

COMPORTAMENTO FISIOLÓGICO DO MILHO SOB MANEJO ORGÂNICO

Shirlyanne Ferreira da Silva

Lic. em Ciências Agrárias, UEPB, fone: (83) 96257809, 58884-000 Catolé do Rocha/PB, e-mail:shisferreira@hotmail.com

Danila Lima de Araújo

Mestranda. em Irrigação e Drenagem em Engenharia Agrícola, UFCG, fone: (83) 96550069, 58430-015 Campina Grande/PB, e-mail:danilalimaraujo@hotmail.com

Bruna Vieira de Freitas

Lic. em Ciências Agrárias, UEPB, fone: (83) 96554740, 58884-000 Catolé do Rocha/PB, e-mail:brunafeitas-20@hotmail.com

Diva Lima de Araújo

Doutoranda. em Irrigação e Drenagem em Engenharia Agrícola, UFCG, fone: (83) 99228127, 58430-015 Campina Grande/PB, e-mail: dyva-araujo@hotmail.com

Evandro Franklin de Mesquita

Prof. Dr. UEPB, Departamento de Agrárias e Exata, fone (83) 99124872, 58884-000 Catolé do Rocha-PB e-mail: elmesquita4@yahoo.com.br elmesquita4@uepb.edu.br

RESUMO- A adubação orgânica desde tempos remotos tem sido utilizada para melhoria física, da fertilidade das terras e nutrição mineral das plantas cultivadas. Neste aspecto, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar comportamento vegetativo e fisiológico do milho submetido ao manejo orgânico. O experimento foi instalado, em condições de campo, na Escola Agrotécnica do Cajueiro, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), pertencente à Universidade Estadual da Paraíba - UEPB; Campus-IV. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 32 tratamentos, no esquema fatorial 4x8, com 4 repetições, com 2 plantas por cova, totalizando 256 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 4 tipos de biofertilizantes (B_1 = não enriquecido à base de esterco, B_2 = enriquecido à base de esterco, B_3 = não enriquecido à base de soro e B_4 = enriquecido à base de soro) e de 8 dosagens de biofertilizante ($D_1= 0$, $D_2= 40$, $D_3= 80$, $D_4= 120$, $D_5= 160$, $D_6= 200$, $D_7= 240$ e $D_8= 280$ ml/planta/vez) no crescimento e na produção da cultura do milho. Aos 81 dias após o plantio (DAP) foram obtidos a altura, diâmetro caulinar, número de folhas das plantas. Também foram determinadas as variáveis fisiológicas em altura e diâmetro (Taxa de crescimento absoluto e relativo) nos períodos de 40 – 60, 60- 80 e 80 - 100 DAP. Pelos resumos das análises de variância constata-se que o crescimento do milho em altura e diâmetro caulinar foi estatisticamente mais influenciado pelos tipos de biofertilizantes do que pelas as dosagens de biofertilizantes aplicados ao solo na forma líquida. Já a variável número de folhas indica uma ação conjunta dos tipos de biofertilizantes x dosagens de biofertilizantes uma vez que a interação sofreu interferência estatística. As variáveis fisiológicas em altura e diâmetro (Taxa de crescimento absoluto e relativa) de cada período avaliado observam-se que a maior taxa nas três avaliações foi no período 20 – 40 e menor no último (60-80).

Palavras-chave: zeia maya, agricultura orgânica, biofertilizantes

PHYSIOLOGICAL BEHAVIOR OF THE MAIZE UNDER ORGANIC MANAGEMENT

ABSTRACT - The organic manuring since remote times it has been used for physical improvement, of the fertility of the lands and mineral nutrition of the cultivated plants. In this aspect, the present work had the objective of evaluating vegetative and physiologic behavior of the corn submitted to the organic handling. The experiment was installed, in field conditions, in the Escola Agrotécnica do Cajueiro, in the Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), belonging to the Universidade Estadual da Paraíba- UEPB; Campus-IV. The adopted experimental delineament was it of blocks casualizados, with 32 treatments, in the factorial outline 4x8, with 4 repetitions, with 2 plants for hole, totaling 256 experimental plants. They were studied the effects of 4 biofertilizer types (B_1 = not enriched to the manure base, B_2 = enriched to the manure base, B_3 = not enriched the serum base and B_4 = enriched to the serum base) and of 8 biofertilizer dosages biofertilizante ($D_1= 0$, $D_2= 40$, $D_3= 80$, $D_4= 120$, $D_5= 160$, $D_6= 200$, $D_7= 240$ e $D_8= 280$ ml/planta/vez) in the growth and in the production of the culture of the corn. To the 81 days after the planting (DAP)

they were obtained the height, stem diameter, number of leaves of the plants. They were also certain the physiologic variables in height and diameter (Rate of absolute and relative growth) in the periods of 40 - 60, 60 - 80 and 80 - 100 DAP. For the summaries of the variance analyses it is verified that the growth of the corn in height and, stem diameter was statistically more influenced by the biofertilizer types than for the dosagens of applied biofertilizer to the soil in the liquid form. . The variable number of leaves already indicates an united action of the biofertilizer types x biofertilizer dosages once the interaction suffered statistical interference. The physiologic variables in height and diameter (absolute and relative growth Rate) of each appraised period they are observed that the largest rate in the three evaluations was in the period 20 - 40 and smaller in the last (60-80).

Key words: zea maya, organic agriculture, biofertilizer

INTRODUÇÃO

O milho é uma planta da família Gramineae e da espécie *Zea mays*. Comumente, o termo se refere à sua semente, um cereal de altas qualidades nutritivas. É extensivamente utilizado como alimento humano ou ração animal. Acredita-se que seja uma planta de origem americana, cultivada desde o período pré-colombiano e desconhecida pela maioria dos europeus até a chegada destes à América. Apresenta basicamente três partes: o pericarpo, endosperma e o embrião (CRIAR e PLANTAR, 2007).

O Brasil ocupa o terceiro lugar, entre os maiores produtores de milho no mundo. De acordo com Duarte (2006), a baixa produtividade média de milho no Brasil (3.175 kg por hectare) não reflete o bom nível tecnológico já alcançado por boa parte dos produtores voltados para lavouras comerciais, uma vez que as médias são obtidas nas mais diferentes regiões, em lavouras com diferentes sistemas de cultivos e finalidades. Assim, para aumento da produtividade é necessário que, em parte das propriedades, sejam adotadas técnicas básicas, incluindo cultivares melhoradas, adubações com biofertilizantes, práticas de manejo, calagem e adubação, podendo-se, com o aprimoramento integrado de todas as técnicas culturais para superar os atuais tetos de 6000 a 8000 kg/ha.

Sua origem tem sido bastante estudada e várias hipóteses foram propostas, porém as mais consistentes são aquelas que demonstram que o milho descende do teosinte, que é uma gramínea com várias espigas sem sabugo, que pode cruzar naturalmente com o milho e produzir descendentes férteis (GALINAT, 1995).

O milho responde bem à adubação orgânica, que traz como vantagens a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. O sistema orgânico busca tornar solos e lavouras saudáveis através de reciclagem dos nutrientes e manejo da matéria orgânica. Os resíduos orgânicos de origem animal ou vegetal, tais como esterco de animais, compostos orgânicos, húmus de minhoca e biofertilizantes, têm sido utilizados para a fertilização dos solos (SANTOS, 1992).

MATERIAIS E METODOS

O experimento foi instalado, em condições de campo, na Escola Agrotécnica do Cajueiro, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), pertencente à Universidade Estadual da Paraíba - UEPB; Campus-IV, distante 2 km da sede do município de Catolé do Rocha-PB (6°20'38"S;37°44'48"W;275 m). O Clima do município, de acordo com a classificação de koppen, é do tipo BSwh, ou seja, quente e seco do tipo estepe, com temperatura média mensal superior a 18°C, durante o ano.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 32 tratamentos, no esquema fatorial 4x8, com 4 repetições, com 2 plantas por cova, totalizando 256 plantas experimentais. Foram estudados os efeitos de 4 tipos de biofertilizantes (B₁=não enriquecido à base de esterco bovino, B₂=enriquecido à base de esterco bovino, B₃=não enriquecido à base de soro e B₄=enriquecido à base de soro) e de 8 dosagens de biofertilizante (D₁=0 ml/planta/vez, D₂=40 ml/planta/vez, D₃=80 ml/planta/vez, D₄=120 ml/planta/vez, D₅=160 ml/planta/vez, D₆=200 ml/planta/vez, D₇=240 ml/planta/vez e D₈=280 ml/planta/vez) no crescimento da cultura do milho.

As irrigações foram feitas com um turno de rega diário. Para o bombeamento da água, foi utilizada uma bomba king de 1,0 cv, Modelo C7 e N4, rolamento 62036202, rendimento 73,5%, trifásico 220380 Wolt. Antecedendo a semeadura do milho, foi efetuada uma irrigação para induzir o solo à umidade de capacidade de campo. O método de irrigação empregado foi o de gotejamento, onde foi utilizado mangueiras de 16 mm com emissores de vazão de 4 L.h⁻¹.

As taxas de crescimento foram feitas a partir dos dados de altura de planta (AP) e diâmetro caulinar (DC), obtendo-se as taxas de crescimento absoluto e relativo em altura (TCAAP, TCRAP), e em diâmetro (TCADC, TCRDC) em 3 períodos (40-60; 60-80; 80-100 dias após a semeadura - DAS) conforme equações abaixo descritas (BENINCASA,2003):

$$TCA_{AP} = \frac{AP_2 - AP_1}{t_2 - t_1} \longrightarrow \text{eq.1}$$

$$TCR_{AP} = \frac{\ln AP_2 - \ln AP_1}{t_2 - t_1} \longrightarrow \text{eq. 2}$$

$$TCA_{DC} = \frac{AP_2 - AP_1}{t_2 - t_1} \longrightarrow \text{eq. 3}$$

$$TCR_{DC} = \frac{\ln AP_2 - \ln AP_1}{t_2 - t_1} \longrightarrow \text{eq.4}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Taxa de Crescimento Absoluto da Altura de Plantas (TCA AP)

Os resultados estatísticos obtidos durante a pesquisa, conclui-se, que os tipos de biofertilizantes e as dosagens de biofertilizantes foram significativos a apenas para a taxa de crescimento absoluto da altura, em um período, 60-80, observando-se efeito cúbito para os tipos de biofertilizantes e regressão linear crescente para as dosagens de biofertilizantes, com base na equação contida na figura 1(A), neste período, nota-se para os tipos de biofertilizantes um valor máximo 108 cm.dia⁻¹ para tipo 2 (B₂ = enriquecido à base de esterco) e um mínimo 87,13 para o tipo 3 (B₃ = não enriquecido à base de soros) e a partir do tipo 4 (B₄ = enriquecido à base de soros) ocorre um acréscimo de 4,97%. Nas dosagens biofertilizantes observa-se uma média entre os tratamentos de 93,50 (cm.dia⁻¹). O período de 40-60 os dados não se ajustaram a nenhum modelo matemático, observa-se, evidenciado que TCA AP mesmo sem diferença estatística possui boa eficiência de formar novos tecidos, mesmo sob condições

orgânicas; para os tipos de biofertilizantes ocorreu um acréscimo de 19,1% entre o tipo (1 e 2), decréscimo de 0,13% para os tratamentos (2 e 3) e um aumento de 4,76% para os tipos (3 e 4) (Figura 5 C). Para o período de 80 - 100 apenas a interação tipos de biofertilizantes x dosagens de biofertilizantes diferiram estaticamente, ao nível de 5% de probabilidade, sendo que os dados ajustaram ao modelo linear decrescente para as dosagens de biofertilizantes na combinação com esterco tipo 1 (B₁ = não enriquecido à base de esterco) com média de 31, 88 dia. cm⁻¹ (Figura 5 D).

Pesquisas realizadas por Larcher (2000), reduções no crescimento vegetativo em função da aceleração do crescimento produtivo, como verificado nesta pesquisa, ocorrem pela canalização da energia, de nutrientes e assimilados destinados à floração e frutificação que, por sua vez, se originam no processo 50 fotossintético, na incorporação de substâncias minerais e na mobilização de reservas para formação e enchimento dos frutos. Portanto, não se encontram resultados de pesquisa a respeito dos efeitos dos tipos e dosagens de biofertilizantes sobre taxas de crescimento em outras gramíneas e tampouco sobre a cultura do milho.

A

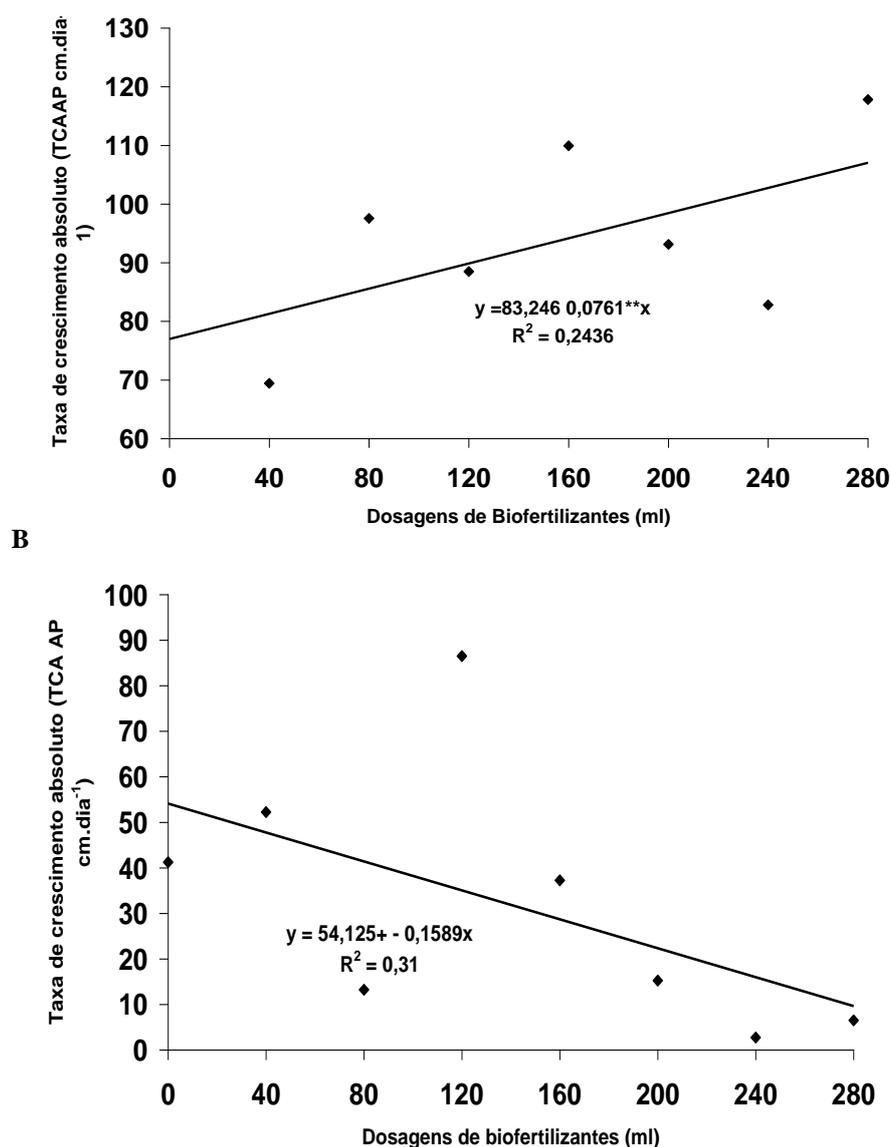


Figura 1. Taxa de crescimento absoluto em altura (TCA AP) em função das dosagens de biofertilizantes fornecidas ao solo.

Taxa de Crescimento Relativo da Altura de Plantas (TCRAP)

Conforme os resultados das análises de variância analisados no experimento, não houve significância das dosagens de biofertilizantes sobre a TCR AP; entretanto os tipos de biofertilizantes afetaram significativamente no período de 40 – 60 DAP e mediante análise de regressão, a taxa foi afetada quadraticamente, ao nível de 0,01 de

probabilidade com maior de 0,92 cm cm⁻¹. dia, referente o tipo B₃ (não enriquecido à base de soro) (Figura 2). A interação: tipos x dosagens de biofertilizantes não apresentaram diferença estatística nos períodos estudados.

Comportamento semelhante foi obtido por Nery (2008) na cultura do pinhão manso irrigado com água salina em ambiente protegido que observou diminuição na taxa de crescimento relativo (TCR A) com a idade da planta.

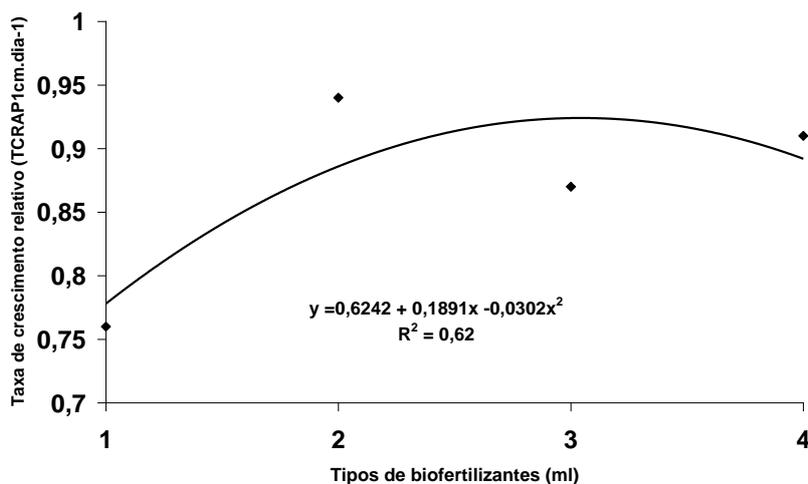


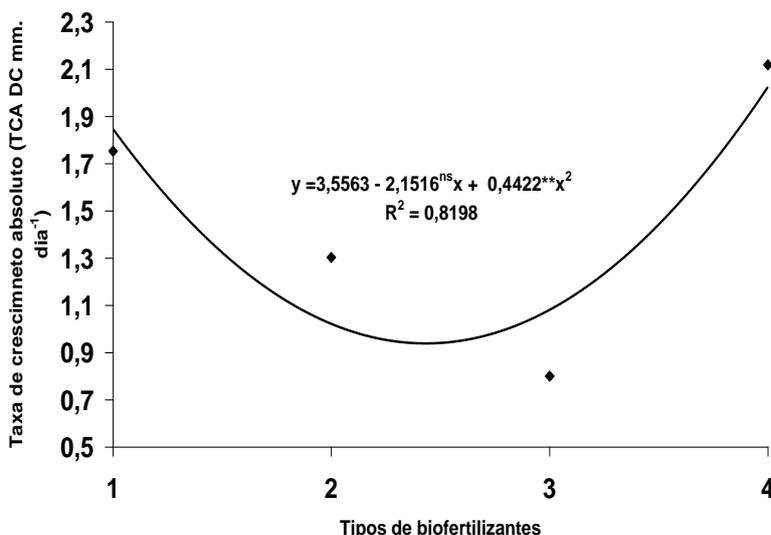
Figura 2. Taxa de crescimento relativo da altura da planta (TCR AP) em função dos tipos e das dosagens de biofertilizantes fornecidas ao solo.

Taxa de Crescimento Absoluto do Diâmetro Caulinar (TCA DC)

Com as equações contidas Figura 3 A os valores ajustaram ao modelo quadrático para os tipos de biofertilizantes com maior valor da taxa de crescimento do diâmetro (TCA DC) no período 60 -80 DAP de 0,93 mm mm⁻¹ dia⁻¹, referente ao esterco do tipo 2 B₂ (enriquecido à base de esterco) e do tipo 3 (B₃ não enriquecido à base de sorro).

Os tipos de biofertilizantes no período 60 -80 DAP na combinação com a dosagem de 120 ml/planta/vez, os dados tiveram o mesmo comportamento da figura 3 A, ou seja, os valores ajustaram ao modelo quadrático com maior valor da taxa de crescimento do diâmetro (TCA DC) de 0,11 mm mm⁻¹ dia⁻¹, referente à máxima eficiência física correspondente ao tio do tipo 3 (B₃ não enriquecido à base de sorro) (Figura 3 B).

A



B

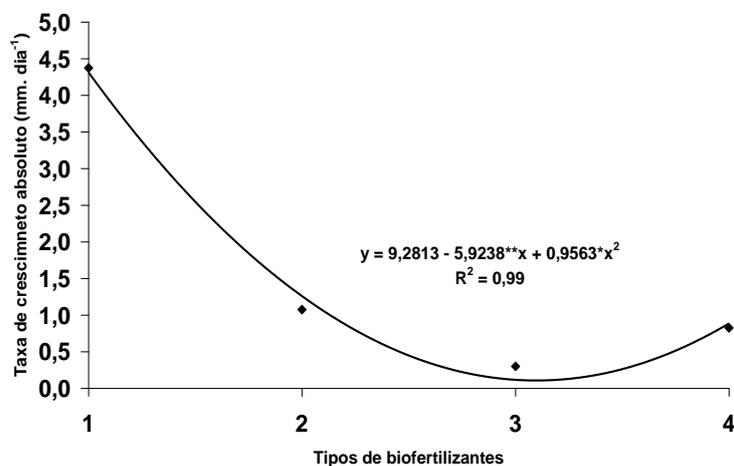


Figura 3. Taxa de crescimento absoluto do diâmetro (TCA DC) em função dos tipos de biofertilizantes (A) e da interação dos tipos x dosagens de biofertilizantes (B), fornecidas ao solo.

Taxa de Crescimento Relativo do Diâmetro Caulinar (TCR DC)

Os valores da taxa de crescimento relativo do diâmetro caulinar no período 60 – 80 DAP (TCR DC) tiveram o mesmo comportamento da taxa de crescimento absoluto (TCA DC), ajustando ao modelo quadrático com maior de 0,49 mm mm⁻¹ dia⁻¹, referente à máxima eficiência física correspondente ao tipo 2 B₂ (enriquecido à base de esterco bovino) e do tipo 3 (B₃ não enriquecido à base de soro) (Figura 8 A).

Os dados da taxa de crescimento absoluto do diâmetro no período 60 – 80 DAP, referente aos tipos de biofertilizantes na dosagem de 120 e 240 ml/planta/vez ajustaram ao modelo quadrático com maior valor – 0,015 e - 0, 014, correspondente à máxima eficiência física do

tipo B₂ (enriquecido à base de esterco) e do tipo B₃ (não enriquecido à base de soro), respectivamente. O crescimento relativo do milho em diâmetro foi reduzido quadraticamente com decréscimos que chegaram a um valor negativo (Figura 4 B e C).

No período 80 - 100 DAP os valores de taxa crescimento relativo do diâmetro, ao contrário, do segundo período os valores não foram negativo com maior valor de 0,85 mm mm.dia⁻¹, correspondente à máxima eficiência física do tipo B₂ (enriquecido à base de esterco) e do tipo (B₃ (não enriquecido à base de soro) (Figura 4 D).

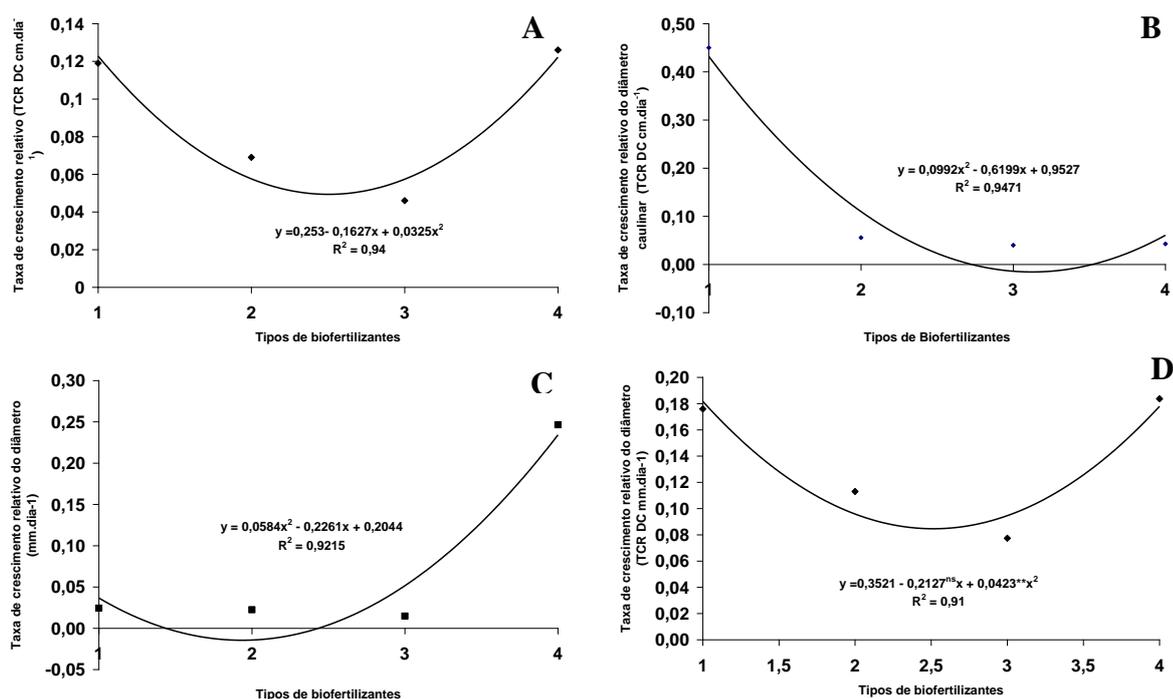


Figura 4. Taxa de crescimento em função dos tipos de biofertilizante no período 40 a 60 (A) e 80 –100 (D) e dos tipos da dosagem 120 ml/planta/vez (B) e 240 ml/planta/vez (C), fornecidas ao solo.

CONCLUSÕES

- A taxa de crescimento absoluto e relativo da altura e do diâmetro responderam mais a ação das dosagens de biofertilizantes aplicados ao solo
- Independente das fontes de biofertilizantes, a taxa de crescimento absoluto e relativo no período de 60 – 80 houve diferença estatística com exceção na taxa de crescimento relativo em altura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENINCASA, M.M.P. *Análise de crescimento de plantas*. Jaboticabal, FUNEP, 2003. 41p.

CRIAR E PLANTAR. História e Botânica do Milho. Disponível em: <http://www.Criareplantar.com.br/agricultura/milho.php?tipoConteudo=texto&idConteudo=1394> > Acesso em: 20 de abril de 2007.

DUARTE, Jason de Oliveira. *Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção*, 1 ISSN 1679-012 Versão Eletrônica – 2ª Edição Dez./2006.

GALINAT, W. C. The origino f maize: grain of humanity. New York: *New York Botanical Garden Journal*, v. 44, p. 3-12, 1995.

LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. Tradução: PRADO, C.H.B.A. São Carlos: Ed. RiMa.Artes e Textos, 2000. 531p.

NERY, A. R. *Crescimento e desenvolvimento do pinhão-mansô irrigado com águas salinas sob ambiente protegido*. Campina Grande. 2008. 116 p. Dissertação (mestrado em engenharia agrícola). Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade de Federal de Campina Grande.

SANTOS, A.C.U. *Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza*. Niterói: EMATER-RIO, 1992. 16p.(Agropecuária Fluminense,8).

Recebido em 12 05 2011

Aceito em 22 12 2011