers. The research was conducted at the Center for Humanities and Agrarian State University of Paraíba in the municipality of Catolé the Rocha / PB. The experimental design was a randomized block with 15 treatments in a factorial 5 x 3 with 2 plants per plot for a total of 120 plants of maize and 120 of beans, totaling 240 experimental units. The variables analyzed were: plant height only for corn, stem diameter, leaf area unit, leaf area of the plant (maize and beans), dry weight of shoot, just for the beans. It was concluded that fertilization with biofertilizer positively influenced the growth of corn and beans and leaf area of crop growth variables respectively that showed greater response to the use of biofertilizers.*

Keywords: *Vigna unguilata* L., *Zea mays* L., organic fertilizers, consortium

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, observa-se maior exigência do mercado consumidor por alimentos mais saudáveis, produzidos com menor emprego de aditivos químicos, principalmente agrotóxicos e fertilizantes. Por esse motivo, a produção das culturas tem sofrido modificações devido ao desenvolvimento de tecnologias inovadoras, incluindo práticas de manejo integrado com nutrientes, envolvendo insumos naturais como os biofertilizantes.

A consorciação de culturas é uma técnica utilizada, principalmente, por pequenos produtores, procurando aproveitar os recursos disponíveis na propriedade. (GONÇALVES, 1989).

O feijão macassar é uma das alternativas de renda e alimento para a população de baixa renda da Região Nordeste do Brasil, que o consome sob os grãos maduros ou verdes. No estado da Paraíba, é cultivado em quase todas as micro-regiões, onde detém 75% das áreas de cultivo com feijão (IBGE, 1996). De acordo com Oliveira et al. (2001), em algumas regiões da Paraíba têm sido constatado baixa produtividade, associada ao plantio de cultivares tradicional ou ao emprego de sementes de baixa qualidade agrônômica, resultando em pouca capacidade produtiva.

A cultura do milho tem sido de grande importância socioeconômica para o Brasil, sendo explorada em muitos estados, cuja produção vem

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em // ; Aprovado em //

¹ Mestrando em Sistemas agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande, PPGSA/UFCG Pombal – PB, Email: wendelb10@hotmail.com; erpotoia1@gmail.com

^{2*} Mestrando em Horticultura Tropical pela Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB, Email: salesoliveira6@hotmail.com

³ D. Sc. Professor do Departamento de Agrárias e Exatas da Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha – PB, Email: josegeraldo@eupb.edu.br

D. Sc. Da PPGSA/UFCG/Campus de Pombal – PB E-mail: patricio@ufcg.edu.br

crescendo gradativamente. O Nordeste brasileiro, em toda sua extensão, apresenta grande potencial para o cultivo do milho, em diferentes condições ambientais e diferentes sistemas de produção. (CENTEC, 2004).

A utilização de práticas alternativas na fertilização dos solos cultiváveis tem sido difundida, especialmente, entre agricultores familiares, com o objetivo de diminuir custos de produção e manter a sustentabilidade dos agroecossistemas. Dentre os fertilizantes alternativos utilizados pelos produtores, o biofertilizante é uma opção viável, pois é de baixo custo e proporciona melhorias nas características físicas, químicas e biológicas do solo. Segundo Silva et al. (2007), biofertilizantes líquidos são fertilizantes naturais obtidos da fermentação de materiais orgânicos com água em condições aeróbicas ou anaeróbicas. Conforme Medeiros & Lopes (2006), os biofertilizantes possuem compostos bioativos, resultantes da biodigestão de compostos urbanos de origem animal ou vegetal, o que faz desse produto uma prática alternativa indicada principalmente para as pequenas propriedades, onde existe escassez de recursos tecnológicos e financeiros pois aproveita subprodutos da agropecuária que muitas vezes são descartados.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os aspectos de produção do milho e do feijoeiro macassar, cultivados em sistema de consorciação e submetidos à adubação orgânica com biofertilizantes líquido.

MATERIAL E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido, em condições de campo, na Estação Experimental Agroecológica do Centro de Ciências Humanas e Agrárias - CCHA, pertencente à Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus-IV, no município de Catolé do Rocha-PB.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 15 tratamentos, no esquema fatorial 5x3, com 4 repetições, utilizando-se 2 plantas por parcela, totalizando 120 plantas de milho e 120 de feijão fazendo-se um total de 240 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 5 dosagens (D1 = 0 ml/planta/vez, D2 = 25 ml/planta/vez, D3 = 50 ml/planta/vez, D4 = 75 ml/planta/vez, D5 = 100 ml/planta/vez) e 3 tipos de biofertilizantes (T1= A Base de esterco bovino enriquecido; T2= A Base de Soro não enriquecido; T3= 50% T1 mais 50% de T2) aplicadas via solo.

O preparo do solo da área experimental para o plantio foi realizado no final do mês de abril do ano de 2010 e constou de uma aração obedecendo à profundidade de aproximadamente 20 cm, seguida de duas gradagens cruzadas, com uma grade leve à tração mecânica. Em seguida, foi realizado o coveamento, no espaçamento de 1,0 m x 1,0 m..

As irrigações foram feitas diariamente, utilizando-se um sistema localizado "Bubbler" movido através da força de gravidade proporcionada pela altura de uma caixa de água de 5.000 litros elevada a 4,5 metros de altura para fornecer a pressão hidráulica para a condução da água, feita através de canos de PVC de 3 polegadas e mangueira de 16 mm.

Durante o ensaio do consórcio milho x feijão, a área foi mantida livre de ervas invasoras, sendo realizadas capinas manuais com auxílio de enxadas, para não haver competição por água e nutrientes. Para o controle de pragas e doenças, foram realizadas observações diariamente, durante todo o ciclo da cultura, e a medida que foram sendo detectadas pragas e/ou doenças, foram realizadas aplicações com inseticidas naturais como a calda bordalesa e o borrozão, sendo feitas duas aplicações de borrozão e uma aplicação da calda bordalesa, durante o ciclo das culturas. A adubação de fundação do consórcio milho x feijão, foi feita com 2 kg de esterco bovino por cova e as adubações de cobertura, foram feitas com tipos e dosagens na referente pesquisa, em intervalos de 10 dias.

Os dados do consórcio milho x feijão macassar foram analisados e interpretados a partir da análise de variância (teste F) utilizando-se o programa estatístico SISVAR 5.0, sendo as médias confrontadas para análise qualitativa, pelo teste de Tukey, e realizadas análises de regressão para os fatores de variação quantitativos (FERREIRA, 2000).

A adubação orgânica, com biofertilizante líquido a base de soro de queijo, água e açúcar, apresentou maior eficiência do que os demais tipos, influenciando positivamente os componentes de produção do milho,

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas das variáveis de crescimento do milho revelaram efeitos significativos das dosagens de biofertilizante (D), aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade, pelo teste F, sobre a área foliar unitária e a área foliar da planta, não afetando de forma significativa a altura de planta e o diâmetro do caule. Por sua vez, os tipos de biofertilizante (T) só afetaram significativamente a altura de planta, ao nível de 0,05 de probabilidade. Para todas as variáveis, a interação (DxT) não apresentou significância estatística.

Em relação às dosagens de biofertilizante, a área foliar unitária do milho apresentou um comportamento quadrático, observou-se um aumento de forma significativa da área foliar unitária com o incremento da dosagem de biofertilizante até um limite ótimo de 51,8 ml/planta/vez (Figura 1).

Quanto à área foliar da planta do milho observou-se um aumento de forma significativa com o incremento da dosagem de biofertilizante até um limite ótimo de 57,4 ml/planta/vez, (Figura 2), havendo redução a partir daí, mostrando que o aumento de dosagem de biofertilizante não necessariamente significa aumento da área foliar unitária do milho fato ocorrido possivelmente por desbalanços nutricionais, corroborando com Suassuna (2007) e Costa et al. (2007) estudando o uso de biofertilizantes líquidos na cultura do feijoeiro macassar, no crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo como também por Oliveira et al. (2009) estudando a cultura do pimentão.

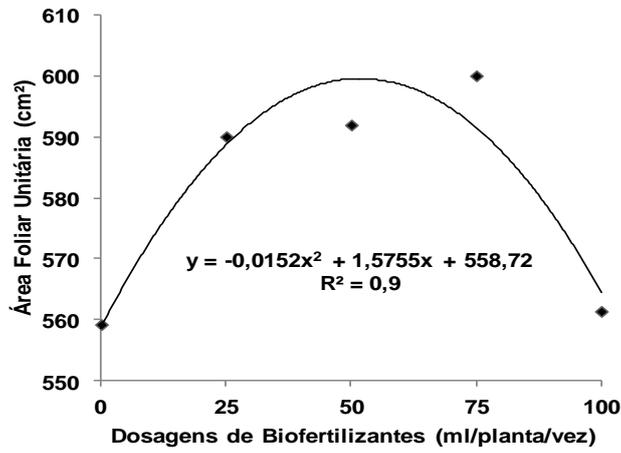


Figura 1. Variação da área foliar unitária do milho em função de dosagens de biofertilizante.

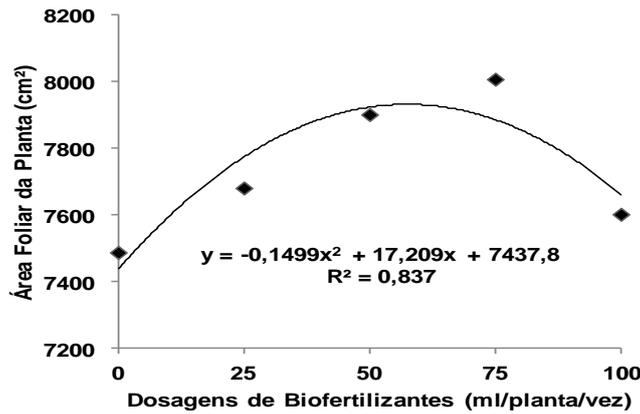


Figura 2. Variação da área foliar da planta do milho em função de dosagens de biofertilizante.

Com relação aos tipos de biofertilizante observou-se que os tipos T₁ (enriquecido à base de esterco) e T₂ (não enriquecido à base de soros) foram superiores ao tipo T₃

(50% esterco+50% soros) em relação à variável altura de planta apresentando média significativamente superior em 7,5% (Figura 3).

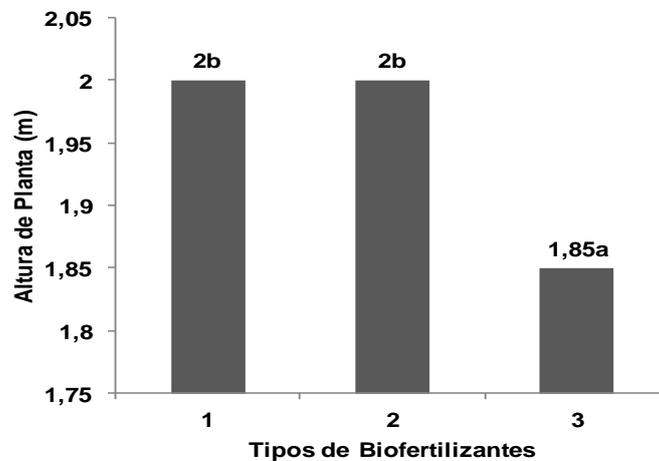


Figura 3. Efeitos de tipos de biofertilizante na altura de planta do milho.

Com relação as análises estatísticas das variáveis de crescimento do feijoeiro macassar observou-se efeitos significativos das dosagens de biofertilizante (D), ao nível de 0,05 de probabilidade, pelo teste F, sobre a área foliar da planta, não afetando de forma significativa o diâmetro do caule, a área foliar unitária e o peso seco da parte aérea. Por sua vez, os tipos de biofertilizante (T) não afetaram significativamente nenhuma variável de crescimento estudada. Para todas as variáveis, a interação (DxT) não apresentou significância estatística.

Na evolução da área foliar da planta do feijoeiro macassar observou-se um aumento de forma significativa com o incremento da dosagem de biofertilizante até um limite ótimo de 48,4 ml/planta/vez. O limite ótimo da dosagem de biofertilizante talvez seja o ponto de equilíbrio de absorção da planta devido ao efeito da quebração imediata do complexo de moléculas orgânicas, conforme Dosani et al (1999).

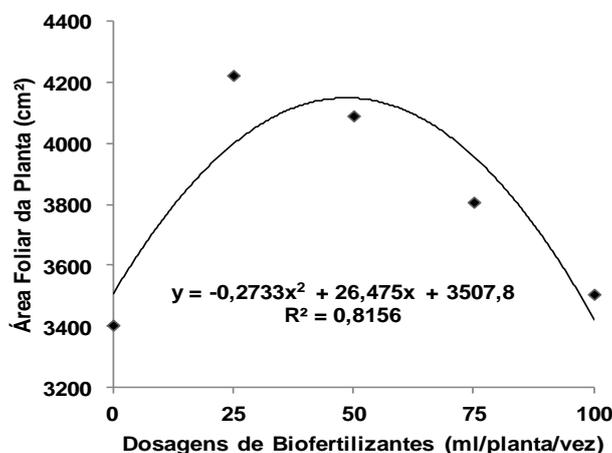


Figura 4. Variação da área foliar da planta do feijoeiro macassar em função de dosagens de biofertilizante.

CONCLUSÕES

A adubação orgânica com biofertilizante influenciou positivamente no crescimento da cultura do milho, não sendo observado efeitos significativos para todas variáveis, já o crescimento da cultura do feijão foi pouco influenciado pelo uso do biofertilizante, porém, as variáveis de área foliar de ambas as culturas foram as que apresentaram uma evolução significativa ao uso de biofertilizantes.

REFERÊNCIAS

CENTEC. Centro de Ensino Tecnológico – **Produtor de milho**. 2 ed. Ver. – Fortaleza: Edições Demócrito Rocha; Ministério da Ciência e tecnologia, Color. – (Cadernos tecnológicos). 56p. 2004.

COSTA, A.V.; COSTA, Z.V.B.; OLIVEIRA, F.S.; SANTOS, E.C.X.R. ; SANTOS, J.G.R.; ANDRADE, R. Numero de grãos do feijoeiro macassar em função de dosagens e concentrações de biofertilizante. In: I Encontro de Agroecologia do Sertão Paraibano, 2007, Catolé do Rocha. **Anais...** Catolé do Rocha/PB: CCHA/UEPB, CD-ROM. 2007.

DOSANI, A. A. k., TALASHILKAR, S.C. and MEHTA, V.B. Effect of organic manure applied in combination with fertilizers on the yield, quality and nutrient of groundnut. **J. Indian soc. Soils ci.**, V. 47, P. 166 – 169, 1999.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3 ed. Maceió: UFAL, 604 p. 2000.

GONÇALVES, P. A. de S. **Principais pragas e inimigos naturais nas culturas do milho, *Zea mays* L., e feijão, *Phaseolus vulgaris* L., em monocultivo e consorciadas, em Lavras – Minas Gerais**. Lavras-MG, Tese (Mestrado – área: Fitossanidade) – Escola Superior de Agricultura de Lavras. 124p. 1989.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola da Paraíba (LSPA-PB)**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –FIBGE- GCEA/PB, J. Pessoa - PB, 1996.

MEDEIROS, M.B. LOPES, J.S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola**. v. 7, n. 3, p. 24-26. 2006.

MELO, W. B. de ; OLIVEIRA FILHO, F.de S. ; SANTOS, J. G. R. dos; ARNAUD, E da R.. e MARACAJA, P. B. Produção de milho e feijão consorciados e adubados com biofertilizantes líquidos em ambiente semiárido. **Revista Verde** (Mossoró – RN - Brasil), v. 8, n. 2, p. 268 - 272, , 2013

OLIVEIRA A. P.; SILVA V. R. F. ; ARRUDA F. P.; NASCIMENTO I. S.; ALVES A. U. Rendimento de feijão Caupí cultivado com esterco bovino e adubo mineral. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n.1, p. 84-85,2001.

OLIVEIRA, F.S.; ALVES, A.S.; COSTA, Z.V.B.; ANDRADE, J.R.; ARAÚJO, D.L.; SANTOS, J.G.R.; MESQUITA, E.F.; ANDRADE, R. Produção de plantas soca de variedade híbrida de pimentão em função de dosagens e concentrações de biofertilizante. In: XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2009, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza/CE: SBCS/UFC, 2009. CD-ROM.

SILVA, A.,F.; PINTO, J.M.; SILVA FRANÇA, C.R.R.; FERNANDES, S.C.; ARAÚJO GOMES, T.C.; SILVA, M.S.L.; MATOS, A.N.B. **Preparo e uso de biofertilizantes líquidos**. (Comunicado Técnico), 4 p. Petrolina – PE, 2007.

SUASSUNA, J. **Desempenho produtivo do feijoeiro macassar sob diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação**. 2007. 29p. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Agrárias) - Centro de Ciências Humanas e Agrárias, UEPB, Catolé do Rocha-PB, 2007.

VIEIRA, C. **O feijão em cultivos consorciados**. Viçosa, UFV, Impr. Univ. 134p. 1989.