

AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE NA CULTURA DO MILHO: CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Lisiane Lucena Bezerra

Graduados do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias – UEPB
E-mail: lisianeuepb@hotmail.com

João Herculano da Silva Filho

Graduados do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias - UEPB

Doralice Fernandes

Mestranda no curso de Fitotecnia Centro de Tecnologia vegetal UFERSA doris_uepb@hotmail.com

Raimundo Andrade

Professores Titulares da UEPB. raimundoandrade@uepb.edu.br

José Antonio da Silva Madalena

Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Fitotecnia, (UFERSA) Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo-AL
Email: jasmufal@gmail.com

RESUMO - O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de concentração e intervalos de aplicação de biofertilizante nos componentes de produção de milho. O trabalho foi realizado, em condições de campo, na Escola Agrotécnica do Cajueiro, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), pertencente à Universidade Estadual da Paraíba; O delineamento Experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 09 tratamentos, num esquema fatorial 3x3, com 4 repetições, contendo 26 plantas por unidade experimental, totalizando 234 plantas/bloco e 936 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 3 concentrações de biofertilizante ($C_1 = 1\%$ ou 10 ml L^{-1} ; $C_2 = 2\%$ ou 20 ml L^{-1} e $C_3 = 3\%$ ou 30 ml L^{-1}) e de 3 intervalos de aplicação ($I_1 = 5$ dias; $I_2 = 10$ dias e $I_3 = 15$ dias). A adubação foi iniciada 15 dias após a germinação. O presente trabalho permitiu as seguintes conclusões: A Utilização de concentrações de biofertilizante em até 30 ml/L não afetou significativamente as variáveis de crescimento e de produção do milho; A concentração de biofertilizante de 30 ml/L evidenciou maiores valores de diâmetro transversal da espiga, peso verde da raiz e peso seco da parte aérea da planta, embora estatisticamente não significativos; A produção do milho teve um melhor desempenho com a aplicação de biofertilizante na concentração de 20 ml/L mais notadamente no número de espigas por planta; O crescimento da planta teve um melhor desempenho quando foi aplicado o biofertilizante no intervalo de 15 dias.

Palavras chave: Biofertilizante, milho, concentração, Fitomassa

ASSESSMENT OF IMPLEMENTATION MILHO BIOFERTILIZERS IN THE CULTURE: GROWTH AND PRODUCTION

ABSTRACT - This study aimed to evaluate the effects of concentration and ranges of application of biofertilizer components in maize production. The work was carried out in the field, at the School of Agrotécnica Cajueiro, the Center for Social Sciences and Agricultural (CCHA) belonging to the State University of New Hampshire, the experimental design was a randomized block design with 09 treatments in a scheme 3x3 factorial, with 4 repetitions, with 26 plants per experimental unit, totaling 234 plants / block and 936 experimental plants. The effects of 3 concentrations of biofertilizer ($C_1 = 1\%$ or 10 ml L^{-1} , $C_2 = 2\%$ or 20 ml L^{-1} and $C_3 = 3\%$ or 30 ml L^{-1}) and 3 intervals of application ($I_1 = 5$ days; I_2 and I_3 days = 10 = 15 days). The fertilizer was started 15 days after germination. This work has enabled the following conclusions: The Use of biofertilizer in concentrations of up to 30 ml / L did not affect significantly the variables of growth and production of maize, the concentration of biofertilizer 30 ml / L showed higher values of transverse diameter of the ear , Fresh weight of root and shoot dry weight of the plant, although not statistically significant; The production of corn had a better performance in the application of biofertilizer at a concentration of 20 ml / L most notably in the number of ears per plant; Growth the plant had a better performance when the biofertilizer was applied within 15 days.

Key words: biofertilizer, corn, concentration, Fitomassa

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) pertence à família Gramineae, sendo uma das mais eficientes plantas armazenadoras de energia existentes na natureza. O milho é nativo da América do Norte. A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa maior parte do consumo desse cereal, ou seja, cerca de 70% no mundo. A importância do milho ainda está relacionada ao aspecto social, pois grande parte dos produtores não é altamente tecnificada. Segundo dados do IBGE (1995), cerca de 60% dos estabelecimentos que produzem milho consomem a produção na propriedade.

A cultura do milho responde bem à adubação orgânica, sendo aumentada a sua produtividade quando o solo é adubado com esterco de animais, compostos orgânicos, húmus de minhoca e biofertilizantes (Santos, 1992). Os biofertilizantes estão surgindo como alternativas para os pequenos produtores rurais, pois representam redução de custos, são acessíveis às condições técnico-econômicas deles, bem como atendem a preocupação com a qualidade de vida no planeta.

O biofertilizante bovino na forma líquida apresenta na sua composição microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, produção de sais e adição de compostos orgânicos e inorgânicos que atuam não só na planta, mas também, sobre a atividade microbiana do solo (BETTIOL *et al.*, 1998). Por isso, em diversos estudos vem-se utilizando o biofertilizante como adubo foliar (SANTOS & AKIBA, 1996; PENTEADO, 1999; FERNANDES *et al.*, 2000). Na agricultura orgânica, esse insumo é usado para se manter o equilíbrio nutricional de plantas e torná-las menos predispostas a ocorrências de pragas e patógenos (PINHEIRO & BARRETO, 1996; BETTIOL, 2001 a; SANTOS, 1991 b).

Para Pinheiro e Barreto (2000), o uso de biofertilizante na concentração de 5%, além de fornecer nutrientes, adiciona ao solo metabólitos intermediários como enzimas, vitaminas e hormônios de crescimento, o que favorece a disponibilidade de nutrientes, pela ação de microrganismos.

Fernandes Filho (1989), após avaliar a ação do biofertilizante enriquecido nas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho Escuro Álico, fase cerrado, sob

cultivo de milho (*Zea mays* L.), registrou aumento dos teores de cálcio, magnésio, potássio, soma de bases, CTC, pH e redução dos teores de alumínio trocável. Figueiredo (2003) verificou que o biofertilizante aplicado ao solo, na dosagem de 15 l m⁻², elevou o teor de fósforo de 22 para 33,65 mg dm⁻³, o potássio de 0,2 para 0,25 cmolcdm⁻³ e magnésio de 0,3 para 0,45 cmolcdm⁻³.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de concentração e intervalos de aplicação de biofertilizante nos componentes de produção de milho.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), da Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha, cujas coordenadas geográficas são 6°21' de latitude sul, 37°45' de longitude e oeste do meridiano de Greenwich, tendo uma altitude de 250 metros. O solo da área experimental é classificado como Neossolo Flúvico, de textura franco arenosa, cujas características químicas são: Ca, Mg, Na, K, Al, H, CTC (cmolc kg⁻¹), 3,27; 1,97; 0,55; 0,01; 0,01; 0,13; 5,94, respectivamente. Carbono Orgânico (%), 4,55, Matéria Orgânica (%) 7,85 e Fósforo Assimilável (mg/100g) 8,31.

O delineamento Experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 09 tratamentos, num esquema fatorial 3x3, com 4 repetições, contendo 26 plantas por unidade experimental, totalizando 234 plantas/bloco e 936 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 3 concentrações de biofertilizante (C₁ = 1% ou 10 ml L⁻¹; C₂ = 2% ou 20 ml L⁻¹ e C₃ = 3% ou 30 ml L⁻¹) e de 3 intervalos de aplicação (I₁ = 5 dias; I₂ = 10 dias e I₃ = 15 dias). A adubação foi iniciada 15 dias após a germinação.

O preparo do solo da área experimental foi realizado no final do mês de fevereiro de 2007. Foi utilizado o espaçamento de 1,0 m x 0,40 m, deixando 02 plantas por cova numa densidade populacional de 936 plantas experimentais. O semeio foi realizado manualmente em 05/02/2007, colocando-se em média de 2 a 3 sementes por cova na profundidade de 2 cm.

O Biofertilizante utilizado foi produzido a partir de 70 kg de esterco fresco de vacas em lactação e 120 litros de água, adicionando-se, também, 5 kg de açúcar e 5 litros de leite para acelerar o metabolismo das bactérias, sendo produzidos de forma anaeróbia, e armazenados em tambores de 250 litros. Os teores de Matéria seca do biofertilizante estão representados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise do biofertilizante determinado a partir da matéria seca (MS)

N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Mn	Zn	Na	B
gKg ⁻¹			mg Kg ⁻¹								
0,16	0,01	0,39	0,08	0,03	0,02	16,53	0,14	68,59	1,79	77,88	0,65

As variáveis estudadas foram: diâmetro transversal da espiga, peso da matéria verde da planta, peso da matéria verde da raiz, número de espigas por planta e peso da matéria seca da parte aérea.

A colheita do milho teve início em abril/2007, utilizando-se sacos de papel devidamente identificados.

Os dados foram analisados e interpretados a partir da análise de variância (Teste F), através da utilização do Programa estatístico SISVAR, pelo confronto de médias do teste TUKEY, nível de significância de 0,05 (5 %) e 0,01 (1 %) de probabilidade, de acordo com Ferreira (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância, não evidenciou efeitos significativos de concentrações de biofertilizante e de intervalos de aplicação aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade, pelo teste F, sobre o diâmetro transversal da espiga, peso da matéria verde da planta, peso verde da

raiz, número de espigas por planta e peso seco da parte aérea. Efeitos igualmente não significativos foram observados por Dias (2003), que, trabalhando com biofertilizante líquido na produção e qualidade da alfafa, verificaram não significância na produção de matéria seca.

Apesar dos efeitos das concentrações de biofertilizante não terem afetado significativamente sobre as variações de crescimento e produção, houve um aumento mais acentuado do diâmetro transversal da espiga com a aplicação do biofertilizante na concentração $C_3 = (30 \text{ ml/L})$, superando os diâmetros proporcionados por $C_1 = (10 \text{ ml/l})$ e $C_2 = (20 \text{ ml/l})$ em 0,87 % e 3,66 % respectivamente (Figura 1). Resultados discordantes quanto ao uso do biofertilizante sobre a produção de espigas, foram determinados por Moreira (2002), que verificaram efeitos significativos da adubação orgânica na população final de plantas de milho e no tamanho de espiga, independente da densidade e do tamanho das sementes.

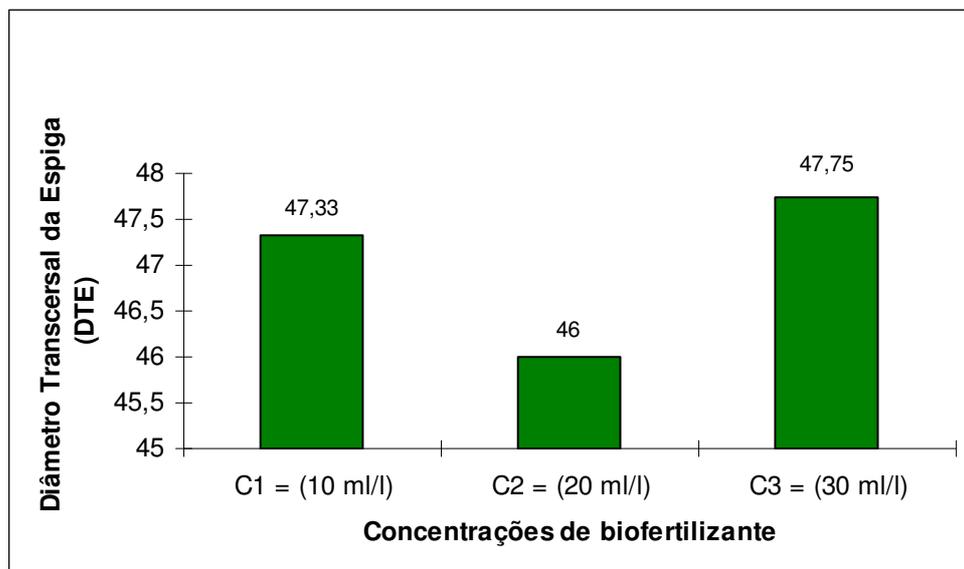


Figura 1. Valores de diâmetro transversal da espiga em função de diferentes concentração de biofertilizante

Quando aos intervalos de aplicação (Figura 2), observou-se que o intervalo $I_2 = (10 \text{ dias})$ proporcionou um aumento

de 2,09 % em relação a $I_1 = (5 \text{ dias})$ e 1,9 % em relação a $I_3 = (15 \text{ dias})$.

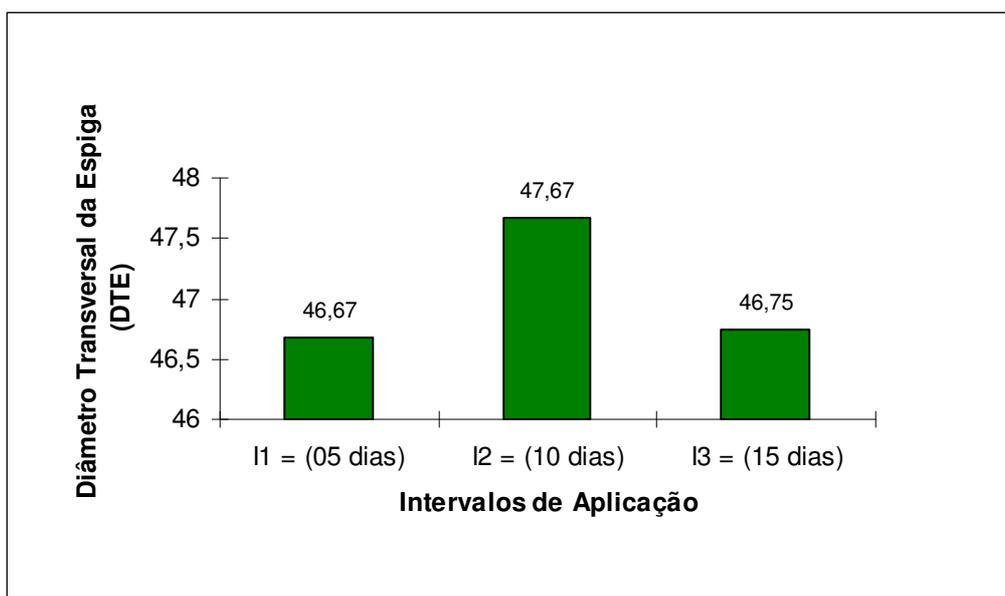


Figura 2. Valores de diâmetro transversal da espiga em função de diferentes intervalos de aplicação do biofertilizante

Apesar das concentrações de biofertilizante não terem afetado de forma significativa o peso verde da planta, a concentração C_1 (10 ml/L) sobressaiu-se sobre as

demais superando as concentrações C_2 = (20 ml/L) e C_3 = (30ml/L) em 23,4% e 1,9%, respectivamente (Figura 3).

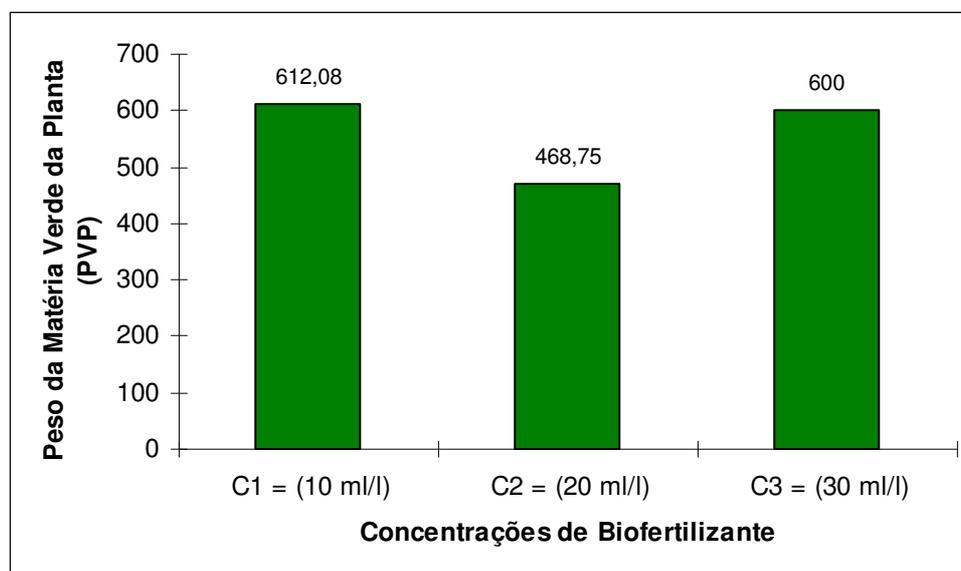


Figura 3. Valores de peso da matéria verde da planta em função de diferentes concentrações de biofertilizante.

Em relação aos intervalos de aplicação do biofertilizante (Figura 4), observou-se que o intervalo de aplicação I_3 = (15 dias) proporcionou maior peso verde de planta do que

os intervalos I_2 = (10 dias) e I_1 = (5 dias), que proporcionaram redução, em relação a I_3 , de 19,4 % e 21,6 %, respectivamente.

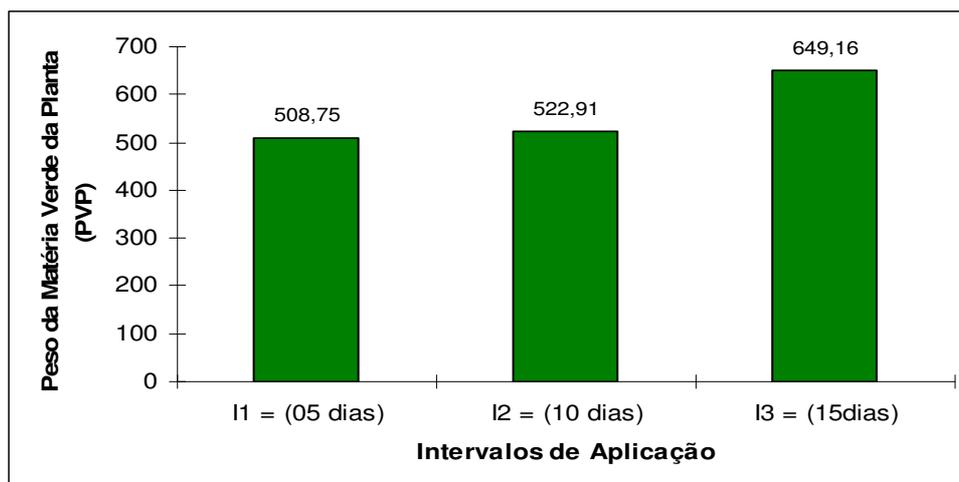


Figura 4. Valores de peso da matéria verde da planta em função de diferentes intervalos de aplicação de biofertilizante

Quanto aos efeitos das concentrações de biofertilizante no peso verde da raiz (Figura 5), observa-se que houve uma melhor resposta da concentração C₃, tendo proporcionado

valor 32,8 % superior ao da concentração C₂ = (20 ml/L) e 7,1 % ao de C₁ = (10 ml/L).

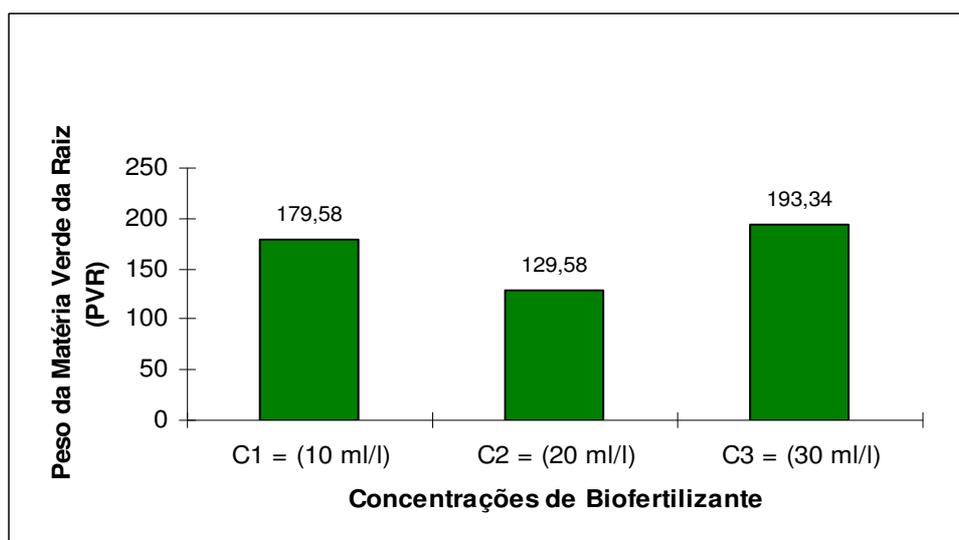


Figura 5. Valores do peso da matéria verde da raiz em função de diferentes concentrações de biofertilizante

Em relação aos intervalos de aplicação (Figura 6), concluiu-se que I₃ = (15 dias) proporcionou resultado mais satisfatório, apresentando valor superior em 30,1 % e

20,6 % aos valores apresentados em I₁ = (5 dias) e I₂ = (10 dias), respectivamente.

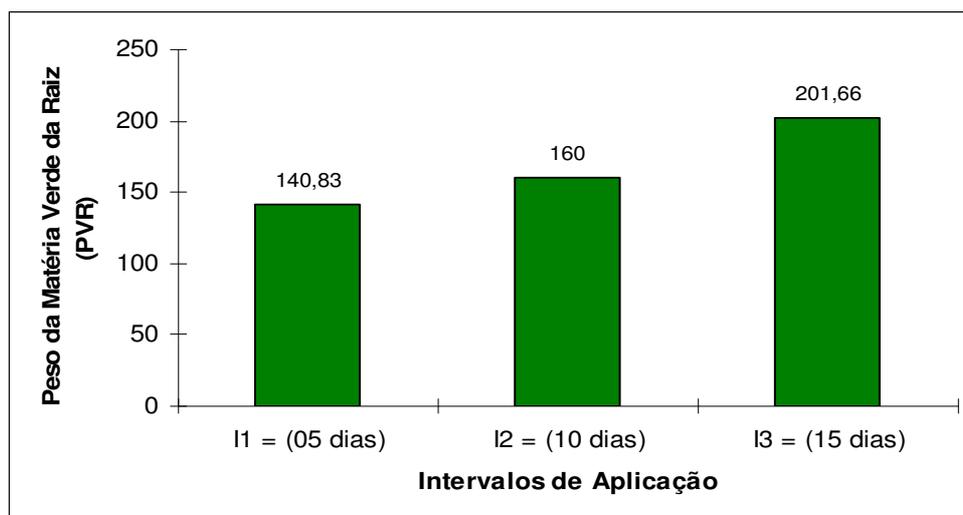


Figura 6. Valores de peso da matéria verde da raiz em função de diferentes intervalos de aplicação de biofertilizante

As médias obtidas através da análise estatística, com relação a variável número de espigas por planta, evidenciaram que houve um melhor resultado na

concentração $C_2 = (20 \text{ ml/l})$, obtendo um ganho de 6,5% em relação a $C_1 = (10 \text{ ml/l})$ e 18,3 % em relação a $C_3 = (30 \text{ ml/l})$, demonstrada na Figura 7.

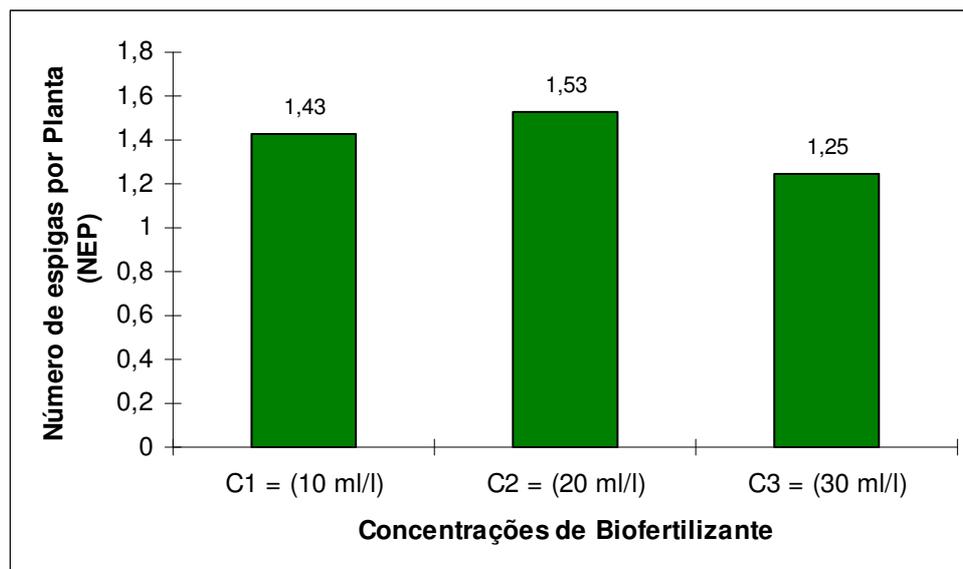


Figura 7. Valores de números de espigas por planta em função de diferentes concentrações de biofertilizante

Quando aos intervalos de aplicação, conclui-se que o intervalo de aplicação $I_1 = (5 \text{ dias})$ foi o que obteve o melhor resultado, com um aumento de 5,4 % em relação a

$I_3 = (15 \text{ dias})$ e de 6,8 % (Figura 8) em relação a $I_2 = (10 \text{ dias})$.

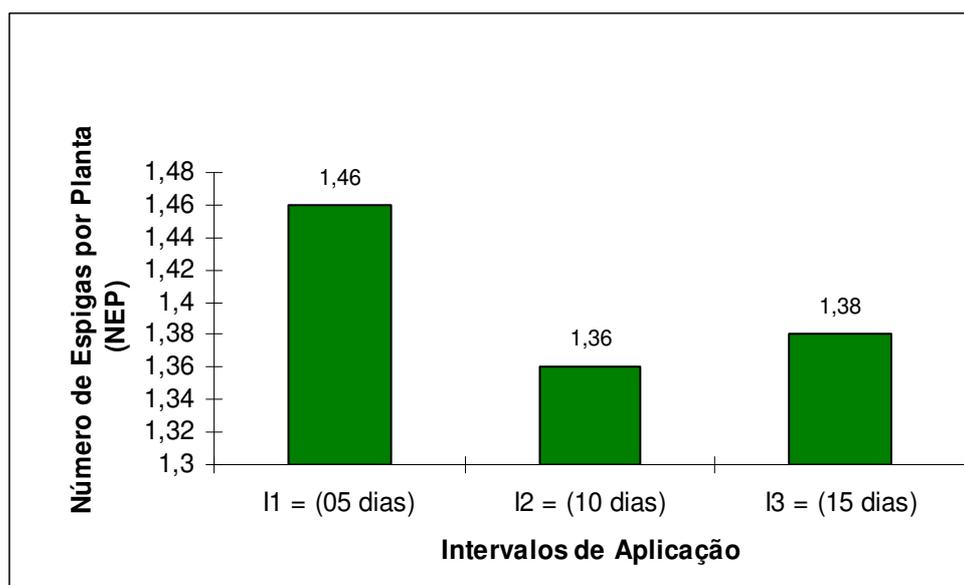


Figura 8. Valores de número de espigas por planta em função dos diferentes intervalos de aplicação de biofertilizante

Os dados referentes à variável peso da matéria seca parte aérea mostrou que $C_3 = (30 \text{ ml/l})$ obteve o melhor resultado, embora não significativo, demonstrando assim, um melhor ganho de peso seco da parte aérea da planta

(Figura 9), quando comparado com as concentrações C_1 e C_2 que sofreram reduções de 4 % e 37,8% respectivamente, em relação a C_3 .

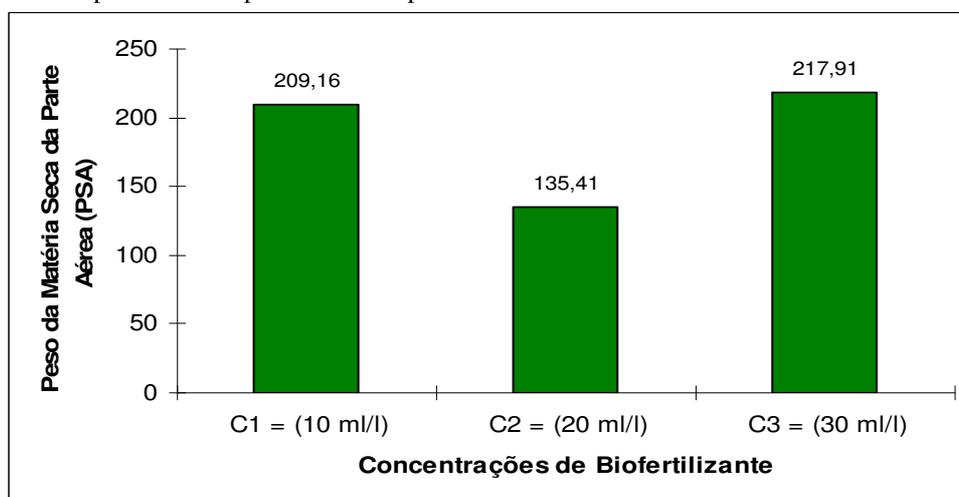


Figura 9. Valores de Peso da Matéria Seca da Parte Aérea em função de diferentes concentrações de biofertilizante

Quanto aos intervalos de aplicação, constata-se que I_3 obteve melhor eficiência em confronto com os demais intervalos que demonstraram reduções de 15,1 % e de

8,7 % para os intervalos I_1 e I_2 , respectivamente (Figura 10)

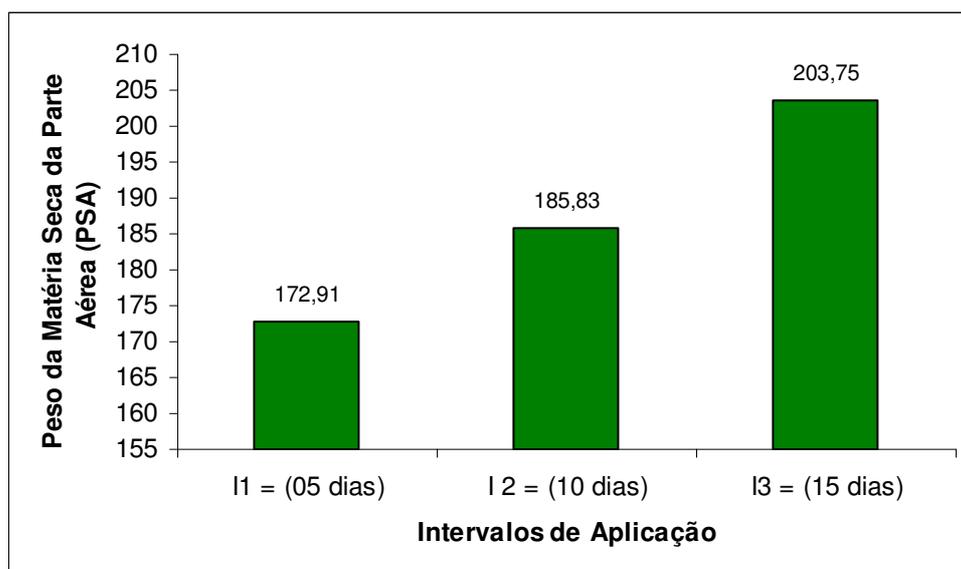


Figura 10. Valores de Peso da Matéria Seca da Parte Aérea em função de diferentes intervalos de aplicação de biofertilizante

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos permitem as seguintes conclusões:

1. A Utilização de concentrações de biofertilizante em até 30 ml/L não afetou significativamente as variáveis de crescimento e de produção do milho.
2. A concentração de biofertilizante de 30 ml/L evidenciou maiores valores de diâmetro transversal da espiga, peso verde da raiz e peso seco da parte aérea da planta, embora estatisticamente não significativos.
3. A produção do milho teve um melhor desempenho com a aplicação de biofertilizante na concentração de 20 ml/L mais notadamente no número de espigas por planta.
4. O crescimento da planta teve um melhor desempenho quando foi aplicado o biofertilizante no intervalo de 15 dias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúma: EMATER/CNPMA, p.22, 1998.

DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; LEAL, A.A. Efeito do Biofertilizante na produtividade e qualidade da alfafa

(*Medicago sativa* L.), **Agronomia**, v.37, nº.1, p.16-22, 2003.

FERNANDES, M. do C. de A.; LEAL, M. A. de A.; RIBEIRO, R. de L. D.; ARAÚJO, M. L. de; ALMEIDA, D. L. de. Cultivo protegido do tomateiro sob manejo orgânico. **A Lavoura**. Rio de Janeiro, n. 634, p. 44-45, Set. 2000.

FERNANDES FILHO, E. I. **Relações entre algumas práticas de manejo e aplicação de biofertilizante em propriedades físicas e químicas de um Latossolo – Escuro Álico**. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p.74, 1989.

FIGUEIRÊDO, F. **Fertilização mineral e orgânica na presença e ausência de manganês em gravioleira**. Dissertação (Mestrado em Manejo e conservação do Solo). Centro de ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Areia, p.57, 2003

MOREIRA, L.B. LOPES; H.M. SILVA; E.R. **Efeitos do tamanho das sementes, adubação orgânica e densidade de semeadura sobre o comportamento agrônomo de milho (*Zea Mays* L.)**. **Agronomia**, v.36, nº.1/2, p.37-41, 2002.

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais: para uma agricultura saudável**. Campinas - SP, p.79, 1999.

IBGE-Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, v. 7. 1995.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S.B. “**MB-4**” – **Agricultura Sustentável, rofobiose e Biofertilizantes**. Fjc. MIBASA Alagoas, p.273, 2000.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. MB-4: Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Florianópolis: Fundação juquira candiru, Mibasa, p.273,1996.

SANTOS, A. C. V. & AKIBA, F. **Biofertilizantes líquidos: uso correto na agricultura alternativa**. Seropédica: UFRRJ, Impresso. Universidade., p.35, 1996.

SANTOS, A.C.V. dos. **Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza**. Niterói: Emater-Rio, 1992. p.20-45.

SANTOS, A C. V. dos. Efeitos nutricionais e fitossanitários do biofertilizante na aplicação em lavouras comerciais. **Fitopatologia Brasileira**, v. 16, n.2, p.20-28, 1991