

Produção de milho e feijão consorciados e adubados com biofertilizantes líquidos em ambiente semiárido ***Production of corn and beans intercropped and fertilized with liquid biofertilizers in semiarid environment***

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

RESUMO – Sabendo-se que o feijão e o milho possuem fundamental importância, principalmente na região Nordeste do Brasil, o objetivo com a pesquisa, foi avaliar a produção de milho e feijão macassar cultivados em sistema de consorciação, submetidos à adubação orgânica, com biofertilizantes (produzidos de maneira anaeróbia), nas condições edafoclimáticas do município de Catolé do Rocha/PB. O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Humanas e Agrárias, da Universidade Estadual da Paraíba, e o delineamento adotado foi em blocos casualizados, com 15 tratamentos, num esquema fatorial 5x3, com 4 repetições, onde cada parcela continha 2 plantas, resultando num total de 120 plantas de milho e 120 de feijão, totalizando 240 unidades experimentais. As variáveis analisadas no milho foram: número de espigas/planta, número de grãos/espiga e peso de grãos/planta; e no feijão foram: número de vagens/planta, número de grãos/vagem e peso de grãos/planta. Ao término do trabalho, concluiu-se que a adubação com biofertilizante a base de soro de queijo, água e açúcar, apresentou maior eficiência, influenciando significativamente e positivamente a produção do milho, porém a cultura não foi afetada pelas doses avaliadas. Já a produção do feijão macassar, consorciado com milho, não foi afetada pelo uso dos biofertilizantes.

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

ABSTRACT – Knowing that beans and corn have fundamental importance, especially in the Northeast of Brazil, the aim of the research was to evaluate the production of maize and macassar bean grown in intercropping system, subjected to organic fertilization with biofertilizers (produced so anaerobic), at conditions of the municipality Catolé do Rocha / PB. The experiment was conducted at the Center for Agricultural and Human Sciences, State University of Paraíba, and the study design was randomized blocks with 15 treatments in a 5x3 factorial design, with 4 replicates, each plot contained 2 plants, resulting in a total of 120 plants of maize and 120 of beans, totaling 240 experimental units. The variables analyzed in maize were: number of spikes / plant, number of grains / spike and grain weight / plant, and the beans were: number of pods / plant, number of grains / pod and seed weight / plant. Upon completion of the work, it is concluded that fertilization with biofertilizer base cheese whey, water and sugar, showed higher efficiency significantly and positively influencing the production of corn, but the crop was not affected by the doses evaluated. The production of macassar bean, intercropped with maize, was not affected by the use of biofertilizers.

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

INTRODUÇÃO

A consorciação de culturas é prática comum entre os agricultores das regiões tropicais do mundo e tem subsistido ao longo dos anos, não somente por razões tradicionais, mas também, por certas vantagens que

coadjuvaram na sua adaptação ecológica (BEZERRA NETO et al., 2005).

Kolmans e Vásquez (1999) citam algumas vantagens do sistema consorciado na agricultura, destaca-se o melhor uso do solo, da água e da área cultivada; os problemas de pragas e doenças que são minimizados, o controle de plantas concorrentes torna-se mais eficiente;

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 22 /02 /2013 ; Aprovado em 30/06 /2013

¹ Mestrando em Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB, Email: wendelb10@hotmail.com; erpotial@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

⁴ Prof. D. Sc. do Mestrado em Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB, Email: patricio@ufcg.edu.br

além do que algumas espécies se beneficiam mutuamente e a produtividade por unidade de área é na maioria das vezes superior ao monocultivo. Mueller (1996) cita outras vantagens, como o melhor aproveitamento da luz solar, a diminuição dos riscos de perdas das culturas consorciadas em função do clima e o aumento da diversificação da renda do produtor.

Atualmente, nota-se que o modelo de produção agrícola utilizado na maior parte do mundo é o da agricultura convencional, entretanto, a agricultura orgânica vem ocupando, a cada dia mais, o seu espaço no planeta. Uma prática que tem sido utilizada para a fertilização e conservação dos solos, dentre outros resíduos animais e vegetais, é a adubação com biofertilizantes líquidos (SANTOS, 1992; SANTOS e SANTOS, 2008), que, por sua vez, são importantes fontes de macro e micronutrientes, podendo ser aplicados sobre as folhas das plantas e sobre o solo, tendo a vantagem de serem rapidamente assimilados pelas plantas (FILGUEIRA, 2003).

O feijão e o milho são culturas extremamente importantes no Brasil, principalmente para região Nordeste do país, por movimentar grande parte da agricultura familiar e alimentar a população mais carente do semiárido. Partindo desse ponto, o objetivo, com a presente pesquisa, foi avaliar a produção de milho (*Zea mays* L.) e feijão macassar (*Vigna unguiculata* L.) cultivados em sistema de consórcio, submetidos à adubação com diferentes tipos e doses de biofertilizante, nas condições edafoclimáticas do município de Catolé do Rocha/PB.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em condições de campo, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias, pertencente à Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, no município de Catolé do Rocha/PB, de abril a agosto de 2010, com um espaçamento de plantio foi 1,0 m x 1,0 m.

Adotou-se um delineamento experimental em blocos ao acaso, com 15 tratamentos, no esquema fatorial 5x3, com 4 repetições, onde cada parcela continha 2 plantas, resultando num total de 120 plantas de milho e 120 de feijão, totalizando 240 unidades experimentais. Foram estudados os efeitos de 5 doses (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 de Queijo não enriquecido; T3= 50% T1 mais 50% de T2), aplicados no colo da planta, sobre os componentes de produção do milho e do feijão.

Os biofertilizantes foram produzidos de maneira anaeróbia em recipientes plásticos, de 240 L, com uma mangueira conectada a um recipiente plástico com água, dessa forma, evitando a entrada de oxigênio e permitindo a saída do gás metano produzido pela fermentação do material, que, por sua vez, durava aproximadamente 35 dias. O biofertilizante T1 foi produzido com 120 litros de água, 70 kg de esterco verde de vacas em lactação, 4 kg de pó de pedra, 3 kg de cinza, 5 kg de açúcar e 5 litros de leite; O biofertilizante T2 a partir de 90 litros de soro e 5 kg de açúcar; e o biofertilizante T1 era uma mistura dos dois (50% do T1 + 50% do T2).

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 de biofertilizantes mencionados, em intervalos de 10 dias. Foi realizada irrigação, com o método localizado e um sistema por gotejamento, onde as lâminas de água foram determinadas a partir de evaporação diária do Tanque Classe A.

As variáveis analisadas no milho foram: número de espigas por planta (NEP), número de grãos por espiga (NGE) e peso de grãos por planta (PGP); e no feijão foram as seguintes: número de vagens por planta (NVP), número de grãos por vagem (NGV) e peso de grãos por planta (PGP).

Foi utilizado o software estatístico SISVAR para realização das análises estatísticas, onde os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, aos níveis de 1% e 5% de probabilidade (PIMENTEL GOMES, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resumos das análises de variâncias da cultura do milho (Tabela 1), observa-se que os valores de Número de Espigas por Planta (NEP) e de Peso de Grãos por Planta (PGP) foram influenciados de maneira significativa, a 5% de probabilidade, pelos tipos de biofertilizantes utilizados, porém, nem as doses, nem a interação Dose (D) x Tipo (T), proporcionaram efeitos significativos sobre nenhuma das variáveis analisadas.

Tabela 1. Resumos das análises de variâncias das variáveis de produção do milho.

Fontes de Variação	Quadrados Médios			
	GL	NEP	NGP	PGP
Doses	4	0,358 ^{ns}	19077 ^{ns}	1921,808 ^{ns}
Tipos	2	0,716*	15961,316 ^{ns}	10738,116*
Interação DxT	8	0,445 ^{ns}	5373,191 ^{ns}	186,595 ^{ns}
Resíduo	45	0,188	8215,255	2686,505
Coefficiente de Variação (%)		28,34	21,09	31,31

* Significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} Não significativo

Na Figura 1, pode-se observar os efeitos dos tipos de biofertilizante sobre o número de espigas por planta (NEP) e na Figura 2 os efeitos dos tipos de biofertilizantes sobre o Peso de Grãos por Planta (PGP) do milho. Observa-se que o tipo T2 superou, de maneira significativa, os tipos T1 e T3, apresentando média superior em 25% e 20,7% para NEP, e em 27,1% e 25,6% para PGP, respectivamente, chegando a proporcionar uma colheita de 1,75 espigas por planta e uma produção de 192,25 g de grãos por planta.

Esse efeito benéfico ocorreu, pois os biofertilizantes, de acordo com Souza (1998), melhoram as características físico-químicas e biológicas do solo, conferindo ao mesmo, aspectos nutricionais e biológicos que auxiliam sobremaneira no cultivo de plantas (SOUZA, 1998), além de torná-las menos predispostas à ocorrência de pragas e patógenos (MESQUITA, 2005; SANTOS e SANTOS, 2008).

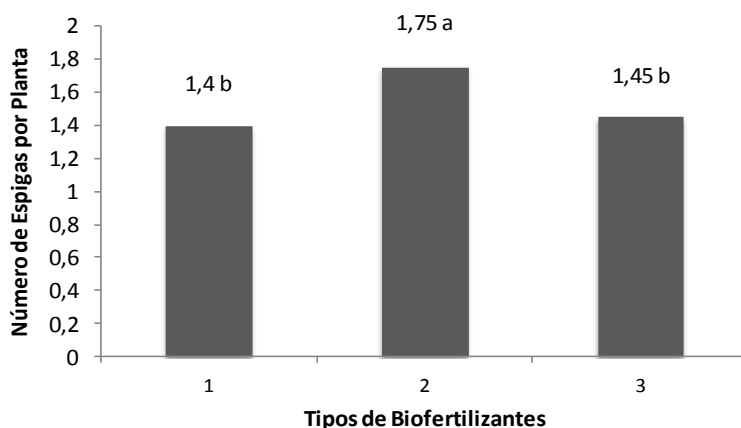


Figura 1. Efeitos dos tipos de biofertilizantes sobre o número de espigas por planta do milho, com letras referentes ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

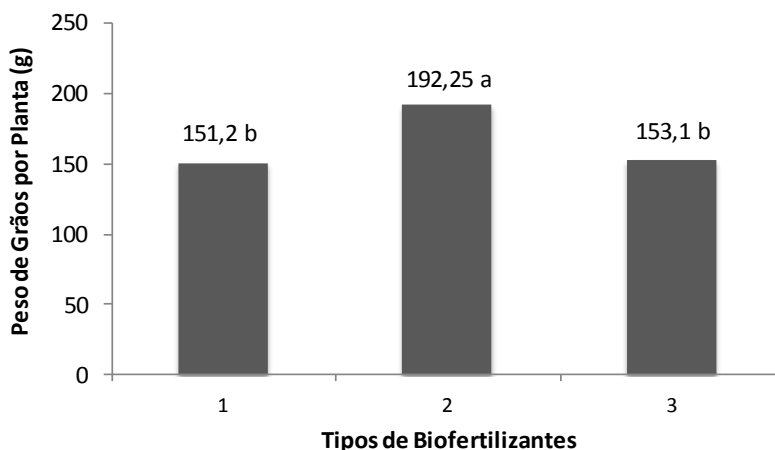


Figura 2. Efeitos dos tipos de biofertilizantes sobre o peso de grãos (g) por planta do milho, com letras referentes ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação à produção do feijoeiro, observa-se na Tabela 2, que não houve efeito significativo dos tipos (T), das doses (D) de biofertilizante e nem da interação entre ambos, sobre nenhuma das variáveis analisadas. As

médias dos tratamentos se saíram bastante aproximadas, porém o valor mais alto encontrado foi uma produção de 27,1 g de grãos por planta de feijão.

Tabela 1. Resumos das análises de variâncias das variáveis de produção do feijão macassar.

Fontes de Variação	Quadrados Médios			
	GL	NVP	NGV	PGP
Doses	4	5,808 ^{ns}	5,100 ^{ns}	13,041 ^{ns}
Tipos	2	4,616 ^{ns}	1,516 ^{ns}	31,616 ^{ns}
Interação DxT	8	7,908 ^{ns}	0,662 ^{ns}	58,054 ^{ns}
Resíduo	45	35,894	2,672	168,194
Coefficiente de Variação (%)		26,15	15,59	20,04

^{ns} Não significativo

CONCLUSÕES

A adubação orgânica, com biofertilizante líquido a base de soro de queijo, água e açúcar, apresentou maior eficiência do que os demais tipos estudados, influenciando positivamente os componentes de produção do milho, porém a cultura não foi afetada pelas doses avaliadas. Já a produção do feijão macassar, consorciado com milho, não foi afetada pelo uso dos bioferti

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. **Avaliação das Características Físico-químicas de Leites Fermentados Inspecionados, Comercializados no Município do Rio de Janeiro.** 2007. 33p. Trabalho de conclusão de curso de especialização. Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal – UCB. Rio de Janeiro.
- BRASIL. Instrução Normativa nº. 46, de 23/10/2007. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. **Diário Oficial da União** de 24/10/2007, Seção 1, Página 5.
- MOLETA, C. B.. **Elaboração de iogurte caseiro e avaliação físico-química, em relação a iogurte industrializado.** 2006.11p. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de nutrição. Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.
- MOREIRA, S.R.; SCHWAN, R.F.; CARVALHO, E. P.; FERREIRA, C. Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em lavras – MG. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n.1, Campinas – SP, 1999.
- ROCHA, E. M.; AGUIAR, S. F.; ARAÚJO, V. S.; DUARTE, W. K. C.; MAGALHÃES, M. M. A. Elaboração e caracterização de sobremesa láctea à base de frutastropicais. **Higiene Alimentar**, v.19, n. 129, março de 2005.
- RODAS, M. A. B., *et al.* Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas - SP, 21(3): 304-309, set-dez. 2001
- GIESE, S., *et al.* Caracterização Físico-química e Sensorial de Iogurtes Comercializados na região Oeste do Paraná. **Revista Varia Scientia Agrárias** v. 01, n. 01, p. 121-129. 2010.
- MARTINS, Y. A. A., *et al.* Influência do Tempo de Armazenamento do Leite Cru Refrigerado na Qualidade do Iogurte Natural. In: I Congresso de Pesquisa e Pós-Graduação do Campus Rio Verde do IF Goiano. Novembro de 2012.
- SIVIERI, K., OLIVEIRA, M. N. Avaliação da Vida-de-prateleira de Bebidas Lácteas Preparadas com “Fat Replacers” (litesse e dairy-lo). **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas**, v. 22, p. 24-31, jan.-abr. 2002.
- SOUZA, G. Fatores de qualidade do iogurte. **Colet. Inst. Tecnol. Alim.** Campinas, v.21, n.1, p.20-27, 1990.
- ROBIN, M. S. **Avaliação de Diferentes Marcas de leite UAT comercializadas no Estado do Rio de Janeiro e o Efeito da Fraude por Aguagem na Fabricação, Composição e Análise Sensorial de Iogurte.** 2011. 98 p. Dissertação (Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ.
- BOLINI, H.M.A.; MORAES, P. **Análise sensorial incrementa produção de iogurte.** *Jornal da Unicamp*, ed. 253, de 24-30 de maio, p.11, 2004.