



## EFEITOS DE UM COMPOSTO ORGÂNICO BIOTECNOLÓGICO SOBRE A PRODUÇÃO DE BIOMASSA E A ALTURA DAS PLANTAS DE MILHO

Kleiton Rocha Saraiva, Boanerges Freire Aquino, Francisco Souza Souza, Thiago Sales Gonçalves, Régis Pinheiro Bezerra, David Correia Anjos

Universidade Federal do Ceará

### RESUMO

Foi conduzido um experimento, em casa de vegetação do Departamento de Fitotecnia, no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará – UFC, com o objetivo de analisar as características e os efeitos de um composto orgânico biotecnológico, oriundo de restos de poda de árvores urbanas, sobre a produção de biomassa e a altura das plantas de milho, variedade "Sertanejo". Quatro tratamentos resultaram da combinação de solo + adubo orgânico biotecnológico, aplicados em quatro níveis distintos do adubo orgânico: 160, 320, 480 e 640 g/vaso cada um, que correspondem respectivamente a 7,5, 15, 22,5 e 30 t/ha e 3 tratamentos adicionais, com aplicação de NPK. Em laboratório encontraram-se as quantidades de biomassa do milho, e no campo analisou-se altura das plantas. A análise de variância indicou efeitos significativos em todos os tratamentos analisados. Os resultados mostraram que o composto orgânico utilizado não influenciou, significativamente, na altura das plantas nem na produção de biomassa.

**Palavras-chave:** biotecnologia, composto orgânico, biomassa vegetal.

### ABSTRACT

An experiment was conducted in the greenhouse at the Department of Crop Science, of the Federal University of Ceará - UFC, aiming to analyse the characteristics and effects of an organic compound biotechnological produced with the remains of urban tree pruning, on the biomass production and plant height of maize variety "Sertanejo". Four treatments consisted of the combinations of soil and organic manure biotechnology applied at four different levels of organic fertilizer: 160, 320, 480 and 640 g / pot each, which correspond to 7.5, 15, 22.5 and 30 t / ha and 3 additional treatments with application of NPK. In the laboratory it was found that the quantities of corn biomass and in the field it was measured the plant height. The analysis of variance indicated significant effects in all treatments. The results showed that the organic compound used did not influence significantly the results the plant height or the production of biomass.

**Key words:** biotechnology, organic compost, plant biomass.

### INTRODUÇÃO

O milho tem papel de destaque na economia da região Nordeste do Brasil dada a sua larga importância na alimentação humana e animal, principalmente de aves e suínos. Sua crescente utilização tem causado problemas no abastecimento regional, pois a quantidade de grãos

produzida não atende a demanda, o que torna necessária a busca do produto em outras regiões do País e do exterior (CARVALHO, 2004).

Nos últimos 32 anos, da safra 1974/75 até a safra 2006/07, a área plantada de milho no mundo passou de 118,7, para 146,4 milhões de hectares, apresentando crescimento de 23,3%. A produtividade cresceu de 2,52 para 4,73 ton.ha<sup>-1</sup>;

aumento de 87,7%. A produção foi ampliada de 299,8 para 692,4 milhões de toneladas - incremento de 130,9%. Por sua vez, o consumo aumentou de 292,9 para 729,0 milhões de toneladas; avanço de 148,9%. O consumo de milho no mundo nas últimas sete safras apresentou um incremento médio anual de 17,73 milhões de toneladas.

Aproximadamente 2,0 milhões de toneladas por dia (FLORIANI, 2006). Nesse cenário, surge a questão: quais países poderão responder a esse incremento de produção, área e produtividade na cultura de milho? Contudo, um fator preponderante para que haja um acréscimo, principalmente na produtividade do milho, está nas boas condições físicas e químicas dos solos. Sabe-se que a maioria dos solos nordestinos são fisicamente inadequados e de fertilidade baixa, incluindo os teores de matéria orgânica que são bastante baixos. Os preços dos fertilizantes químicos, notadamente derivados do petróleo, geram grande evasão de recursos financeiros da propriedade rural. Por isso, fontes alternativas de adubação, principalmente orgânica, têm despertado o interesse, tanto dos produtores quanto dos pesquisadores, nos últimos anos (GALVÃO et al., 1999).

Em junho de 2005 iniciou-se um projeto, denominado “Desenvolvimento de Processo Biotecnológico de Compostagem para a Reciclagem dos Resíduos de Poda das Árvores”, financiado pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), através da Coelce (Companhia Elétrica do Ceará), incubado na UECE (Universidade Estadual do Ceará). Através desse projeto está sendo realizada a biocompostagem, ou seja, compostagem realizada em 3 a 7 dias, sendo produzido o composto orgânico biotecnológico - COB. A adubação orgânica, utilizando a compostagem biotecnológica, pode influenciar, economicamente, a prática da agricultura de várias maneiras: através do aumento da produção e da produtividade da cultura do milho, da melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, do controle da erosão, da economia de adubos químicos, da geração de emprego e renda, dentre outros.

Objetivou-se com a elaboração desse trabalho, analisar as características e os efeitos de um composto orgânico biotecnológico, oriundo de restos de poda de árvores urbanas, sobre a produção de biomassa e a altura das plantas de milho, variedade “Sertanejo”.

## MATERIAL E MÉTODOS

As atividades desenvolvidas ao longo desse experimento, visando atingir o objetivo pré-estabelecido, são descritas a seguir.

### **O Experimento**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Fitotecnia, no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará – UFC, em Fortaleza.

### **O Solo**

A coleta do solo foi realizada na camada de 0 – 25 cm de profundidade, e classificado como Argissolo Acinzentado eutrófico. A amostra foi remetida ao Laboratório de Ciência do Solo da UFC.

### **O Adubo Orgânico Biotecnológico**

O adubo orgânico biotecnológico que foi utilizado nessa pesquisa é produzido em um galpão de compostagem, localizado na Universidade Estadual do Ceará – UECE, sendo as etapas do seu processo de fabricação descritas abaixo: Restos de poda das árvores urbanas foram selecionados e triturados, sendo posteriormente encaminhados à “baia de armazenamento”. Após esse processo, o material previamente triturado foi colocado em um homogeneizador, sendo aplicado nele uma mistura de água e biocatalizador. A seguir, foram colocados minerais de baixo teor, como fosfato de rocha, calcário dolomítico, visando fornecer P, Ca e S à mistura. Após 72 horas, o composto encontrava-se pronto para ser utilizado no experimento.

### **Cultura Indicadora**

Foi usado o milho como planta indicadora, variedade “SERTANEJO”, cujas sementes foram fornecidas pelo banco de sementes do orientador deste trabalho; sementes que são fornecidas pela Secretaria de Desenvolvimento Rural do Estado do Ceará - SDR.

### **O Delineamento e os Tratamentos**

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições, totalizando 28 unidades experimentais. Quatro tratamentos resultaram da combinação de solo + adubo orgânico biotecnológico, aplicados em quatro níveis distintos do adubo orgânico: 160, 320, 480 e 640 g/vaso e 3 tratamentos adicionais que consistiram em; (1) solo + aplicação mineral de NPK;

(2) solo +  $\frac{1}{2}$  da recomendação de NPK +  $\frac{1}{2}$  da aplicação do adubo orgânico (320 g/vaso), e (3) Testemunha absoluta. Vale salientar que todas as unidades experimentais receberam calcário dolomítico, misturado ao solo. Para tratamentos que recebem adubação mineral usou-se como fonte de NPK, o sulfato de amônio (21% N), superfosfato triplo (45% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), cloreto de potássio (60% de K<sub>2</sub>O) e FTE como fonte de micronutrientes. É pertinente citar que todas as aplicações minerais foram realizadas via solução nutritiva.

### Parâmetros Avaliados

No cultivo de plantas nos vasos, os seguintes registros foram efetuados, anotando-se as datas de suas ocorrências, e posteriormente, determinando-se o número de dias para o seu transcurso em relação à data da germinação: produção de matéria seca: foi determinada por pesagem da parte aérea das plantas secas a 65 °C; e a altura das plantas foram medidas com a utilização de régua graduada.

### A Análise Estatística

A análise estatística dos dados constou da análise de variância, com aplicação do teste F. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para a comparação das médias. Também, foram realizadas regressões a fim de analisar as doses crescentes de adubo orgânico biotecnológico nos tratamentos. As análises foram realizadas com o programa computacional Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa.

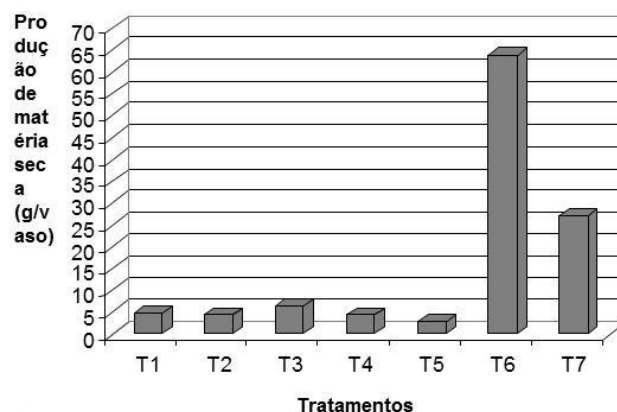
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Produção de Matéria Seca (Biomassa) da Folha do Milho

Analisando a Tabela 1, e a Figura 1, observam-se os efeitos ocorridos sobre a produção de M.S. em cada um dos 7 (sete) tratamentos analisados, através da análise de variância, com a utilização de doses crescentes do composto orgânico biotecnológico (COB), doses isoladas de N (tratamento 6) e doses mistas (tratamento 7).

Verifica-se que em todos os tratamentos houve resposta significativa às aplicações do composto orgânico, bem como às aplicações de N. Também, observa-se que entre os tratamentos orgânicos e a testemunha, quanto à produção de matéria seca da folha, não houve variação

estatística (Tukey a 5% de probabilidade). O tratamento 6 diferiu estatisticamente do tratamento 7 e dos demais tratamentos, apresentando a maior produção de matéria seca (MS) dentre todos os tratamentos (63,09g MS/vaso). Já o tratamento 7, diferiu do tratamento 6 e de todos os outros tratamentos, mas com uma produção de MS significativamente inferior ao tratamento 6, porém superior aos demais tratamentos, produzindo 26,33 g MS/vaso (ver figura 1).

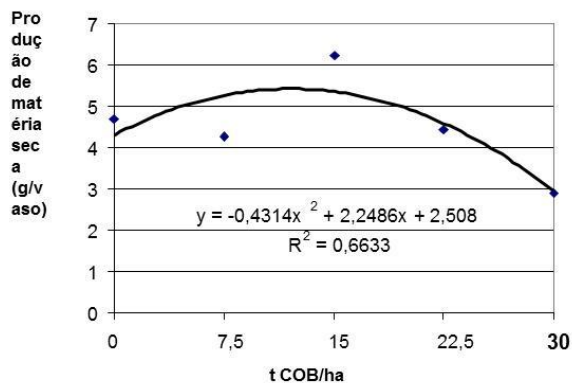


**Figura 1.** Produção de matéria seca da parte aérea da planta de milho dos tratamentos orgânicos e minerais. T1 = Testemunha T2 = 7,5 t COB/há. T3 = 15 t COB/há. T4 = 22,5 t COB/ha T5 = 30 t COB/há. T6 = Adubação Química. T7 = 15 t COB/ha +  $\frac{1}{2}$  Adubação Química.

Entre os tratamentos orgânicos, o tratamento 3 (15 ton/ha) gerou, apesar de não significativa, uma maior produção de matéria seca (6,24g MS/vaso). A produção de matéria seca nos tratamentos 2, 4 e 5 não tiveram grande expressividade, pois produziram menos matéria seca que a testemunha. Estes resultados, provavelmente, devem-se ao curto período do experimento (60 dias). Observa-se que a produção de matéria seca, nos tratamentos orgânicos seguiu uma tendência de elevação, até certo nível de aplicação de COB, e, ao alcançar o ponto máximo, a produção de MS inicia uma redução.

Pois, também, Oliveira et al. (2004) pesquisando a correlação entre produção de matéria seca do milho e o incremento de composto orgânico, encontrou as produções máximas, na ordem crescente, as quais foram de 12,5, 25,0, 36,8 e 32,9 g/vaso. Na Figura 2, pode ser visualizado o comportamento das respostas de produção de MS em função da aplicação do COB. Com os dados da

Figura 2, foi determinada a equação de regressão, pelo modelo polinomial ( $-0,4314x^2 + 2,2486x + 2,508$ ;  $R^2 = 0,6633$ ), mostrando a correlação entre a produção de matéria seca e as doses do COB, aplicadas aos tratamentos orgânicos.



**Figura 2.** Produção de matéria seca da parte aérea da planta de milho dos tratamentos orgânicos.

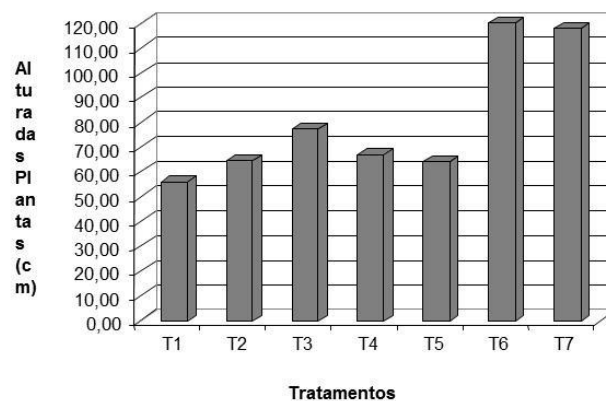
O comportamento da Figura 2 mostra as produções de MS dos tratamentos orgânicos T2, T4 e T5 inferiores à produção de MS da testemunha. Esse fato pode ter sido devido ao curto período do experimento, à reduzida disponibilização de N, pelo COB, e, também, no caso do T5 pode ter havido perda de material, devido ao ataque da lagarta do cartucho.

### Altura das plantas de Milho

Observa-se na Tabela 2, que, aos 60dap, as alturas das plantas não diferiram significativamente entre os tratamentos orgânicos. Observa-se, porém, uma tendência de aumento de altura no T3, apesar de estatisticamente não significativa.

Os tratamentos 2, 4 e 5 estavam com 64,50 cm, 67,00 cm e 64,00 cm, respectivamente, não apresentando diferenças estatisticamente significativas. Os tratamentos 6 e 7 estavam, aos 60dap, com alturas de 151,25 cm e 118 cm, respectivamente, e diferiram significativamente.

Provavelmente, esse comportamento das alturas das plantas pode ser justificado pela disponibilização imediata de nutrientes, no caso dos tratamentos que receberam adubação química (T6 e T7). Contudo, tanto os tratamentos orgânicos como os tratamentos químicos analisados alcançaram maiores alturas do que a testemunha (ver Figura 3).



**Figura 3.** Altura das plantas de milho aos 60dap. T1 = Testemunha T2 = 7,5 t COB/ha T3 = 15 t COB/ha T4 = 22,5 t COB/ha T5 = 30 t COB/ha. T6 = Adubação Química T7 = 15 t COB/ha + ½ Adubação Química

Acosta et al. (2001) pesquisando o efeito de adição de nutrientes no crescimento do milho e utilizando as análises de variância referentes às amostragens realizadas para aferição deste parâmetro, verificaram que houve variações estatísticas entre as parcelas experimentais analisadas.

Conclui-se, ainda na Tabela 2, que os tratamentos 6 e 7 diferiram estatisticamente entre si, alcançando as maiores alturas aos 60dap, ou seja: 151,25 cm e 118,00 cm, respectivamente.

Todos os tratamentos orgânicos foram iguais estatisticamente com as seguintes alturas: 64,50 cm (T2), 77,25 cm (T3), 67,00 cm (T4) e 64,00 cm (T5). Todavia, vale salientar que todos os tratamentos tiveram suas alturas superiores à da testemunha (56 cm), apesar de estatisticamente não significativas.

No âmbito geral, quanto à altura das plantas de milho, os tratamentos que receberam adubação química (T6 e T7) alcançaram alturas superiores aos tratamentos orgânicos (T2, T3, T4 e T5). Isso pode ser justificado, entre outras justificativas, pela maior absorção de N pelas plantas dos tratamentos químicos (T6 e T7), que foram bem maiores do que as das plantas dos tratamentos orgânicos.

Deve-se considerar que a qualidade de um composto não é decorrência somente do tipo de resíduo, mas depende também dos processos utilizados no preparo. Os produtos assim obtidos apresentam como características comuns, percentuais elevados de matéria orgânica e quantidades razoáveis de macro e micronutrientes,

o que possibilita o uso na fertilização do solo (CRAVO et al., 1998).

## CONCLUSÕES

Considerando as condições do presente experimento, as conclusões foram as seguintes:

- As produções de matéria seca foram afetadas significativamente pela adição de matéria orgânica (COB) e pela adubação química (N).
- A aplicação isolada do composto orgânico biotecnológico não influenciou significativamente no aumento da produção de MS.
- A aplicação isolada do composto orgânico biotecnológico não influenciou significativamente a altura das plantas aos 60dap.

d) A aplicação do composto orgânico biotecnológico conjuntamente com a adubação química resultou em aumentos estatisticamente significativos na produção de MS e na altura da planta.

## AGRADECIMENTOS

À Coelce pelo financiamento do projeto de compostagem biotecnológica, à UECE pela cessão do espaço para a realização do projeto e à UFC pela disponibilização dos laboratórios do Departamento de Solos, e pela cessão da casa de vegetação do Departamento de Fitotecnia da UFC.

**Tabela 1.** Produção de matéria seca da parte aérea das plantas de milho.

Tratamento	Peso M.S./Vaso (g)
T1	4,68c
T2	4,27c
T3	6,24c
T4	4,37c
T5	2,89c
T6	63,09a
T7	26,33b
<b>Coefficiente de Variação = 21,35%</b>	
<b>Valor de DMS = 8,33</b>	

Letras iguais na mesma coluna, para a mesma fonte, não diferem significativamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.  
T1 = Testemunha T2 = 7,5 t COB/ha T3 = 15 t COB/ha T4 = 22,5 t COB/ha  
T5 = 30 t COB/ha T6 = Adubação Química T7 = 15 t COB/ha + ½ Adubação Química

**Tabela 2.** Altura das plantas de milho aos 60dap.

Tratamento	Altura (cm)
T1	56,00c
T2	64,50c
T3	77,25c
T4	67,00c
T5	64,00c
T6	151,25a
T7	118,00b
<b>Coefficiente de Variação = 13,84%</b>	
<b>Valor de DMS = 28,26</b>	

Letras iguais na mesma coluna, para a mesma fonte, não diferem significativamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.  
T1 = Testemunha T2 = 7,5 t COB/ha T3 = 15 t COB/ha T4 = 22,5 t COB/ha  
T5 = 30 t COB/ha T6 = Adubação Química T7 = 15 t COB/ha + ½ Adubação Química

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ACOSTA, A.; PEREIRA, F. T. F.; CRUZ, J. C.; PEREIRA, L. R.; HARTHMANN, O.; WUNSCH, J.; RIGON, J.; DORNELES, M. Resultados de unidades de observação de híbridos e variedades de milho em dois níveis de adubação de base e de cobertura. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 46.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 29., 2001, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre : Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 775-780.
2. CARVALHO, H.W.L.; SANTOS, M.X.; SILVA, A.A.G.; CARDOSO, M.J. Sertanejo: uma variedade de milho adaptada ao Nordeste brasileiro. Comunicado Técnico, nº 30. Aracaju-SE. Embrapa, 2004. 8p.
3. CRAVO, M.S.; MURAOKA, T. Caracterização química de composto de lixo urbano de algumas usinas brasileiras. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 22, p.547-553, 1998.
4. FLORIANI, C.G. Milho: mais alternativa de uso a cada dia e com melhores preços. Comunicado Técnico. Universidade Federal de Viçosa, MG, 2006. 2p.
5. GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V.; SANTOS, I.C. Adubação orgânica em milho. Universidade Federal de Viçosa. Revista Cultivar Grandes Culturas, nº 9, 1999.
6. OLIVEIRA, R.F.; TEIXEIRA, L.B.; JUNIOR, J.F.; JUNIOR, L.S.C.; GERMANO, V.L.C. Efeito de composto orgânico em diferentes estádios de maturação na produção de matéria seca de milho. Comunicado Técnico, nº 106. Belém-PA. Embrapa, 2004. 4p.