



Doses de esterco de galinha e água disponível sob o desenvolvimento inicial do milho

Doses of chicken manure and water available under the initial development of maize

Francisco Marto de Souza^{1*}, Ellen Caroline Santos Lima², Francisco Vanies da Silva Sá³, Lauter Silva Souto⁴, Jonathan Estivens Soares Araújo⁵; Emanuela Pereira de Paiva⁶

Resumo: Objetivou-se estudar o desenvolvimento inicial de plantas de milho sob níveis de irrigação e doses de esterco de galinha. O experimento foi conduzido em condições de túnel plástico da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal, Paraíba, no período de Dezembro de 2014 a janeiro de 2015. O arranjo dos tratamentos constituiu um fatorial 5 x 2, correspondentes a cinco doses de cama de frango e dois níveis de água disponível (AD) de 50 e 100% da CC, mantido após as irrigações do solo, com 10 tratamentos e quatro repetições, totalizando as 40 unidades experimentais. O ensaio foi realizado em unidades experimentais compostas por vasos de 18 dm³ de capacidade, semeando manualmente quatro sementes por vaso. As plantas foram conduzidas por 20 dias após a semeadura, onde foram avaliadas quanto a emergência, o crescimento inicial e o acúmulo de massa seca. As doses de 8,4 e 8,5 t ha⁻¹ promovem o maior crescimento das plantas de milho na fase inicial de crescimento. Não houve influência da água disponível e da interação água disponível e as doses de cama de frango sobre a emergência e crescimento da plantas de milho cultivar AG 051 durante os primeiros 20 após a semeadura.

Palavras-chave: *Zea mays*, adubação orgânica, estresse hídrico.

Abstract: The objective was to study the initial development of corn plants under irrigation levels and doses of chicken manure. The experiment was carried out in plastic tunnel conditions of the Federal University of Campina Grande, Campus of Pombal, Paraíba, from December 2014 to January 2015. The treatment arrangement consisted of a 5 x 2 factorial, corresponding to five doses of chicken litter and two levels of available water (AD) of 50 and 100% CC, maintained after soil irrigation with 10 treatments and four replications, Totaling the 40 experimental units. The experiment was carried out in experimental units composed of vessels of 18 dm³ capacity, manually seeding four seeds per pot. The plants were conducted for 20 days after sowing, where they were evaluated for emergence, initial growth and accumulation of dry mass. The doses of 8.4 and 8.5 t ha⁻¹ promote the highest growth of maize plants in the initial phase of growth. There was no influence of available water and the interaction of available water and broiler litter doses on the emergence and growth of AG 051 maize plants during the first 20 years after sowing.

Key words: *Zea mays*, organic fertilization, water stress.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 10/08/2016; aprovado em 22/12/2016

¹Mestrando em Ciência do Solo, Universidade Federal da Paraíba-UFPA, Areia, PB; Fone: (83)99901-4983, E-mail: francisco.marto@hotmail.com

²Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande-UFPG, E-mail: ellencaroline.sl@hotmail.com

³Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande-UFPG, E-mail: vanies_agronomia@hotmail.com

⁴Professor Doutor, Universidade Federal de Campina Grande-UFPG, E-mail: lautersouto@yahoo.com.br

⁵Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande-UFPG, E-mail: jonathan.estivens@hotmail.com

⁶Doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA, E-mail: emanuelappaiva@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) pertence à Poaceae, é originária do México. O Brasil ganha destaque como sendo um dos maiores produtores mundial deste cereal, com uma produção que se aproxima de 79 milhões de toneladas em 2013 e com uma expectativa para 93,6 milhões de toneladas para 2022/23. Apresentando ainda, uma demanda interna é de 66,7% da produção (BRASIL, 2013).

Dentre as regiões produtoras de milho no País, pode-se destacar a Região Nordeste que trata essa atividade, sobretudo por sua questão cultural e por ser um cereal que, apesar de ser produzido em sua maioria na forma de sequeiro, gera uma produção consideravelmente expressiva. Marcondes (2011) no Brasil a maior parte da produção do milho destina-se a demanda animal, chegando a consumir até 70% do produzido. De acordo com Alves e Amaral (2011) o mercado do milho consumido no Nordeste é regional, sendo boa parte dos produtores caracterizados como agricultores familiares que não possuem aporte técnico e nem econômico para a condução das suas produções.

A produção de milho com fertilizantes sintéticos onera a produção em detrimento a receita do produtor. Na agricultura nordestina, o uso de adubos orgânicos como cama de aves, tornou-se alternativa interessante, devido aos centros avícolas e por possuir preço inferior aos adubos sintéticos (COSTA et al., 2009). Com o aumento da produção de frango, os restos orgânicos também aumentaram (GIROTTO; MIELI, 2004). Sendo a sua utilização na agricultura uma alternativa viável para redução da poluição ambiental, além de ser uma fonte de nutrientes em potencial para agricultura orgânica do País.

A Região Semiárida do Brasil se caracteriza por sua vulnerabilidade hídrica, ficando a mercê das estações chuvosas que apresentam chuvas escassas e torrenciais, que acaba dificultando o desenvolvimento da agricultura na região, ao passo que a quantidade de água consumida por uma planta de milho durante o seu ciclo está em torno de 600 mm (MAGALHÃES et al., 2006).

As plantas que se desenvolvem em baixa disponibilidade hídrica são acometidas a reduções no crescimento e produtividade, sendo dependente da sua capacidade de suportar esse estresse sofrido Shao et al. (2008). Conquistas significantes no melhoramento genético do milho para resistir à seca, agregaram a este cereal a possibilidade de produção relativamente satisfatória mesmo em condições adversas (MONNEVEUX et al., 2006). Todavia, sabe-se pouco sobre o aparato fisiológico que as plantas dispõem para resistir à seca (BANZIGER et al., 2002).

A matéria orgânica oferece melhores condições ao desenvolvimento das culturas, pois, além de fornecer os nutrientes essenciais as plantas atuam como condicionadora do solo, melhorando sua porosidade, infiltração e retenção de água no solo. Com isso, objetivou-se estudar o desenvolvimento inicial de plantas de milho sob níveis de irrigação e doses de esterco de galinha.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido condições de ambiente protegido na Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal, de Dezembro de 2014 a janeiro de 2015. O município está localizado geograficamente na longitude 37° 48'06''W e latitude - 06°46'13''S, com altitude média de 184

metros. O clima de Pombal, baseado no sistema de classificação internacional de Köppen, foi incluído no tipo Bsh (semiárido) quente e seco, com chuvas de verão e outono e a precipitação pluviométrica média anual de 800 mm, com variabilidade interanual, sendo os meses de fevereiro, março e abril os que mais chovem, concentrando 60 a 80% do total da precipitação anual. Possui temperaturas médias mensais variando de 23,40 a 27,90°C com máximas mensais de 35,70°C em dezembro, e mínimas de 19,30°C, em julho e agosto.

O arranjo dos tratamentos constituiu um fatorial 5 x 2, correspondentes a cinco doses de cama de frango e dois níveis de água disponível (AD) de 50 e 100% da CC, mantido após as irrigações do solo, com 10 tratamentos e quatro repetições, totalizando as 40 unidades experimentais.

O ensaio foi realizado em unidades experimentais compostas por vasos de 18 dm³ de capacidade, semeando manualmente quatro sementes por vaso. O solo classificado como Neossolo Flúvico Eutrófico, apresentou, nos primeiros 20 cm de profundidade, 661, 213 e 126 g kg⁻¹ de areia, silte, argila; densidade do solo e de partículas, 1,51 e 2,76 g cm⁻³, respectivamente, com porosidade total de 0,45 m³m⁻³. Os valores da umidade na capacidade de campo, ponto de murchamento permanente e água disponível foram 23,52; 7,35 e 16,17%, respectivamente. Quanto à caracterização química, do solo na mesma profundidade e da cama de frango foi determinada conforme as metodologias de Embrapa (2011) (Tabelas 1 e 2).

As irrigações foram realizadas diariamente com um volume uniforme de água ($Ce_a = 0,3 \text{ dS m}^{-1}$), em função da evapotranspiração média no tratamento testemunha, obtida por pesagem. O volume aplicado (V_a) por recipiente foi obtido pela diferença entre a média do peso dos recipientes em condição de máxima retenção de água (P_{cc}), o qual foi determinado saturando-se os recipientes com água e submetendo-os à drenagem; quando o volume drenado estabilizou os recipientes foram pesados, obtendo-se com isso, o valor do P_{cc} , ou seja o peso dos recipientes na máxima capacidade de retenção de água; e o peso médio dos recipientes na condição atual (P_a), dividido pelo número de recipientes (n), como indicado na equação 1.

$$V_a = \frac{P_{cc} - P_a}{n} \quad (\text{Eq. 1})$$

Foram semeadas dez sementes de milho da cultivar AG 1051 em cada vaso à uma profundidade de 2 cm, onde a emergência das plântulas e o crescimento inicial das plantas foram avaliados durante 15 dias após a semeadura (DAS). Durante a condução do experimento a emergência das plantas de milho foi monitorada por meio de contagens do número de plântulas emergidas, ou seja, com os cotilédones acima do nível do solo, foram realizadas diariamente, sem que estas fossem descartadas, obtendo-se, portanto, um valor cumulativo. Dessa maneira, o número de plântulas emergidas referentes a cada contagem foi obtido subtraindo-se do valor lido com o valor referente à leitura do dia anterior. Dessa forma, com o número de plântulas emergidas referentes a cada leitura, obtido em casa de vegetação, foi calculado o índice de velocidade de emergência (IVE), empregando a seguinte equação descrita por Schuab et al. (2006) (Eq. 2).

$$\text{IVE} = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \dots + \frac{G_n}{N_n} \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde: IVE = índice de velocidade de emergência; G = número de plântulas emergidas observadas em cada contagem; N = número de dias da semeadura a cada contagem.

Após a estabilização da emergência, foi determinada a percentagem de emergência (PE) (%), obtida pela relação entre o número de plantas emergidas e o número de sementes plantadas.

Tabela 1. Características químicas dos componentes do solo usados no experimento.

CE	pH	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	T	MO
dS m ⁻¹	H ₂ O	mg dm ⁻³	cmolc dm ⁻³								g kg ⁻³
0,09	8,07	3,00	0,32	6,40	3,20	0,18	0,00	0,00	10,49	10,49	16,0

SB=soma de bases; CE= condutividade elétrica; T = capacidade de troca de cátions total; M.O= matéria orgânica; A= Solo; B= substrato comercial.

Tabela 2. Caracterização química da cama de frango utilizada como fonte de matéria orgânica.

N	P	K	Ca	Mg	Na	Zn	Cu	Fe	Mn	CO	CTC	C/N
g kg ⁻¹			mg kg ⁻¹				%		cmolc dm ⁻³		---	
19,33	2,10	19,77	12,84	7,94	4,92	57	30	21,97	262	23,62	229,7	12:1

CO = Carbono orgânico; CTC= Capacidade de troca de cátions.

Para a monitoração dos aspectos morfológicos da cultura, foi realizada análise de crescimento das plântulas aos 20 DAS, foi feita com a determinação da altura de planta (AP) (cm), medida com uso de uma régua graduada pela distância entre o solo e o ápice da planta, do diâmetro do colmo (DC), medido com paquímetro digital, a um centímetro da superfície do solo e pela contagem do número de folhas (NF), a partir da contagem das folhas maduras. Ao fim da análise de crescimento, as plantas foram coletadas, separando-se a parte aérea das raízes e acondicionadas em estufa de circulação de ar à 65°C, para secagem do material que, após atingir massa constante, foram pesados em balança analítica determinando-se, com isso, a massa seca da parte aérea (MSPA) (g), e da raiz (MSR) (g). De posse desses dados, foi determinada a massa seca total (MST) por meio do somatório da MSPA e da MSR. E a relação raiz/parte aérea (RRPA) pela divisão da MSR pela MSPA.

Os efeitos das doses de cama de frango (D), dos níveis de água disponível (AD) e da interação D Versus AD foram avaliados estatisticamente, através da análise de variância de acordo com o teste F, em caso de significância efetuou-se teste de Tukey, p < 0,05, para o fator níveis de água disponível e análise de regressão, p < 0,05, para o fator doses de cama de frango e para in interação D Versus AD, com

auxílio do programa estatístico SISVAR 4.1 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve influencia significativa (p<0,01) das doses de cama de frango sobre as variáveis: altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) (Tabela 3). Não houve influências dos fatores estudados sobre as variáveis: percentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) e relação raiz/parte aérea (RRPA). A ausência de efeitos sobre a emergência das plantas pode estar relacionado ao alto vigor das semente, promovendo uma germinação rápida e uniforme.

A água disponível (AD) e interação de doses e água disponível (D*AD) não influenciou significativamente (p>0,05) a fase inicial das plantas de milho (Tabela 3). Possivelmente a quantidade de água disponível no solo foi suficiente para suprir de forma plena a planta durante a emergência e seu crescimento inicial, fase em que não há tanta demanda por água pela cultura. Bergamaschi et al. (2004) constatou que o período crítico em que não pode haver limitação hídrica é durante a pré-floração até o enchimento dos grãos.

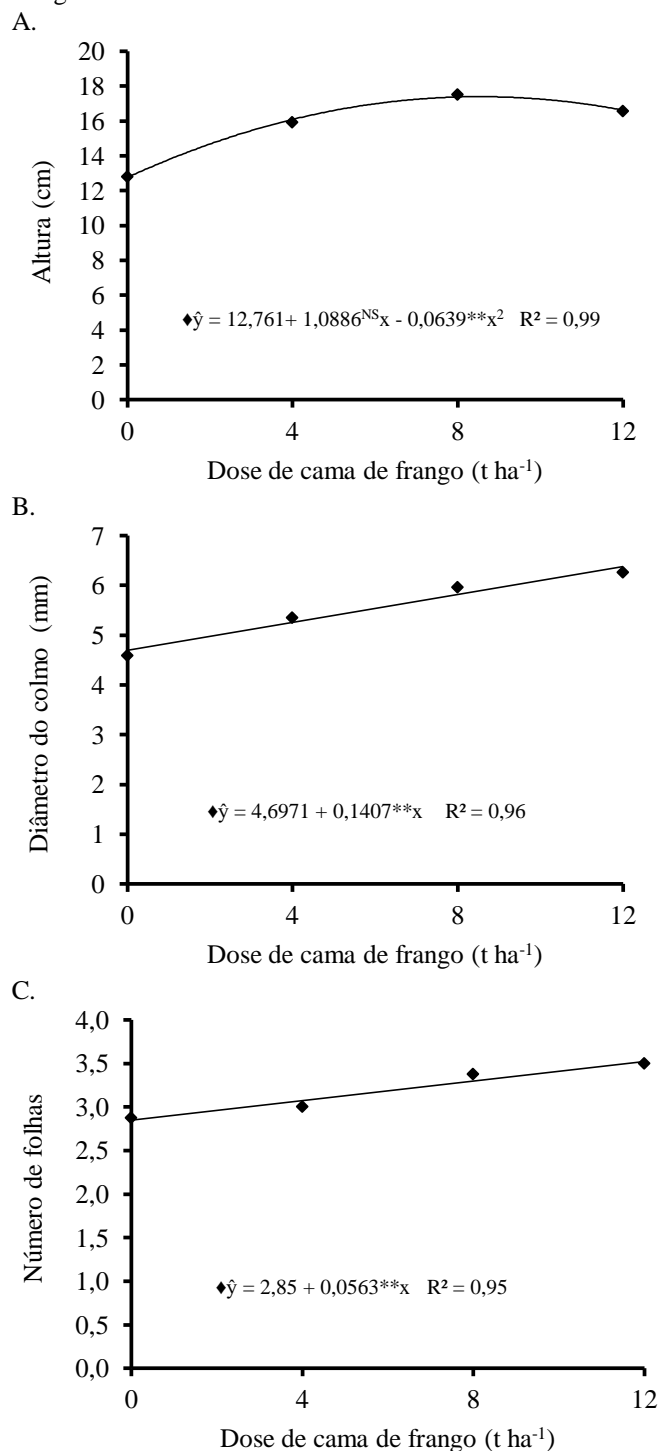
Tabela 3. Resumo do teste F referente a percentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de planta (AP), o diâmetro de colmo (DC), a número de folhas (NF) massa seca da parte aérea (MSPA), da raiz (MSR), total (MST) e relação raiz/ parte aérea (RRPA) de plantas de milho cultivar AG 1051 sob doses de cama de frango e água disponível no solo.

Fonte de Variação	Teste F								
	PE	IVE	AP	DC	NF	MSPA	MSR	MST	RRPA
Doses (D)	ns	ns	**	**	**	**	**	**	ns
Água disponível (AD)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Interação (D*AD)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Bloco	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	9,71	12,42	13,74	11,23	11,63	27,50	22,48	25,48	30,63

ns, **, * respectivamente não significativo, significativo a p<0,01 e p< 0,05

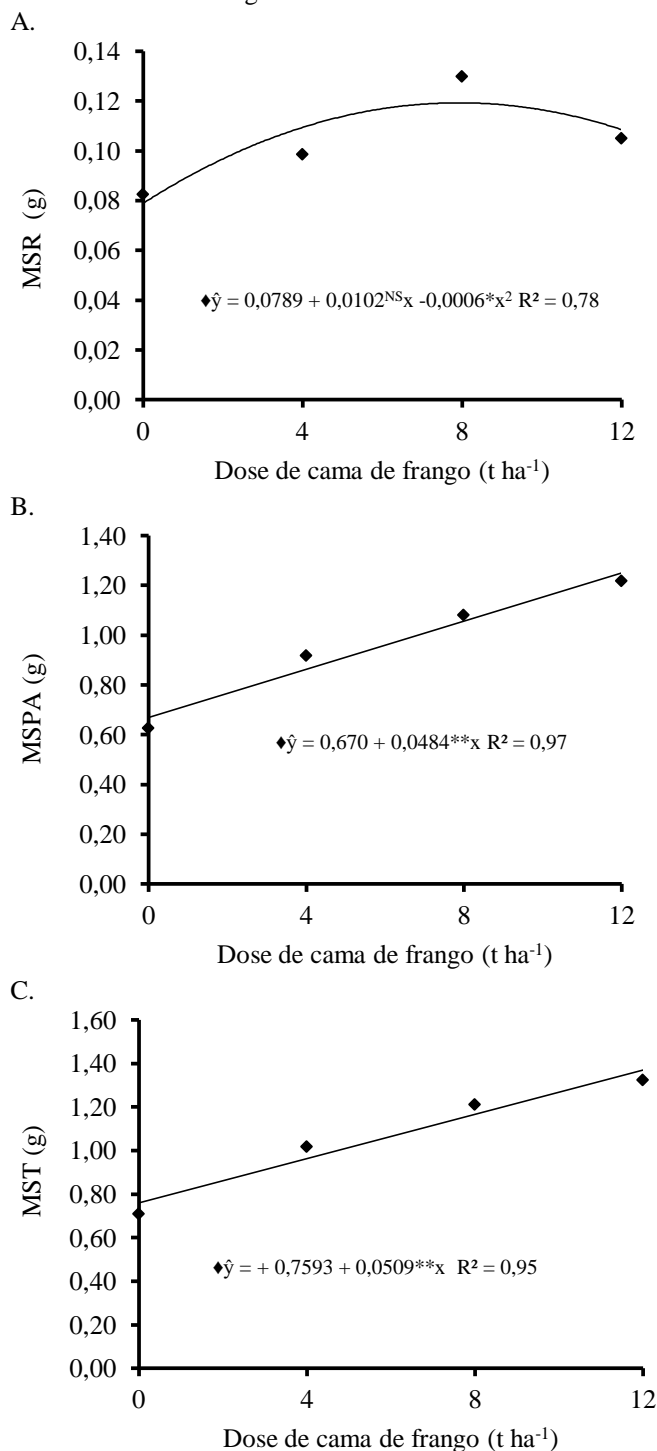
Para o parâmetro altura de plantas, observou-se comportamento quadrático das doses de cama de frango, sendo observado os melhores resultados sob a dose de 8,4 t ha⁻¹, com altura máximo de 17,39 cm, seguido de um breve decréscimo (Figura 1A). A redução do crescimento após a dose máxima pode ser indicativo de fitotoxidez por excesso

de nutrientes. Sousa et al. (2012) avaliando a aplicação de biofertilizantes na cultura do milho, observaram resultados semelhantes ao desse trabalho. Os autores acreditam que doses excessivas do insumo tenham causado fitotoxidez e desequilíbrio nutricional nas plantas, devido ao excesso de nutrientes (REBOUÇAS NETO et al., 2016).

Figura 1. Altura (A), Diâmetro do colmo (B), número de folhas (C) de plantas de milho AG 1051 sob doses de cama de frango.

^{NS} e ** = não significativo e significativo a 1% ($p < 0,01$) de probabilidade, respectivamente.

Em relação ao diâmetro do colmo e número de folhas, verificou-se comportamento linear crescente em função do aumento das doses de cama de frango até 12 t ha⁻¹ (Figura 1B e 1C). Pode-se inferir que as doses aplicadas proporcionaram no diâmetro do colmo um aumento unitário e total de 3,13% e 37,56% em função das doses de cama de frango, respectivamente (Figura 1B). Para as doses aplicadas avaliando o número de folhas, houve aumento unitário de 1,97%, ao passo que o valor de aumento total foi de 23,70%, em função das dose de cama de frango (Figura 1C).

Figura 2. Massa seca da raiz raízes-MSR (A), parte aérea-MSPA (A) e total-MST (C) de plantas de milho AG 1051 sob doses de cama de frango.

^{NS}, ** e * = não significativo, significativo a 1e 5% ($p < 0,01$ e $p < 0,05$) de probabilidade, respectivamente.

Por apresentar estreita relação C/N, acredita-se que o N, P e S, elementos de maior expressão em esterco orgânicos, contidos na cama de frango, tenham sido mineralizados rapidamente para o uso das plantas, incrementando diretamente os valores de diâmetro e número de folhas de acordo com o aumento das doses aplicadas, pois a decomposição e liberação de N nos resíduos é diretamente proporcional ao teor de N (AITA & GIACOMINI, 2003).

Mata et al. (2010) avaliando doses de esterco bovino na cultura do milho híbrido, verificaram que as doses 40 e 50 t

ha⁻¹ expressaram os melhores resultados para o número de folha e diâmetro do colmo, respectivamente. Acredita-se que esses resultados seja um indicativo que as doses aplicadas estavam fornecendo os nutrientes necessários para que a planta pudessem expressar o seu potencial de produção. Com base em Argenta et al. (2001) o milho responde significativamente a altas adubações, contudo os demais fatores ambientais que propiciam um ótimo desenvolvimento, devem estar em níveis ótimos.

Os valores de massa seca da raízes-MSR, parte aérea-MSPA e total-MST de plantas de milho sob doses de esterco de frango estão expressos na (Figura 2A, B e C). A variável massa seca da raiz-MSR apresentou comportamento quadrático, onde a dose de 8,5 t ha⁻¹ expressou a máxima produção de 0,1225 g de produção (Figura 2 A). Como não foi verificada restrições no acúmulo de MSPA e MST (Figuras 2 B e C), a resposta quadrática do sistema radicular pode estar relacionado ao grande aporte de nutrientes fornecido pela cama de frango, de modo que as plantas não necessitaram de expandir o sistema radicular em busca de nutrientes.

Para os parâmetros MSPA e MST averiguou-se comportamento linear crescente, com ganho de massa seca unitário de 0,048 e 0,051 g em função do aumento da dose de cama de frango, onde máximo acúmulo de massa seca de 1,25 e 1,37 g foi a de 12 t ha⁻¹, respectivamente (Figura 2B e C). O aumento do acúmulo de massa seca em função das doses de cama de frango estão relacionado ao benefícios da disponibilidade de nutrientes essenciais como o nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre disponibilizado pela mineralização da matéria orgânica, corroborando com os parâmetros de crescimento avaliados (Figura 1). Resultados corroborativos a estes foram encontrados por Teixeira Filho et al. (2015) afirmam que a adubação orgânica pode ser considerada benéfica para a produção agrícola devido a seu potencial residual, ao passo que Felini e Bono (2011) constaram que a cama de frango pode ser considerada uma alternativa consideravelmente viável para a adubação de culturas comerciais.

CONCLUSÕES

As doses de 8,4 e 8,5 t ha⁻¹ promovem o maior crescimento das plantas de milho na fase inicial de crescimento.

Não houve influência da água disponível e da interação água disponível e as doses de cama de frango sobre a emergência e crescimento da plantas de milho cultivar AG 1051 durante os primeiros 20 após a semeadura.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D.L.; MAZUR, N.P.; PEREIRA, N.C. Efeitos de composto de resíduos urbanos em cultura do pimentão no município de Teresópolis-RJ. Anais... Congresso Brasileiro de Olericultura, 22, Vitória: SOB/SEAG-ES, 1982 p. 322.

ALVES, H. C. R.; AMARAL, R. F. Produção, área colhida e produtividade do milho no nordeste. Informe Rural Etene, v. 5, n. 16, 1-9, 2011.

AITA, C.; GIACOMINI, S.J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura de

solo solteiras e consorciadas. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 601-612, 2003.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas de milho: análise do estado-da-arte. Ciência Rural, v. 31, n. 6, p. 1075-1084. 2001.

BANZIGER, M.; EDMEADES, G. O.; LAFITTE, H. R. Physiological mechanisms contributing to the increased N stress tolerance of tropical maize selected for drought tolerance. Field Crops Research, Amsterdam, v. 75, n. 2, p. 223-233, 2002.

BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F. DE; MASCARENHAS, J. DE C.; MIRANDA, J. L. F. DE; JUNIOR, L. C. DE SOUZA; MENDES, V. A. Diagnóstico do Município de Pombal. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Estado da Paraíba. Recife, 2005.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G.A.; BERGONCI, J.I.; BIANCHI, C.A.M.; MÜLLER, A.G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B.M.M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p.831-839, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023 / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. – Brasília: Mapa/ACS, 2013.

COSTA, A. M; BORGES, E. N; SILVA, A. A.; NOLLA, A; GUIMARÃES, E. Potencial de recuperação física de um latossolo vermelho, sob pastagem degradada, influenciado pela aplicação de cama de frango. Ciência e Agrotecnologia, v. 33, Número especial, p. 1991-1998, 2009.

DOEBLEY, J. F. Molecular evidence for gene flow among *Zea* species. BioScience, v. 40, p. 443-448, 1990.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise do solo. 3 ed. Rio de Janeiro, 2011, 230 p. (Embrapa – CNPS. Documentos, 132).

FELINI, F. Z.; BONO, J. A. M. Produtividade de soja e milho, em sistema de plantio com uso de cama de frango na Região de Sidrolândia-MS. Ensaios e Ciência: Ciências Agrárias, Biológicas e da Saúde. v. 15, n. 5, p. 09-18, 2011.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v.35, p.1039-1042, 2011.

GIROTTI, A.F.; MIELI, M. Situação atual e tendências para a avicultura de corte nos próximos anos. Brasília, Embrapa, 2004.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; PAIVA, E. Fisiologia da planta de milho. Sete Lagoas: EMBRAPACNPMS, 1995. 27 P. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 20).

MARCONDES, M. M. Incidência de podridão de colmo e grãos ardidos em híbridos de milho sob diferentes densidades

- de plantas e épocas de colheita. 2011, 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava.
- MATA, J. F.; SILVA, J. C.; RIBEIRO, J. F.; AFFÉRI, F. S.; VIEIRA, L. M. Production of hybrid corn under doses of bovine manure. *Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia*, v. 3, n. 3, p. 125-134, 2010.
- MONNEVEUX, P.; SANCHEZ, C.; BECK, D.; EDMEADES, G. O. Drought tolerance improvement in tropical maize source populations: evidence of progress. *Crop Science, Madison*, v. 46, p.180-191, 2006.
- REBOUÇAS NETO, M. O.; LEITE, D. N. P.; CAMPOS, J. R.; VERAS, C. L.; SOUZA, I. R.; FILHO, L. R. M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino. *Cadernos Cajuína*, v. 1, n. 3, p. 4 – 14, 2016.
- SCHUAB, S. R. P.; BRACCINI, A. L.; FRANÇA NETO, J. B.; CARLOS ALBERTO SCAPIM, C. A.; MESCHEDÉ, D. K. Potencial fisiológico de sementes de soja e sua relação com a emergência das plântulas em campo. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 28, n. 4, p.553-561, 2008.
- SHAO, H.; CHU, L.; JALEEL, C. A.; ZHAO, C. Water-deficit stress induced anatomical changes in higher plants. *Comptes Rendus Biologies, Paris*, v. 331, n. 2, p. 215-225, 2008.
- SOUSA, G. G.; MARINHO, A.B.; ALBUQUERQUE, A. H.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. *Revista Ciência Agronômica*, v. 43, n. 2, p. 237-245, 2012.
- STEVENSON, E. J. Humus chemistry: genesis, composition, reactions. New York, NY: John Wiley & Sons., 1982. 443p.
- TEIXEIRA FILHO, A. J. T.; SILVEIRA, E. O.; SILVA, R. L.; CARVALHO, D. M. G. Produção de matéria seca total de duas cultivares de milho submetido à adubação mineral e orgânica, Parintins-AM. *Revista Eletrônica Ciência e Desenvolvimento*, v. 1, n. 2, p. 12-21, 2015.