

## **ACÚMULO DE MASSA EM PLANTAS DE MILHO CULTIVADAS EM SOLO SALINO SOB DIFERENTES DOSES ESTERCO BOVINO**

LUCIMARA ALVES GOMES<sup>1</sup>, FRANCISCO HEVILÁSIO FREIRE PEREIRA<sup>2</sup>; FRANCISCO DE ASSIS DA SILVA<sup>3</sup>; JACKSON SILVA NOBREGA<sup>4\*</sup>; RENATO PEREIRA DE LIRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduada em Agronomia, UFCG, Pombal-PB, Lucimara\_lululu@hotmail.com

<sup>2</sup>Dr. Professor do Curso de Agronomia, UFCG, Pombal-PB, fhfpereira@hotmail.com

<sup>3</sup>Mestrando em Horticultura Tropical, Pombal-PB, diassis47@hotmail.com

<sup>4</sup>Graduando do Curso de Agronomia, UFCG, Pombal-PB, jacksonnobreaga@hotmail.com

<sup>5</sup>Mestrando em Horticultura Tropical, UFCG, Pombal-PB, lira100@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016  
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

**RESUMO:** O milho (*Zea mays* L.) é uma planta da família Poaceae, sendo cultivada em praticamente todas as regiões do mundo, nos hemisférios norte e sul, em climas úmidos e regiões secas. Para uma boa produtividade é necessário um aporte de nutrientes no solo que garantam as plantas o atendimento de suas necessidades. A incorporação de compostos orgânicos ao solo aumenta sua capacidade de troca catiônica e sua porosidade, proporcionando melhoria na sua estrutura física e química. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o acúmulo de massa em plantas de milho cultivadas em solo salino sob diferentes doses de esterco bovino. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) Pombal-PB, no período de 7 de abril a 7 de maio de 2015, utilizando o híbrido da variedade de milho “AG 1051”. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso (DIC) no esquema fatorial (2 x 5), com 4 repetições, sendo constituído por duas formas de aplicação de esterco (incorporado ao solo e superficial) e cinco doses de esterco bovino (0; 100; 300; 500; e 700 ml de esterco por vaso). Foram estudadas as variáveis de acúmulo de massa nas plantas: massa seca de folha (MSF), massa seca do caule (MSC) e massa seca total (MST). Para tais variáveis, as maiores médias observadas ocorreram quando foi utilizada a concentração de 700 ml de esterco bovino.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zea mays* L., Matéria Orgânica, Estresse salino

## **MASS ACCUMULATION IN CORN PLANTS CULTIVATED IN SOIL SALINE UNDER DIFFERENT DOSES MANURE OF CATTLE**

**ABSTRACT:** Corn (*Zea mays* L.) is a Poaceae plant family and is cultivated in almost all regions of the world, the northern and southern hemispheres, in humid climates, dry regions. For good productivity is required nutrient input in the soil to ensure the plants meet their needs. The incorporation of organic compounds to the soil increases its cation exchange capacity and porosity, providing improvement in their physical and chemical structure. Thus, the aim of this study was to evaluate the mass accumulation in maize plants grown in saline soil under different doses of cattle manure. The experiment was conducted at the Federal University of Campina Grande (UFCG), Science Center and Agrifood Technology (CCTA) Pombal-PB, from April 7 to May 7, 2015, using the hybrid maize variety "AG 1051". The experimental design was completely randomized (DIC) in a factorial scheme (2 x 5) with 4 replications, consisting of two forms of manure application (incorporated into the soil and surface) and five doses of cattle manure (0, 100, 300, 500, and 700 ml of manure per pot). Mass accumulation variables were studied in plants: Dry pasta sheet (MSF), dry mass of the stem (MSC) and total dry matter (MST). For these variables, the highest average observed occurred when we used the concentration of 700 ml of bovine manure.

**KEYWORDS:** *Zea mays* L., Organic matter, Salt stress

## **INTRODUÇÃO**

O milho (*Zea mays* L.) vem sendo utilizado na América Latina desde os tempos mais remotos, como a principal e tradicional fonte alimentar, ocupando hoje uma posição de destaque entre os cereais mais cultivados no mundo. No Brasil, o milho tem ampla diversidade de uso, sendo que 15% da produção é utilizada para consumo humano. (Farias, 2013).

O milho pertence à família Poaceae, gênero *Zea*, e, dentre as espécies originárias das Américas, é certamente a de maior importância econômica e social em nível mundial. Sua importância está associada à versatilidade em sua utilização, já que é considerado um alimento energético para dietas tanto humanas, quanto animais (Paes, 2006).

Segundo o USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos), na safra 2012/13, a produção mundial de milho foi de 863,4 milhões de toneladas. Em termos de produção de grãos é o segundo grão de maior importância no Brasil, sendo que na safra 2013/14 foram produzidas aproximadamente 75 milhões de toneladas, volume menor apenas que a cultura da soja, (CONAB, 2014).

Atualmente a cadeia produtiva da cultura do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo. O Brasil tem se destacado como terceiro maior produtor de grãos, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da China (Miranda et al., 2012).

Para se obter uma boa produtividade é necessário um aporte de nutrientes no solo que garantam as plantas o atendimento de suas necessidades. Os resíduos orgânicos utilizados como adubos suprem as plantas com os elementos nutritivos essenciais. A adubação orgânica quando fornecida em doses adequadas possibilita alta produtividade e garante estabilidade da cultura, proporciona melhor eficiência de absorção de nutrientes, contribui para a capacidade de restauração do solo sendo reflexo direto na produção final esperada (Cancellier et al., 2010).

O esterco apresenta interações benéficas com microrganismos do solo, diminui a sua densidade aparente, melhora a sua estrutura e a estabilidade de seus agregados, aumenta a capacidade de infiltração de água, a aeração e melhora a possibilidade de penetração radicular (Andreola et al., 2000). Além disso, a incorporação de compostos orgânicos ao solo aumenta sua capacidade de troca catiônica e sua porosidade, proporcionando melhoria na sua estrutura física e química. O uso de compostos orgânicos tende a aumentar a vida útil do solo e a não empobrecê-lo, como acontece quando se utilizam apenas os adubos químicos minerais ao longo de anos de cultivo. Promove também, uma diminuição dos riscos de erosão, favorece um bom condicionamento nutricional da planta e aumenta a produtividade da cultura, sem ocasionar efeitos adversos ao meio ambiente (Correia E Morais, 2006).

Segundo Freire e Freire (2007), condicionadores orgânicos (esterco de curral, casca de arroz e vinhaça) também podem contribuir na redução da percentagem de sódio trocável (PST) devido, possivelmente à liberação de CO<sub>2</sub> e ácidos orgânicos durante a decomposição da matéria orgânica, além de atuarem como fontes de cálcio e magnésio, em detrimento do sódio.

Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o acúmulo de massa em plantas de milho cultivado em solo salino sob diferentes doses de esterco bovino.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), Campus Pombal - PB, cujas coordenadas de (06°52'31"S, 37°49'43"W) com uma altitude de 184 m em relação ao nível do mar, no período de abril/2015 a maio/2015, utilizando o híbrido da variedade de milho "AG 1051".

O cultivo foi realizado em vasos com capacidade de 10L, preenchidos com solos classificados como vertissolo, textura argilosa. O experimento foi instalado no delineamento inteiramente ao acaso (DIC) no esquema fatorial (2 x 5), com 4 repetições, sendo constituído por duas formas de aplicação de esterco (incorporado ao solo e superficial) e cinco doses de esterco bovino (0; 100; 300; 500; e 700 ml de esterco por vaso). A aplicação dos tratamentos ocorreu no ato da instalação do experimento antes da semeadura.

A semeadura foi realizada no dia 07 de abril de 2015, diretamente nos vasos que foram dispostos no espaçamento de 0,5 x 0,5 m com uma profundidade de 2,0 cm, colocando-se quatro sementes por vaso. No quinto dia após a semeadura (DAS) foi observada emergência acima de 80% das plantas. O

deabaste foi realizado no oitavo (DAS) deixando duas plantas por vaso. A irrigação foi realizada manualmente de acordo com a necessidade da cultura, onde utilizou-se o método de lisimetria, onde foram realizadas duas aplicações diárias (8:00 e 17:00 h). A quantidade de água aplicada variou no decorrer do experimento de 0,5 a 2,0 L por dia totalizando uma quantidade de 50 litros de água por vaso durante os 30 dias.

As avaliações foram realizadas aos 30 (DAS), em uma planta por vaso. Nessas plantas foram avaliadas: Massa seca de folha (MSF), massa seca do colmo (MSC), e massa seca total (MST). A massa seca de folha e do colmo foi obtida em uma das plantas por vaso cortadas rente ao solo e sua posterior secagem em estufa, com circulação de ar forçada a 70°C, por 72 horas. Já a massa seca total foi obtida somando-se a massa seca de folha e do colmo.

### Análise Estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias (Tukey) ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico SAEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando os parâmetros de crescimentos nas plantas de milho, não foi observada interação significativa entre os fatores (Doses versus as formas de aplicação de esterco bovino). No entanto, quando estudado os fatores isolados percebe-se efeito significativo entre os tratamentos. Quando estudado o fator doses, observou-se efeito significativo para as variáveis massa seca de folhas (MSF), massa seca de colmo (MSC) e massa seca total (MST) (figura 1).

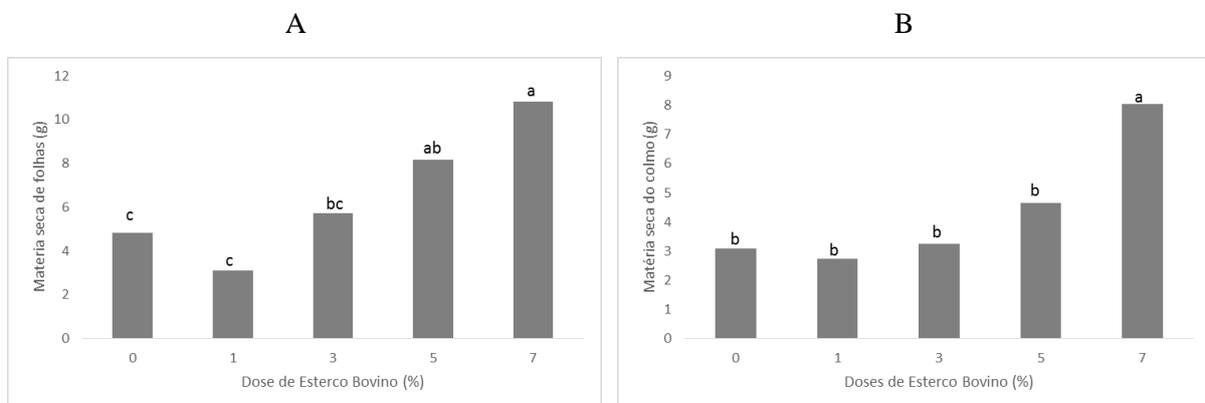
A aplicação crescente de esterco bovino proporcionou um desenvolvimento bastante promissor para as variáveis de crescimento em especial para massa seca da folha (MSF), massa seca do colmo (MSC) e massa seca total (MST), apresentando diferença significativa a 5% de probabilidade para o teste de Tukey (figura 1).

Para matéria seca de folhas, as maiores médias observadas foram de 10,82g e 8,16g quando as plantas foram cultivadas em solo salino com adição de 7 e 5% de matéria orgânica (esterco bovino), respectivamente. O incremento proporcionado pela dose de 7% em relação a dose 0% (esterco bovino) foi de 55,5% (figura 1A).

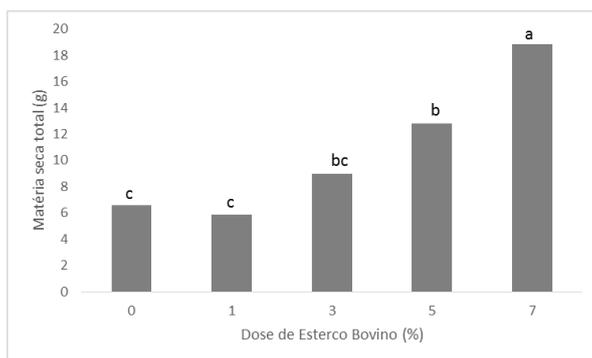
A ação do esterco bovino para massa seca do colmo foi mais eficiente quando aplicada a dose 7% apresentando diferença significativa em relação aos demais tratamentos. Verificou-se que a massa seca do colmo aumentou de 3,08g para 8,03g quando utilizada a dose 0 e 7% de esterco bovino, respectivamente, representando um incremento de 61,64% em relação a testemunha (figura 1B).

Para massa seca total, constatou-se que o tratamento com 7% de matéria orgânica (esterco bovino), foi superior aos demais tratamentos apresentando uma média de 18,85g, um incremento proporcionado a cultura de 65% (figura 1C).

Figura 1. Matéria seca de folha, matéria seca de colmo, matéria seca total de plantas de milho cultivado em solo salino, com adição de esterco bovino, aos 30 DAS. Valores com as mesmas letras não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%. CCTA/UFCG, Pombal 2015.



C



Pela tendência dos resultados mostrados na figura 1 e considerando que o milho é moderadamente sensível a salinidade, apresentando uma salinidade limiar do solo de 1,7 dS/m (Ayers E Westcot, 1999), percebe que o esterco bovino inibiu a intensidade do efeito salino nas plantas. Essa Ação de inibição dos sais através dos insumos orgânicos está associada aos ácidos orgânicos que no interior dos tecidos vegetais reduz o potencial osmótico em relação à solução do solo possibilitando a absorção de água e nutrientes sob condições de estresse salino (BAALOUSHA et al, 2006).

Sabe-se que a adição de fontes de matéria orgânica ao solo contribui não só para o fornecimento de nutrientes, mas também para melhoria das características físicas do meio de cultivo, assim, o uso de matéria orgânica de forma equilibrada é de fundamental importância para o pleno desenvolvimento das plantas (Oliveira et al, 2009).

De acordo Reina et al. (2010) o uso de esterco bovino pode ser recomendado tanto para agricultores familiares como para grandes produtores, desde que se tenha uma boa disponibilidade deste insumo, como também mão de obra para sua aplicação. Desta forma, a utilização de esterco na adubação pode aumentar a estabilidade dos sistemas de produção existentes e maximizar a eficiência dos mesmos, reduzindo assim os custos e melhorando a produtividade.

O aumento da matéria seca crescente nas condições do estudo realizado demonstra que com o aumento da aplicação de esterco bovino, a planta se desenvolveu melhor, ou seja, o esterco age de forma eficiente na promoção de reservas na cultura do milho.

Tabela 1. Matéria seca de folha (MSF), massa seca do colmo (MSC), massa seca total (MST) e Potencial Osmótico em plantas de milho cultivadas com esterco bovino. UFCG/CCTA. 2015

Tratamentos	Variáveis		
	MSF	MSC	MST
Esterco Incorporado	8,28a	5,83a	14,11a
Esterco Superficial	5,61b	3,51b	9,13b
Média	6,52	4,35	10,61
CV%	34,06	54,74	37,7

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As variáveis, MSF e MST apresentaram as maiores médias quando tratadas com esterco incorporado do que quando submetidas ao esterco superficial, sendo o tratamento com esterco incorporado a melhor forma de aplicação. Isso se deve aos benefícios que a incorporação de matéria orgânica ocasiona ao solo, melhorando suas estruturas químicas, físicas e biológicas, proporcionando uma forma de absorção e retenção de nutrientes essenciais a planta, além de melhorar a capacidade de armazenamento de água, favorecendo a aeração e drenagem, diminuindo o efeito da erosão, ocasionando elevação da CTC (capacidade de troca catiônica) do solo; melhora as condições do sistema radicular; aumenta o número de microrganismos úteis ao solo, essenciais no controle de pragas e doenças; traz

benefício por mais tempo ao solo, pois fornecem lentamente nutrientes, prolongando os efeitos da adubação, entre outros benefícios.

## CONCLUSÃO

A melhor dose de esterco bovino empregada no desenvolvimento inicial e acúmulo de massa em plantas de milho foi a 7%, refletindo expressivamente nas características de crescimento, em especial no acúmulo de matéria seca na planta.

## REFERÊNCIAS

- Andreola, F.; Costa, L. M.; Olszewski, n.; Jucksch, I. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 867-874. 2000.
- Ayers, R. S.; Westcot, D. W. A qualidade da água na agricultura. 2.ed. Campina Grande: UFPB, Estudos Fao 29. Irrigação e Drenagem. 1999.153p.
- Baalousha, M.; Heino, M.M.; Le Coustumer, B.K. Conformation and size of humic substances: effect of major cation concentration and type, pH, salinity and residence time. *Colloids and surfaces. Physicochemical and engineering aspects*, v. 222, n.1-2, p.48-55, 2006.
- Cancellier, L. L.; AfférrI, F. S.; Adorian, G. C.; Rodrigues, H. V. M. Influência da adubação orgânica na linha de semeadura na emergência e produção forrageira de milho. *Revista Verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável*, Mossoró – RN, v.5, n.5, p. 25 - 32. 2010.
- Companhia Nacional De Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, v. 1, safra 2013/14, n. 6 - Sexto Levantamento. Brasília: Conab, mar. 2014. 83p.
- Correia, R. M. A.; Morais, O. M. Manual de compostagem: processo simplificado. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2006. 36 p.
- Farias, L; L; P. Avaliação agrônômica de híbridos de milho (*Zea mays*.L) para produção de silagem ou grãos cultivados no Distrito Federal – Universidade de Brasília – Faculdade de agronomia e medicina veterinária, Brasília – DF, 2013. 22 p.
- Freire, M. B. G. S.; Freire, F. J. Fertilidade do solo e seu manejo em solos afetados por sais. In: NOVAIS, R. F.; Alvarez V., V. H.; Barros, N. F.; Fontes, R. L. F.; Cantarutti, R. B.; Neves, J. C. L. (ed.). Fertilidade do solo. Viçosa: SBCS, p.929-954. 2007.
- Oliveira, F. A; Oliveira Filho, A. F; Medeiros, J.F; Almeida Junior, A. B.; Linhares, P. C. F. Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes de matéria orgânica. *Revista Caatinga*. Mossoró, v. 22, n. 1, p. 206-2011. 2009.
- Paes, M. C. D. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 6p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 75).
- Reina, E.; AfférrI, F. S.; Carvalho, E. V.; Dott, M. A.; Peluzio, J. M. Efeito de doses de esterco bovino na linha de semeadura na produtividade de milho. *Revista verde de Desenvolvimento inicial do milho submetido a doses de esterco bovino*. *Revista Verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável*, v. 5, n. 5, p. 158-164, 2010.