

REAÇÃO DA FORRAGEM HIDROPÔNICA DE MILHO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE BIOFERTILIZANTE E QUANTIDADES DE SEMENTES

Dalila Regina Mota de Melo

Graduada em Lic. Em Ciências Agrárias - UEPB, (84) 8884-0328, dalilaregina@hotmail.com

Doralice Fernandes

Graduada em Lic. Em Ciências Agrárias - UEPB, (84) 8719-1658, doris_uepb@hotmail.com;

Lisiane Lucena Bezerra

Graduada em Lic. Em Ciências Agrárias - UEPB, (83) 8832-3923, lisianeuepb@hotmail.com¹,

José Geraldo Rodrigues dos Santos

Professor Doutor do CCHA/UEPB, CEP 58884-000, Catolô do Rocha, PB, Fone: (83) 87607869, josegeraldo.santos@gmail.com;

Raimundo Andrade

Professor Doutor do CCHA/UEPB, CEP 58884-000, Catolô do Rocha, PB, Fone: (83)871622594, raimundoandrade@gmail.com

RESUMO - A pesquisa teve como objetivo analisar a produtividade e a composição bromatológica da forragem hidropônica de milho, a densidade adequada de sementes e a melhor concentração de biofertilizante. O experimento foi conduzido em campo no Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA) Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Foi realizado em blocos casualizados, com 15 tratamentos, no esquema fatorial 5x3. Estudando os efeitos de 5 concentrações de biofertilizante e de 3 quantidades de sementes. A análise estatística revelou efeitos significativos das concentrações de biofertilizante (C) na produção de forragem hidropônica, a matéria seca e as cinzas, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo Teste F, não tendo afetado de forma significativa a matéria orgânica e a proteína bruta. As quantidades de sementes (Q) só afetaram significativamente a matéria seca da forragem, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo Teste F. A interação C x Q só apresentou significância estatística, ao nível de 0,01 de probabilidade pelo Teste F. Os coeficientes de variação ficaram entre 5,10 e 26,09, sendo considerados ótimos por se tratar de experimento em campo, segundo Ferreira (1996). A produção de forragem de milho foi reduzida até 10,8% e houve decréscimo no teor de cinzas em até 32,5% com o aumento de concentração de biofertilizante até 36 ml/L. O percentual de matéria seca da forragem foi reduzido com aplicações de concentrações de biofertilizante até 27 ml e com a quantidade de sementes acima 2 kg/m².

PALAVRA CHAVE: Alimento, animal, agricultura orgânica

REACCIÓN DE LA FORRAJE HIDROPÔNICA DE MAÍZ BAJO DIFERENTES CONCENTRACIONES DE BIOFERTILIZANTE Y CANTIDADES DE SEMILLAS¹

RESUMEN - La investigación tuvo como objetivo analizar la productividad y la composición bromatológica de la forraje hidropônica de maíz, la densidad adecuada de semillas y la mejor concentración de biofertilizante. El experimento fue conducido en campo en el Centro de Ciencias Humanas y Agrarias (CCHA) Campus IV de la Universidad Provincial de Paraíba (UEPB). Fue realizado en bloques casualizados, con 15 tratamientos, en el esquema factorial 5x3. Estudiando los efectos de 5 concentraciones de biofertilizante y de 3 cantidades de semillas. El análisis estadístico reveló efectos significativos de las concentraciones de biofertilizante (C) en la producción de forraje hidropônica, la materia seca y los grises, al nivel de 0,01 de probabilidad, por la Prueba F, no siendo afectado de forma significativa la materia orgánica y la proteína bruta. Las cantidades de semillas (Q) sólo afectaron significativamente la materia seca de la forraje, al nivel de 0,01 de probabilidad, por la Prueba F. La interacción C x Q sólo presentó significância estadística, al nivel de 0,01 de probabilidad por la Prueba F. Los coeficientes de variación se quedaron entre 5,10 y 26,09 siendo considerados óptimos por tratarse de experimento en campo, según Ferreira (1996). La producción de forraje de maíz fue reducida hasta un 10,8% y hubo decréscimo en el contenido de grises en hasta un 32,5% con el aumento de concentración de biofertilizante hasta 36 ml/L. El porcentual de materia seca de la forraje fue reducido con aplicaciones de concentraciones de biofertilizante hasta 27 ml y con la cantidad de semillas arriba 2 kg/m².

PALABRA LLAVE: Alimento, animal, agricultura orgânica

REACTION OF THE FODDER HIDROPONIC OF CORN IN DIFFERENT CONCENTRATIONS OF BIOFERTILIZER AND AMOUNTS OF SEEDS

ABSTRACT: - The research had as objective analyzes the productivity and the chemical composition of the fodder corn hydroponic, the appropriate density of seeds and the best biofertilizer concentration. The experiment was driven in field in the Center of Humanities and Agrarian (CCHA) Campus IV of the State University of Paraíba (UEPB). It was conducted in randomized blocks, with 15 treatments, in the factorial outline 5x3. Studying the effects of 5 biofertilizer concentrations and of 3 amounts of seeds. The statistical analysis revealed significant effects of the biofertilizer concentrations (C) in the production of fodder hydroponic, the matter dries and the ashes, at the level of 0,01 of probability, for the Test F, not having affected in a significant way the organic matter and the rude protein. The amounts of seeds (Q) they only affected significantly the matter dries of the forage, at the level of 0,01 of probability, for the Test F. the interaction C x Q only presented statistical significance, at the level of 0,01 of probability for the Test F. The variation coefficients were between 5, 10 and 26, 09, being considered great for treating of experiment in field, according to Ferreira (1996). The production of corn fodder was reduced up to 10,8% and there was decrease in the tenor of ashes in up to 32,5% with the increase of biofertilizer concentration up to 36 ml/L. The percentile of matter dries of the forage was reduced with applications of biofertilizer concentrations up to 27 ml and with the amount of seeds above 2 kg/m².

KEY WORDS: Food, animal, organic agriculture

INTRODUÇÃO

A agropecuária tem sido desafiada a criar técnicas de produção que sejam capazes de produzir, de forma eficaz, forragens a baixo preço durante a estação seca em regiões semi-áridas. Na região Nordeste, a quantidade e qualidade da forragem disponível durante o período de escassez de chuva formam um dos fatores responsáveis pela caracterização de atividade de vários criadores na região. Esse é um fato que tem permanecido ao longo dos anos, demonstrando a importância de criar alternativas para conviver com a seca (Campêlo, *et al*, 2007).

Dentre as alternativas que têm surgido, pode ser citada a hidroponia. Segundo Douglas (1987), a hidroponia tanto é uma atividade técnica quanto uma arte. Como se trata de cultivar sem solo, este método pode ser implantado em qualquer região, desde que possua um suprimento de água.

O cultivo de forragem hidropônica é um considerável avanço tecnológico na alimentação animal, já que pode ser produzida durante todo o ano e oferecida a todos os animais em qualquer fase de desenvolvimento. Ela se destaca por ser constituída de plantas de crescimento acelerado, com curto ciclo de produção e excelente qualidade nutricional, por se encontrar em fase inicial de formação (FAO, 2001; Santos *et al*, 2004).

No cultivo de plantas em hidroponia, o abastecimento dos nutrientes para as raízes das plantas é feito via água, sem solo, podendo também ser feito através de substrato inerte, como é o caso do milho hidropônico. Sendo assim, o método usado consiste no uso de canteiros a céu aberto, tendo como substrato de sustentação o capim elefante triturado, o bagaço de cana-de-açúcar, etc. Esta técnica

vem tendo boa aceitação por parte dos pecuaristas, principalmente na região Nordeste (Furlani *et al*, 1999).

A utilização da forragem hidropônica orgânica pode ser uma opção para atender as dificuldades de produção dos pecuaristas que, muitas vezes, não dispõem de quantidade suficiente de alimentos para fornecer aos animais, nem de área física para o plantio de pastagens. A forragem hidropônica não compete com os sistemas tradicionais de produção de pastagem, mas surge como complementação, especialmente durante o período de déficit de água (FAO, 2001).

A hidroponia apresenta vantagens apreciáveis sobre os cultivos tradicionais, tais como, controle da água e dos nutrientes, redução de trabalho, capacidade de gerar alto rendimento e melhoraria na qualidade da variedade da produção (Azevedo, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a produtividade e a composição bromatológica da forragem hidropônica de milho, estudando a densidade adequada de sementes e a melhor concentração de biofertilizante.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em novembro e dezembro de 2006, em condições de campo, no Centro de Ciências Humanas e Agrárias (CCHA), Campus IV, pertencente à Universidade Estadual da Paraíba (UEPB); situada no Sítio Cajueiro distando 2 km da sede do município de Catolé do Rocha - PB. Localizada no alto Sertão da Paraíba, Catolé do Rocha apresenta um clima semi-árido,

temperatura em torno dos 27°C, distando 450 km da capital do Estado.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com 15 tratamentos, no esquema fatorial 5x3, com 3 repetições. Foram estudados os efeitos de 5 concentrações de biofertilizante ($C_1=0 \text{ ml L}^{-1}$, $C_2=9 \text{ ml L}^{-1}$, $C_3=18 \text{ ml L}^{-1}$, $C_4=27 \text{ ml L}^{-1}$ e $C_5=36 \text{ ml L}^{-1}$ de água) e de 3 quantidades de sementes ($Q_1=1,5 \text{ kg m}^{-2}$; $Q_2=2,0 \text{ kg m}^{-2}$ e $Q_3=2,5 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro) na produção e na qualidade da forragem hidropônica de milho. A forragem de milho hidropônico foi produzida em canteiros de alvenaria, com as dimensões de 1,0 x 5,0m (5m^2), dispostos no sentido norte-sul.

A semeadura foi feita a lanço sobre uma camada de substrato de bagaço de cana-de-açúcar com 2 centímetros de espessura, sendo as sementes cobertas com uma camada de 1 centímetro de espessura do referido material. Antes da semeadura, as sementes foram pesadas e colocadas em baldes plásticos para a pré-germinação,

que consistiu na embebição das sementes em água por 24 horas, antes do semeio. Foi usado o sistema hidropônico aberto, onde os canteiros foram irrigados 6 vezes ao dia, com o auxílio de regadores, de 2 em 2 horas, utilizando-se, alternadamente, água e solução nutritiva. Nos três primeiros dias, a irrigação foi feita apenas com água e, a partir daí, com solução nutritiva, alternadamente, como já foi citado. A solução nutritiva foi produzida em tambores de plástico com capacidade para 240 litros.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A análise estatística (Tabela 4.1) revelou efeitos significativos das concentrações de biofertilizante (C) sobre a produção de forragem hidropônica, a matéria seca e as cinzas, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo Teste F, não tendo afetado de forma significativa a matéria orgânica e a proteína bruta.

Tabela 4.1 – Quadrados médios dos fatores envolvidos no experimento, para as variáveis de produção e da qualidade da produção estudadas obtidas a partir de análise de variância, bem como os coeficientes de variação e médias dos fatores para o modelo ajustado

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS				
		P	MS	CIN	MO	PB
Concentrações de Biofertilizante (C)	4	28,811**	130,200**	24,700**	29,800	2,500
Componente do 1ºGrau	1	52,900**	336,400**	62,500**	96,100	10,000
Componente do 2ºGrau	1	0,642	64,285**	0,071	1,785	0,000
Desvio de regressão	2	66,784	60,037	18,114	10,657	0,000
Quantidade de Sementes (Q)	2	9,355	30,200**	11,400	13,400	2,600
Componente do 1ºGrau	1	14,700	7,500	14,700	14,700	2,700
Componente do 2ºGrau	1	4,011	52,900**	8,100	12,100	2,500
Interação (C x Q)	8	11,244	67,950**	39,400**	37,900	4,600
Resíduo	30	6,736	4,000	4,000	25,000	4,000
Coeficiente de Variação (%)		7,53	10,38	23,26	5,10	26,09
FATORES ENVOLVIDOS		kg	%	%	%	%
Concentração de Biofertilizante						
C ₁ (0 ml/L)		37,88	23,33	9,66	96,333	7,00
C ₂ (9 ml/L)		36,66	23,33	11,00	96,000	7,33
C ₃ (18 ml/L)		35,33	16,66	7,66	99,000	7,66
C ₄ (27 ml/L)		34,77	15,33	7,33	99,666	8,00
C ₅ (36 ml/L)		33,77	17,66	7,33	99,666	8,33
Quantidades de Sementes						
Q ₁ (1,5 kg/m ²)		34,00	18,00	7,66	99,20	7,80
Q ₂ (2,0 kg/m ²)		34,06	20,80	9,20	97,40	8,00
Q ₃ (2,5 kg/m ²)		35,40	19,00	9,00	97,80	7,20

OBS: ** e * significados aos níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey, respectivamente. P = produção; MS = matéria seca; CIN = cinzas; MO = matéria orgânica e PB = proteína bruta.

Por sua vez as quantidades de sementes (Q) só afetaram significativamente a matéria seca da forragem hidropônica, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo Teste F. A interação C x Q só apresentou significância estatística, ao nível de 0,01 de probabilidade pelo Teste F, para as variáveis matéria seca e cinzas, indicando que as concentrações de biofertilizante se comportaram de maneira diferente dentro das quantidades de sementes e vice-versa. Os coeficientes de variação ficaram entre 5,10 e 26,09, sendo considerados ótimos em se tratando de experimento em campo, segundo Ferreira (1996).

O comportamento da produção de forragem hidropônica, com relação às concentrações de biofertilizante, foi linear, com o coeficiente de determinação de 0,98 (Figura 4.1), mostrando que 98% das variações da produção de forragem hidropônica foram em funções das concentrações de biofertilizante. Observa-se que a produção decresceu com o aumento de biofertilizante, tendo havido reduções de 2,7%, 5,4%, 8,0%, 10,8%, em relação à testemunha (0ml/L), quando se aplicou o biofertilizante nas concentrações de 9ml/L, 18ml/L, 27ml/L, 36ml/L, respectivamente.

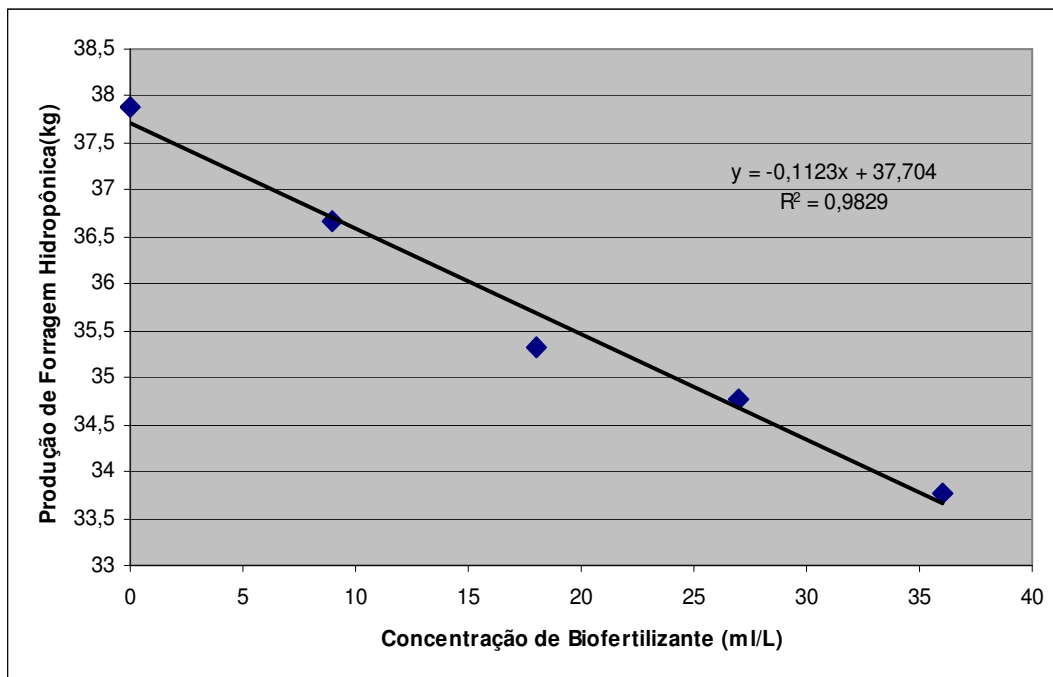


Figura 4.1. Efeitos das concentrações de biofertilizante sobre a produção de forragem de milho.

O comportamento da matéria seca, em relação às concentrações de biofertilizante, foi quadrático, com o coeficiente de determinação de 0,77 (Figura 4.2), significando dizer que 77% das variações da matéria seca da forragem hidropônica de milho foram em função das concentrações de biofertilizante. Observa-se que a matéria seca decresceu com o aumento da concentração do biofertilizante até a concentração de 27ml/L, havendo estabilização a partir daí, com o valor em torno de 16,6%. Quanto às quantidades de sementes, o comportamento foi

também quadrático, com o coeficiente de determinação 0,99 (Figura 4.3), mostrando que 99% das variações da matéria seca foram explicadas pelas quantidades de sementes. Observa-se que houve aumento de matéria seca com o incremento da quantidade de sementes até a quantidade de 2,0 kg/m², havendo redução a partir daí. Observa-se também que a quantidade de 2,0 kg/m² foi a que proporcionou a maior matéria seca (20,8%), sendo considerada ótima.

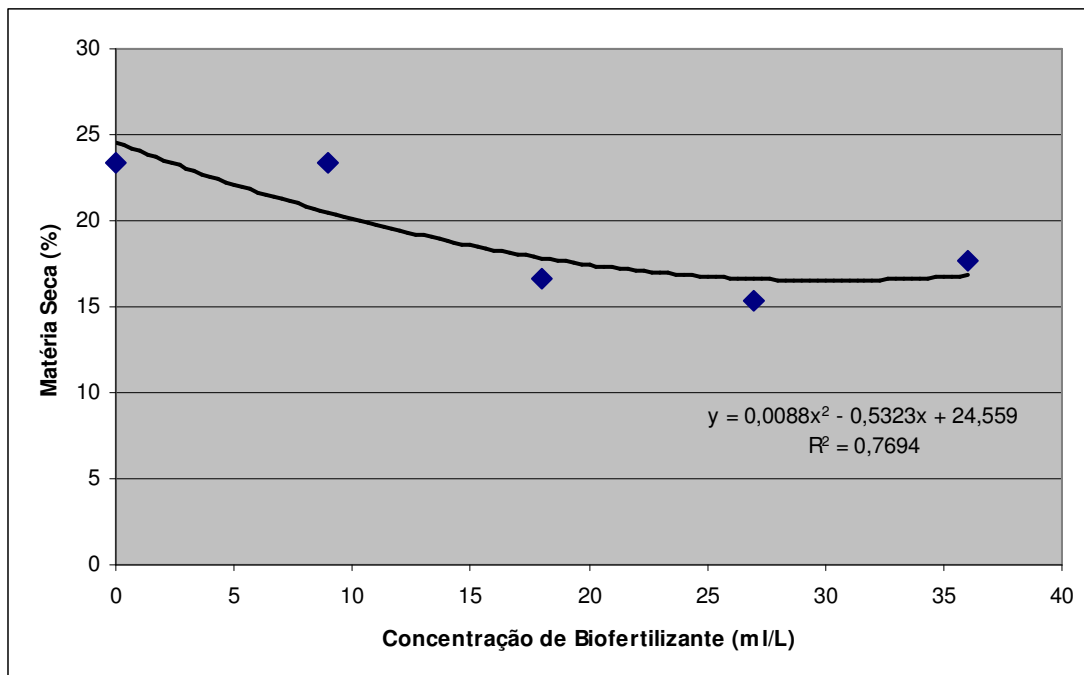


Figura 4.2. Efeitos de concentrações de biofertilizante sobre a produção da matéria seca da forragem hidropônica de milho.

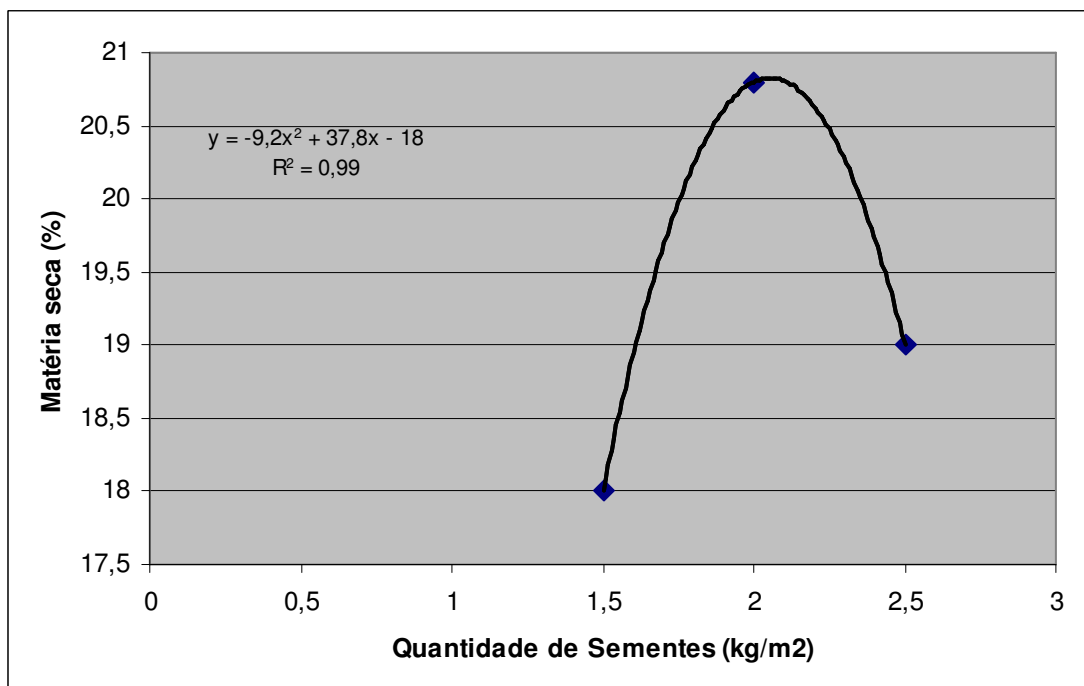


Figura 4.3. Efeitos de quantidades de sementes sobre a matéria seca da forragem hidropônica de milho.

O comportamento das cinzas da forragem hidropônica de milho, em às concentrações de biofertilizante foi linear, com o coeficiente de determinação de 0,63 (Figura 4.4), significando dizer que 63% das variações das cinzas foram devido às

concentrações de biofertilizante. Observa-se que as cinzas decresceram com o aumento da concentração de biofertilizante, 6,0%, 16,3%, 24,4%, 32,5%, em relação à testemunha (0ml/L) nas concentrações de 9ml/L, 18ml/L, 27ml/L e 36m/L, respectivamente.

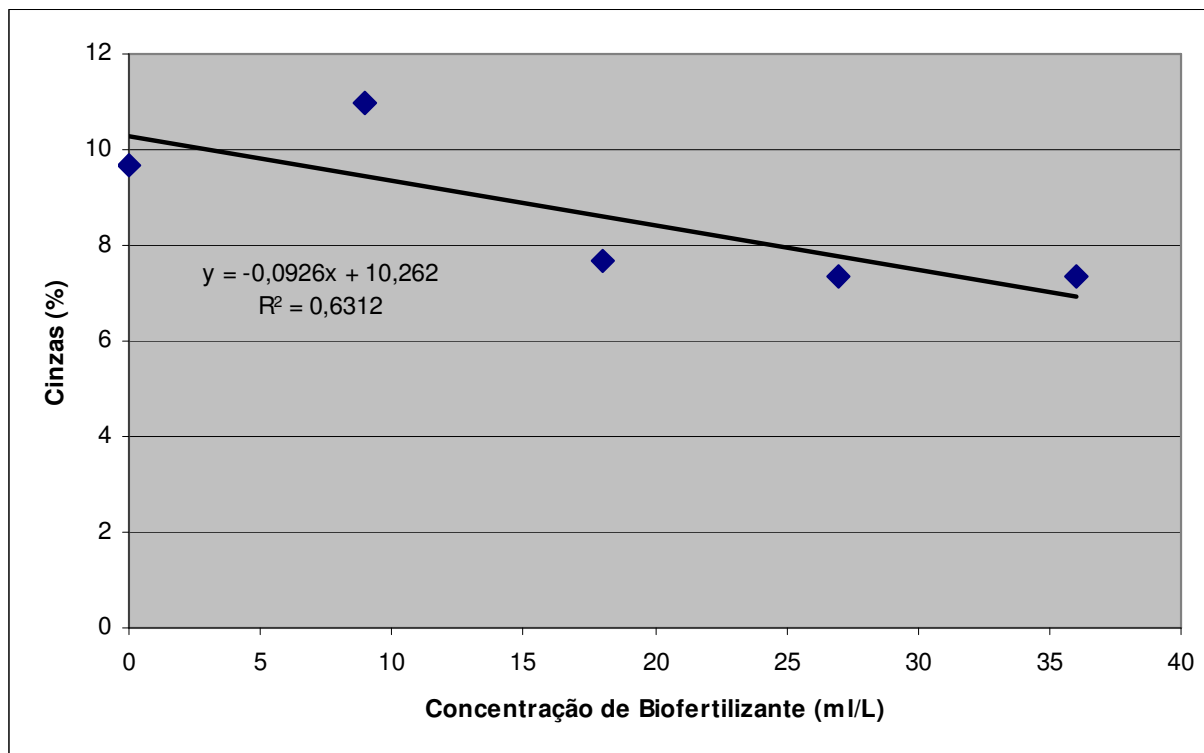


Figura 4.4 Efeitos de concentrações de biofertilizante sobre o teor (percentual) de cinzas da forragem hidropônica de milho.

A análise estatística revelou efeitos significativos das concentrações de biofertilizante (C) sobre a produção de forragem hidropônica, a matéria seca e as cinzas, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo Teste F, não tendo afetado de forma significativa a matéria orgânica e a proteína bruta. As quantidades de sementes (Q) só afetaram significativamente a matéria seca da forragem hidropônica, ao nível de 0,01 de probabilidade, pelo Teste F. A interação C x Q só apresentou significância estatística, ao nível de 0,01 de probabilidade pelo Teste F. Os coeficientes de variação ficaram entre 5,10 e 26,09, sendo considerados ótimos por se tratar de experimento em campo, segundo Ferreira (1996).

CONCLUSÕES

A produção de forragem de milho foi reduzida até 10,8% e houve decréscimo no teor (percentual) de cinzas em até 32,5% com o aumento de concentração de biofertilizante até 36 ml/L. O percentual de matéria seca da forragem foi reduzida com aplicações de concentrações de biofertilizante até 27 ml. O teor de cinzas da forragem hidropônica foram mais afetadas pelas concentrações de biofertilizante do que a produção propriamente dita. A forragem hidropônica sofreu redução no teor de matéria seca com aplicação de uma quantidade de sementes acima 2 kg/m².

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agricultura Orgânica. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=/agro-pecuario/index.html&conteudo=/agropecuario/agrinatural.html> Acesso: 15/06/2007

ALBERONI, R. B. **Hidroponia. Como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo** – Alface, Rabanete, Rúcula, Almeirão, Chicória, Agrião. São Paulo: Nobel, 1998, 102p.

AZEVEDO, R. B. **Hidroponia - O que é hidroponia?** 2004. Capturado em: 18/01/2007. Online. Disponível na internet: <http://www.informenews.com>; buscar por Hidroponia.

Biofertilizante. Disponível em: <http://www.floraliz.com.br/biofertilizante.htm>. Acesso em: 15/06/2007.

CAMPÊLO, J. W. S.; OLIVEIRA, J. C. G. de; ROCHA, A. S.; CARVALHO, J. F. de.; MOURA, G. C.; OLIVEIRA, M. E. de; SILVA, J. A. L. de; MOURA, J. W.

S.; COSTA, V. M.; UCHOA, L. M.. **Forragem de milho hidropônico produzido com diferentes substratos.** Revista Brasileira de Zootecnia. Viçosa – Minas Gerais, v. 36, n.2, p. 276-281, 2007.

CARMO JR. R. R., **O que é Hidroponia.** Disponível <<http://www.terra.vista.pt/bilene/7810/oque.htm>. Acesso em: 23 de junho 2003.

CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. **Cultivo sem solo hidroponia** 2ªed. Jaboticabal: Funep 1995,43p.
DOUGLAS, J. S. **Hidroponia: cultura sem terra.** São Paulo: Nobel, 1987.

FAO. ORGANIZACIÓN DELAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. **Manual técnico forragem verde hidropônico.** Santiago, Chile, 2001. V. 1, 73p.

FERREIRA, P. V. Estatística aplicada à agronomia. 2ªed. Maceió – AL, 1996, 604p.

FURLANI, Pedro Roberto. et al. **Cultivo hidropônico de plantas.** Campinas, Instituto Agrônomo, 1999. 52 p. (Boletim técnico, 180)

GATTO, A. **Solo, planta e água na formação de paisagem.** Viçosa: Aprenda Fácil, 144p., 2002.

MARTINEZ, H. E. P. **Manual Prático de Hidroponia.** Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005.

Milho Hidropônico. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/milho> Acesso 13/06/2007.

Produtor de Milho. Instituto Centro de Ensino Tecnológico. 2 ed. rev. – Fortaleza. Edições Demócrito Rocha; Ministério da Ciência e Tecnologia, 204. 56p.

SILVA, A. P. P., MELO, B. **Hidroponia.** Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/hidropo.htm> Acesso em 12/06/2007.

SANTOS, O. S. et al. **Produção de forragem hidropônica de cevada e milho e seu uso na alimentação de cordeiros.** Santa Maria: UFSM/CCR, 2004. 8 p. (Informe Técnico 04/2004)

TEXEIRA, N. T. **Hidroponia: uma alternativa para pequenas áreas.** Guaíba: Agropecuária, 1996. 86 p