

## ARTIGO CIENTÍFICO

**Avaliação de diferentes fontes de adubação orgânica em cultivo de milho  
zea mays crioulo**

Rosana Santos de Almeida<sup>1</sup>, Hugo Vieira<sup>2</sup>, Rodilma Santos de Almeida Paiva<sup>1</sup>, Katia Cristina Oliveira Gurjão<sup>4</sup>

**Resumo:** A pesquisa envolvendo o modo de aplicação de adubos orgânicos e a produtividade de culturas agrícolas, em particular a do milho na região semiárida nordestina, ainda são incipientes. Nessa perspectiva esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho das variedades de milho crioulo utilizando-se de adubação de fundação orgânica. O experimento foi conduzido no Setor de Fruticultura e no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, (Campus Sousa), ambos localizados no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, durante o período de abril a julho de 2012. O experimento foi implantado com o delineamento em blocos casualizados, com 3 repetições e 4 tratamentos sendo: T1 testemunha, T2 esterco bovino, T3 esterco ovino e T4 húmus, foram plantadas 24 plantas por linha, totalizando 96 plantas por parcela experimental. As características avaliadas foram: altura do plantio (cm), relação entre altura da espiga e altura da planta, índice de espigas, produtividade (t ha<sup>-1</sup>), Reação á ataques de Pragas e Doenças, Comprimento de espiga (cm), Diâmetro da espiga(cm). Não se obteve diferença estatística pra os resultados de altura da planta, altura de inserção da primeira espiga e número de espigas viáveis. A fonte com esterco ovino expressou melhor resultado com 31,9 (t/ha<sup>-1</sup>) para a espiga sem palha.

**Palavras-chaves:** solo, Adubação, Crescimento vegetativo

**Evaluation of different sources of organic Manuring in cultivation of corn  
zea Creole mays**

**Abstract** - The research involving the way of application of organic fertilizers and the productivity of agricultural cultures, in matter the one of the corn in the area Northeastern semiarid, they are still incipient. In that, perspective that work was accomplished with the objective of evaluating the acting of the varieties of Creole, corn being used of Manuring of organic foundation. The experiment was driven in the Section of Horticulture and in the Laboratory of Biology of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba, (Campus Sousa) both located in the Irrigated Perimeter of São Gonçalo, during the period of April to July of 2012. The experiment was established in a randomized block design with 4 treatments and 3 replicates: T1 testifies, T2 bovine manure, T3 manure sheep and T4 humus, wer planted 24 plants by line, totaling 96 plants for experimental portion. The appraised characteristics were: height of the planting (cm), relationship between height of the ear of corn and height of the plant, index of ears of corn, productivity (t there is -1), reaction á attacks of Prague and Diseases, ear of corn (cm) Length, Diameter of the ear of corn (cm). It was not obtained statistical difference for the results of height of the plant, height of insert of the first ear of corn and number of viable ears of corn. The source with manure sheep expressed better result with 31,9 (t / there is -1) for the ear of corn without straw.

**Key words:** soil, Manuring, vegetative Grow

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 01/09/2017; aprovado em 12/12/2017

<sup>1</sup>\*Tecnólogas em Agroecologia, Mestrado em Horticultura Tropical, Universidade Federal de Campina Grande, CCTA Campus de Pombal, e-mail: [rodilmas@yahoo.com.br](mailto:rodilmas@yahoo.com.br);

<sup>2</sup>Agrônomo, Prof. Departamento de Agroecologia, IFPB Campus Sousa, Presidente Tancredo Neves, s/n, e-mail: [hugoprofessor@yahoo.com.br](mailto:hugoprofessor@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Agrônoma, Profa. IFPB Campus Soledade, , e-mail: [katgurjao@yahoo.com.br](mailto:katgurjao@yahoo.com.br)

## **INTRODUÇÃO**

O milho (*Zea mays L.*) é utilizado na alimentação e sua importância econômica é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Em função de seu potencial produtivo, composição química e valor nutritivo, o milho constitui-se em um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo (PORTO., 2010).

No estado da Paraíba, os Bancos de Sementes Comunitários (BSCs) da zona semiárida, que tinha como objetivo inicial manter estoque de milho e feijão de um ano para outro, tem contribuído progressivamente, para conservação e recuperação de espécies locais e de cultivares adaptadas aos ecossistemas e aos modos de consumo da região (ALMEIDA E CORDEIRO, 2002).

As variedades de milho, principalmente as crioulas, são materiais de base genética ampla, capazes de melhor suportar os estresses abióticos e bióticos (água, nutrientes, temperatura, pragas, doenças e plantas espontâneas), além de permitir que o agricultor produza sua própria semente, o que não é viável quando da utilização de híbridos. (ROMANO, 2007).

A cadeia produtiva do milho é uma das mais importantes do agronegócio brasileiro, o qual, considerando apenas a produção primária, responde por 37% da produção nacional de grãos. A demanda crescente, tanto interna como externa, reforça o grande potencial do setor. Junto com a soja, o milho é insumo básico para a avicultura e a suinocultura, dois mercados extremamente competitivos internacionalmente e geradores de receita para o Brasil (CALDARELLI; BACCHI, 2012).

O processo de produção de sementes deve primar pela alta qualidade das sementes produzidas, no sentido de fornecer sementes dentro dos padrões legais exigidos, maximizando o potencial produtivo das lavouras e aumentando a renda dos agricultores familiares. (SANTOS, 2012).

A produtividade de uma cultura (potencial genético de produção) é resultante do uso adequado de insumos tecnológicos de produção e de condições ambientais determinadas por fatores climáticos, durante o ciclo cultural (ASSIS, 2006).

Cultivares crioulas de milho são aquelas que, introduzidas a um longo período de tempo, sofreram um processo de adaptação a determinadas regiões através de seleção massal realizada por agricultores (FERREIRA et al., 2006).

O uso contínuo dos adubos sintéticos de forma descontrolada vem causando sérios problemas de degradação do solo, por provocar uma rápida redução do teor da matéria orgânica, salinização, erosão, e empobrecimento de nutrientes da solução do solo ao longo dos anos (SILVA et al., 2007).

A partir dessa necessidade de melhorar a produção de sementes crioulas, o presente trabalho objetivou-se em avaliar o desempenho das variedades de milho crioulas utilizando-se diferentes fontes de adubação de fundação orgânica.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzido nas dependências do IFPB, Campus Sousa PB, que está localizado no Perímetro Irrigado de São Gonçalo nas seguintes coordenadas geográficas: 6°45' S de latitude, 38°13' W de longitude e altitude de 223 m. A temperatura média é de 28°C, enquanto que a umidade média é de 64%, em um solo classificado como Planossolo, de relevo plano e textura superficial franco-arenosa (Embrapa, 2006). O experimento foi realizado em duas etapas em campo: com a instalação e avaliações do plantio e em laboratório com as avaliações das sementes. O experimento teve seu início no mês de abril e seu término no mês de julho de 2012.

O experimento foi implantado com o delineamento em blocos casualizados, com 4 tratamentos (T1= testemunha, T2=esterco bovino, T3=esterco ovino e T4=húmus e 3 repetições.

Antes da instalação do experimento foi coletados na área amostra de solo na profundidade de 0 – 20 cm para determinar os atributos químico do solo. A análise do solo foi realizada no laboratório de Solos do IFPB-Campus Sousa (tabela 1). Segundo a metodologia da Embrapa (1997).

**Tabela 1.** Atributos químicos do solo da área experimental, IFPB Campus Sousa, 2013.

pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O
H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>	-----	-----	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	-----	-----	-----	g kg <sup>-1</sup>
6,8	46	0,35	0,52	6,8	3,3	0,0	2,2	22,3

P, K: Extrator Mehlich 1M; Al, Ca, Mg: Extrator KCL 1M; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0:em H<sub>2</sub>O; Matéria orgânica: Digestão Úmida Walkley-Black.

A semente utilizada no experimento foi adquirida por meio de doações de agricultores familiares assentados de reforma agrária no município de Cajazeiras PB.

As sementes passaram por uma seleção massal dos agricultores após ser colhida em campo e em seguida foi feita outra nova seleção obedecendo aos seguintes critérios: maior tamanho, largura e espessura.

Para a instalação do projeto foi realizado o preparo do solo com o uso da grade niveladora e posterior instalação da área experimental com as seguintes dimensões: blocos com 12 metros de comprimento e parcelas com 6 metros de largura e 1 metro entre parcelas 50 cm entre plantas. Os tratamentos foram aplicados na fundação a base de esterco bovino (T2), esterco ovino (T3) e húmus (T4), com as quantidade (291 g), (233 g) e (175 g) respectivamente na cova logo após foi realizado a semeadura na profundidade de 3 cm abaixo do solo.

O método de irrigação utilizado foi o de aspersão localizado entre as parcelas, onde foram aplicadas diariamente laminas de água próxima a capacidade de campo obedecendo ao turno de rega.

As características avaliadas foram: altura do planta (cm), relação entre altura da espiga e altura da planta, índice de espigas, produtividade ( $t\ ha^{-1}$ ), Reação á ataques de Pragas e Doenças, Comprimento de espiga (cm), Diâmetro da espiga(cm).

Os dados foram submetidos à análise variância (ANOVA) através do software Sisvar 3.01 (FERREIRA, 2000) e as médias, referentes às características avaliadas, foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos resultados obtidos evidencia efeito significativo para a variável, peso de espiga sem palha ao contrário das variáveis, CEP (comprimento de espigas com palha), DEP (diâmetro de espigas com palha, AP altura da planta), AII° (altura de inserção da primeira espiga), N°EV/PL (número de espigas viáveis por planta), ESP/CP (peso de espiga com palha), que não demonstraram efeito de significância (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores de “F”, significâncias e coeficientes de variação para CEP (comprimento de espigas com palha), DEP (diâmetro de espigas com palha), AP (altura da planta), AII° (altura de inserção da primeira espiga), NEV/PL (número de espigas viáveis por planta), ESP/CP (peso de espiga com palha), ESP/SP (peso de espiga sem palha). Campus Sousa, 2013.

FV	GL	CEP (cm)	DEP (cm)	AP	AL1 -----m-----	N° EV PL	ESP/CP ( $kg\ h^{-1}$ )	ESP/SP ( $kg\ h^{-1}$ )
Tratamentos	3	0,56 <sup>ns</sup>	0,98 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	0,55 <sup>ns</sup>	1,13 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>	2,84*
CV (%)	-	5,27	2,92	14,69	16	25,83	29,42	27,67

\* significativo, respectivamente, a 1% de probabilidade pelo teste F; <sup>ns</sup> não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Percebe-se na tabela 3 que o peso de espigas sem palha apresentou diferença significativa entre os tratamento, o esterco de ovino expressou melhor resultado, essa tendência foi seguida também para o peso de espiga com palha.

Cruz et al. (2010) avaliando a resposta de cultivares de milho à adubação orgânica para consumo verde, grãos e forragem em sistema orgânico de produção verificou que o peso médio de espigas comerciais e a produtividade de milho verde, foram as maiores diferenças verificadas entre as parcelas que não receberam nenhuma adubação.

**Tabela 3.** Médias de peso ( $t/ha^{-1}$ ) ESP/SP (espigas sem palha), e ESP C/P (espigas com palha). IFPB, Sousa, PB, 2013.

Tratamentos	ESP/SP	ESP/CP
Testemunha	26,03 ab	51,73 a
Esterco Bovino	27,10 ab	49,43 a
Esterco Ovino	31,96 a	54,16 a
Humos de Minhoca	15,80 c	43,83 a

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Silva et al. (2011), em seu trabalho avaliando produtividade de grãos e frações nitrogenadas do milho submetido a manejo de adubos orgânicos na região semiárida em Neossolo Flúvico, observaram uma melhor produtividade de milho com esterco bovino. Dados semelhante ao nosso trabalho foi encontrado por Pereira Junior et al. (2012), avaliando produção e qualidade de milho-verde com diferentes fontes e doses de adubos orgânicos, não encontraram nenhuma diferença entre o peso de espigas sem palha proveniente da adubação de esterco bovino e ovino.

Para os resultados de diâmetro de espigas com palha e comprimento de espigas com palha avaliados na tabela 4 não se obteve nenhuma diferença significativa entre os tratamentos. Devede et al. (2009), não encontrou nenhuma diferença em relação ao diâmetro da espiga significativa em seu trabalho com milho em manejo de adubação orgânica.

**Tabela 4.** Medias de percentual de DEP (diâmetro de espigas com palha) e CEP (comprimento de espigas com palha) CEP. IFPB, Sousa, PB 2013.

Tratamentos	DEP (cm)	CEP(cm)
Testemunha	25,96 a	16,67 a
Esterco Bovino	25,76 a	17,14 a
Esterco Ovino	25,25 a	16,81 a
Humos de Minhoca	26,67 a	16,14 a

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para os resultados realizados com a altura da planta na (tabela 5) não foi observado neste trabalho nenhuma diferença significativa com as fontes testadas. Resultados diferentes foram encontrados por Paiva et al. (2011), avaliando o crescimento vegetativo do milho sob efeito de doses de esterco bovino na presença e ausência de biofertilizante observou que a altura da planta de milho sofreu efeito significativo em função das diferentes quantidades de esterco bovino no solo.

Araujo (2002), avaliando os resultados de sua pesquisa com 25 populações de milho crioulo obteve índices satisfatórios utilizando a adubação de cobertura de solo.

Nunes (2006), estudando a avaliação participativa de variedades locais e melhoradas de milho visando a eficiência no uso de nitrogênio encontrou em seu trabalho resultados superiores para, a variedade Caiano do ES foi a mais alta, com 3,17 m.

Na (tabela 5) não há diferença significativa entre a altura da inserção da 1<sup>o</sup> espiga apesar de o húmus ter se sobressaído melhor em ralação aos demais esterco testados.

Câmara (2005), pesquisando as cultivares Asteca, Palha Roxa e Ipanema encontraram a inserção da espiga variando entre 1,79m e 1,87m, em sistema de produção orgânico, onde foram constatadas medias significativas em relação à altura da espiga em plantas de milho crioulo.

Percebe-se ainda na tabela 5 que não houve resultado significativo no número de espigas viáveis em todos os tratamentos, Silva et al. (2004), estudando efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho constaram em seu trabalho sobre adubação orgânica do milho com esterco bovino o aumento do número de espigas.

Pereira Junior et al. (2012), estudando a produção e qualidade de milho-verde com diferentes fontes e doses de adubos orgânicos, constataram que houve diferença significativa para o número total de espiga. O tratamento com esterco ovino se destacou, com um incremento de aproximadamente 26% comparado com a testemunha (sem adubo).

**Tabela 5.** Valores médios de AL (altura da planta), AL1<sup>o</sup>E (altura de inserção da primeira espiga) e N<sup>o</sup>EV. (Número de espigas viáveis). IFPB, Sousa, PB, 2013.

Tratamentos	AL (m)	AL1 <sup>o</sup> E (m)	N <sup>o</sup> EV
Testemunha	2,29 a	1,26 a	10,00 a
Esterco Bovino	2,14 a	1,18 a	10,00 a
Esterco Ovino	2,21 a	1,10 a	09,76 a
Humos de Minhoca	2,17 a	1,09 a	13,33 a

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Não se obteve diferença estatística pra os resultados de altura da planta, altura de inserção da primeira espiga e número de espigas viáveis.

A fonte com esterco ovino expressou melhor resultado com 31,9 (t/ha-1) para a espiga sem palha.

Para os resultados de diâmetro de espigas com palha e comprimento de espigas com palha avaliadas não se constatou nenhuma diferença significativa entre os tratamentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P.; CORDEIRO, A semente da paixão; estratégias comunitárias de conservação de variedades locais no Semiárido. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. 72p.

ARAUJO, P. M ; NASS.L, L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)**, Piracicaba, v. 59, n. 3, Sept. 2002.

ASSIS, J. P et al. Simulação estocástica de atributos do clima e da produtividade potencial de milho utilizando-se distribuição triangular. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 41, n. 3, Mar. 2006

CALDARELLI, C. E; BACCHI, M. R. P. Fatores de influência no preço do milho no Brasil. **Nova econ.** v. 22 n.1 Belo Horizonte Jan./Apr. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-63512012000100005>. Acesso em: 20 de Agosto 2013.

CAMARA, J. R Cultivares crioulas de milho (*zea mays, l.*) em sistema de produção orgânico – desempenho agrônômico das plantas e composição química das sementes. **Tese de mestrado**, Marechal Cândido Rondon Paraná, julho/2005.

CRUZ, J.C. et. al. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**. Sete Lagoas: Embrapa, 2010, p. 17. (Circular Técnica, 81).

DEVIDE, A.C,P, et al. **Produtividade de raízes de mandioca consorciada com milho e caupi em sistema orgânico** Bragantia, Campinas, v.68, n.1, p.145-153, 2009.

FERREIRA, A. et al. **Componentes de produção e produtividade do milho submetido a doses de nitrogênio no semiárido paraibano**. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.4, p. 90 - 96 outubro/dezembro de 2006.

FERREIRA, D. F. **Análise estatística por meio do SISVAR** (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

NUNES, A. J, Avaliação participativa de variedades locais e melhoradas de milho visando a eficiência no uso de nitrogênio. Tese de mestrado. Porto Alegre. Espírito Santo. Fev 2006.

PAIVA, J. R, G et al., **Crescimento vegetativo do milho sob efeito de doses de esterco bovino na presença e ausência de biofertilizante**. Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE – Dez .2011.

PEREIRA JUNIOR, E. B.; HAFLE, O. M.; OLIVEIRA, F. T. de.; OLIVEIRA, F. H. T. de.; GOMES, E. M. Produção e qualidade de milho-verde com diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Revista Verde** (Mossoró – RN), v. 7, n. 2, p 277-282, abr-jun, 2012.

ROMANO, M. R, Et al. **Desempenho de cinco variedades de milho crioulo em diferentes sistemas de produção** Resumos do V CBA - Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis Rev. Bras. de Agroecologia/out. V.2 N.2, 2007

SANTOS, A. S et al. **Pesquisa política de sementes no semiárido Paraibano**: relatório Embrapa tabuleiros costeiros. Aracaju. p 60. 2012

SILVA, J.; LIMA E SILVA, P.S.; OLIVEIRA, M.; BARBOSA E SILVA, K.M. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.326-331, abril-junho 2004.

SILVA, R. G.; GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SILVA, D. G.; ARNHOLD, E.; produtividade de milho em diferentes sistemas produtivos. **Revista Verde** (Mossoró – RN Brasil) v.2, n.2, p. 136–141 Julho/Dezembro de 2007. Disponível em: <http://revista.gvaa.com.br>

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, 2006. 306 p.