



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Produtividade do milho sob uso de manipueira

Corn productivity in manipueira use

SILVA, Cristiane¹; SOUZA, Tamires¹; OLIVEIRA, Eronaldo²

¹Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano; ²Universidade Federal do Oeste do Pará; crisamaral26@hotmail.com; tamires_1_ba@hotmail.com; eron.orion@gmail.com

Tema Gerador: Manejo de agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

A manipueira tem potencial como Fonte de macro e micronutrientes. O presente experimento objetivou analisar o desenvolvimento e a produtividade do milho fertilizado via foliar com diversas concentrações de calda de manipueira diluída em água. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, composto por seis tratamentos, cinco repetições, totalizando 30 parcelas experimentais (3,20 m x 3,0 m cada). Os tratamentos foram caracterizados por doses de manipueira diluída em água da embasa nas seguintes proporções: Testemunha, 0%, 25%, 50%, 75% e 100% de manipueira. As doses foram aplicadas uma vez por semana. Foi avaliado diâmetro do colmo, altura da planta, número de folhas e produtividade. Os Resultados indicaram que para a produtividade, no tratamento de 25% foi maior. Concluiu-se que a manipueira pode ser utilizada como Fonte alternativa de nutrientes para a cultura do milho.

Palavras-chave: Adubação; nutrientes; desenvolvimento.

Abstract

The manipueira has potential as a source of macro and micronutrients. The present experiment aimed to analyze the development and productivity of maize fertilized via foliar with several concentrations of mango juice diluted in water. The experimental design was a randomized block design, consisting of six treatments, five replications, totaling 30 experimental plots (3,20 mx 3,0 m each). The treatments were characterized by doses of manure diluted in water of the base in the following proportions: Witness, 0%, 25%, 50%, 75% and 100% of manipueira. The dosages were applied once a week. Evaluated were stalk diameter, plant height, leaf number and yield. The results indicated that for the productivity, 25% treatment was higher. It was concluded that the manipueira can be used as an alternative source of nutrients for the maize crop.

Keywords: Fertilizing; nutrientes; development.

Introdução

No Brasil, o cultivo do milho (*Zea mays* L.) se destaca por sua importância econômica e sua participação na dieta alimentar humana e animal. Apesar de ser cultivada em todas as regiões do país, esta cultura apresenta um nível médio de produtividade, da ordem de 3.250 kg ha⁻¹, considerado baixo. O milho é uma gramínea altamente exigente em fertilizantes, em especial os nitrogenados. O nitrogênio é absorvido pela planta em forma de nitrato e/ou amônio (TANAKA *et al.*, 1997). O nitrogênio é encontrado em boa concentração na manipueira (MARTIN *et al.*, 2011). Oriunda da produção da farinha



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



das raízes da mandioca, a manipueira é um líquido altamente rico em nitrogênio e é possível utilizá-la na cadeia produtiva do milho e tornar mais rentável a produtividade de grãos (MARTIN *et al.*, 2011).

As raízes da *Manihot esculenta* (mandioca), depois de utilizadas para produção de farinha, fécula (polvilho doce ou azedo) e tapioca, gera alguns subprodutos, como resíduos sólidos e efluentes líquidos, conhecido como manipueira (extrato líquido das raízes da mandioca). A composição química da manipueira mostra um bom potencial para ser usada como fertilizante, devido a sua riqueza em potássio, nitrogênio, magnésio, fósforo, cálcio e enxofre, além de ferro e micronutrientes.

Fioreto (2001) informa que a manipueira, subproduto líquido constituído pela água de extração contida na própria fécula de mandioca com água de processamento acrescentado à mesma, pode ser usado como fertilizante, de forma a aproveitar e reciclar nutrientes no solo, evitando-se assim seus despejos irregulares nos cursos d'água.

A utilização da manipueira para fertirrigação é uma alternativa interessante para o seu reaproveitamento agrícola, pela possibilidade de transformar um resíduo problemático em um insumo orgânico para o cultivo, pela economia na composição de solução fertilizante e pela redução de impactos ambientais. Há vários procedimentos que podem ser usados para eliminar o grau poluidor deste efluente, o uso em fertirrigação (FIORETO, 1994), como defensivo agrícola (PONTE, 1992) e como adubo foliar (PONTE *et al.*, 1997). Assim, em vista do descarte inadequado da manipueira, do seu potencial como fertilizante e com base na preocupação de aumentar a renda dos produtores rurais, foi instalada uma pesquisa com o objetivo de analisar o desenvolvimento do milho em seus diversos estádios e a produtividade de grãos sob a influência do uso de diferentes concentrações de manipueira.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Senhor do Bonfim-BA, entre Novembro de 2015 a Fevereiro de 2016, na área experimental de Irrigação e Drenagem, a qual apresenta coordenadas geográficas de 10°28 S e 40°11 W e altitude de 550 m, conduzido em campo com a cultura do milho, (semente Crioula) irrigado.

A área experimental delimitada foi equivalente a 288 m² (19,20x15m). Após a delimitação da área, realizou-se a coleta para avaliar os atributos físico-químicos do solo. A amostra foi enviada para o Laboratório de Análise de Solo e Planta (LASP). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, composto por seis tratamen-



tos, com cinco repetições, totalizando 30 parcelas experimentais. Cada parcela experimental media 3,20 m x 3,0 m, onde foram plantadas quatro fileiras de milho, utilizando o espaçamento 0,80 m x 0,20 m. Trinta dias após a semeadura foi feito o desbaste, deixando apenas uma planta por cova, totalizando-se 15 plantas por fileira. A coleta de dados foi realizada apenas na área útil da parcela, que consistia apenas das duas fileiras centrais, de onde foram escolhidas aleatoriamente seis plantas para se fazer as medições, totalizando 30 plantas para cada tratamento.

Foram analisados número de folhas, altura da planta, diâmetro do colmo e produtividade, para identificar como as plantas se desenvolveram no decorrer do experimento e nos diferentes tratamentos (diferente dosagens de manipueira. O experimento foi montado utilizando o método estatístico de delineamento em blocos inteiramente casualizado (DBC). Os tratamentos utilizados foram:

- T1- Tratamento Testemunha;
- T2- Tratamento com aplicação de água (0% de manipueira) no cartucho do milho;
- T3- Tratamento com aplicação de Manipueira a 25% no cartucho do milho;
- T4- Tratamento com aplicação de Manipueira a 50% no cartucho do milho;
- T5- Tratamento com aplicação de Manipueira a 75% no cartucho do milho;
- T6- Tratamento com aplicação de Manipueira a 100% no cartucho do milho.

A manipueira foi coletada em uma casa de farinha situada na comunidade de Canavieiras, distante cerca de 14 km da área experimental.

Uma amostra de 500 mL da manipueira coletada foi enviada para o LASP, para verificação da composição da mesma. A aplicação das dosagens de manipueira foi realizada uma vez por semana, com o uso de um pulverizador costal, aplicando a solução diretamente no cartucho do milho. Para cada tratamento foi feita uma solução contendo 1,5 L e distribuída igualmente por cada parcela. Após 30 dias do plantio foram feitas as análises de desenvolvimento das plantas, avaliando as seguintes variáveis: altura da planta, com uma régua graduada em centímetro, da extremidade do solo até a extremidade da panícula; diâmetro do colmo, com um paquímetro digital, no primeiro entre nó; número de folhas, contando todas as folhas verdes existentes na planta; produtividade, fez-se a pesagem dos grãos depois de secos. Na análise dos dados foi utilizado o método estatístico quantitativo, por meio da análise de variância dos dados obtidos (teste f), comparação das médias dos tratamentos entre si (teste de Tukey, 5% de probabilidade). Essa análise de dados foi realizada através do Sistema de Análise de Variância (SISVAR 5.6).



Resultados e Discursão

Com relação ao diâmetro do colmo houve um aumento no tratamento 3 (25% manipueira), até a quarta semana, havendo depois uma diminuição no diâmetro do colmo, quando se utilizou a dosagem acima deste percentual. Uma provável explicação para esse decréscimo pode ser uma redução da atividade fotossintética, provocada pela queima nas folhas, na dosagem de manipueira pura; onde pode se notar que no tratamento quatro (75% manipueira) houve um grande aumento do colmo até a quarta semana, ocorrendo logo em seguida uma queda brusca no diâmetro.

Em relação à altura de plantas, houve um aumento, e é provável que as respostas encontradas para altura da planta estejam relacionadas aos elementos existentes em excesso na manipueira (como o Na, Fe, B) os quais podem, provocar restrições no crescimento, no conteúdo da matéria fresca e seca da parte aérea e radicular das plantas e ainda alterar seus estádios vegetativos e reprodutivos (BOVI *et al.*, 2002); ou seja, com a falta desse nutrientes as plantas não vão conseguir ter um bom desenvolvimento na sua altura e, conseqüentemente, os nutrientes que elas iriam utilizar para a sua produtividade, vão usar a reserva para fazer com que a elas se desenvolvam, o que interfere na produtividade. Segundo Fageria (2001), as interações entre nutrientes são mensuradas através da resposta de crescimento da cultura e de mudanças nos teores de nutrientes na planta; apesar disto, as interações entre os nutrientes podem ser sinérgicas ou antagônicas dependendo da resposta de crescimento das plantas.

Nas variáveis altura de planta e diâmetro de colmo, os Resultados obtidos nesta pesquisa discordam daqueles apresentados por Saraiva *et al.* (2007) quando constataram que o uso de manipueira tratada como Fonte de adubação na cultura do milho aumentou a altura e o diâmetro do colmo das plantas em um período experimental de oitenta dias; esses autores ressaltaram, também, que as plantas que receberam maiores dosagens do resíduo concentrado apresentaram maiores diâmetros de colmo que as que receberam adubação mineral e o resíduo diluído, todavia, esta aplicação se deu no solo, enquanto que no presente estudo a aplicação foi foliar. Em outro estudo, Ribas *et al.* (2010) também relataram que a altura e o diâmetro do colmo das plantas de milho não foram afetados negativamente pela adubação com manipueira tratada e estabilizadas, com agentes alcalinos; sendo que na pesquisa não foi utilizada nenhum estabilizante.

No tratamento 6 teve um aumento da 5ª semana em diante, porém essas folhas não se desenvolviam totalmente, após a inserção do colmo elas queimavam e não mais se desenvolviam, ou seja, onde a dosagem 100% de manipueira era aplicada, as folhas



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



começaram a secar, não saindo mais folhas. Segundo Benicasa (1988), quanto maior a capacidade de absorção de luz de um vegetal, maior será a produtividade, pois, o seu desenvolvimento também será maior, logo a produtividade de uma cultura também está diretamente ligada a sua área foliar.

De acordo com o RESULTADO ENCONTRADO, a manipueira quando aplicada em concentrações de 50%, 75% e 100%, provocou severas injúrias nas folhas do milho afetando o seu tecido vegetal foliar, houve também plantas afetadas no tratamento 3, mas em menor proporção. Uma provável explicação para esse fenômeno pode ser devido à manipueira apresentar alta acidez e muitos sais solúveis. Concentrações elevadas de manipueira aplicada via foliar são prejudiciais às plantas de milho, pois, neste caso, as folhas foram queimadas pela acidez elevada ou pelos sais que ficaram nas folhas, o que dificultou o processo de fotossíntese, uma vez que reduziu sua área foliar.

De acordo com Camargo e Silva (1987), aplicações foliares com caldas muito concentradas podem causar injúria na planta. Para se evitar prejuízos com injúria, o ideal é fazer aplicações semanais com caldas menos concentradas. Com essas condições, é aconselhável que a adubação foliar para a cultura do milho, utilizando manipueira, se dê uma vez por semana, um mês após a germinação, em concentrações inferiores a 25%, tais procedimentos garantem uma boa produtividade.

Deve-se fazer uma dosagem adequada da concentração da manipueira para que não haja efeito negativo nas plantas e, com isso, vir a reduzir a produtividade, como o que ocorreu com os tratamentos 4, 5 e 6 (50%, 75% e 100%). O uso da manipueira é viável, pois possui uma composição química rica em potássio, nitrogênio e outros elementos fundamentais às plantas, o que viabiliza o seu uso (PANTAROTO e CEREDA, 2001).

Os efeitos do excesso da manipueira no solo prejudica o equilíbrio entre nutrientes, aumenta a salinidade e a acidez do solo (WOSIACKI e CEREDA, 2002). Com a aplicação de 25% de manipueira, mesmo ainda havendo uma pequena queima nas plantas, foi o tratamento que melhor correspondeu a produtividade, onde houve plantas em que foram observadas até quatro espigas de milho, e a maioria tinha três espigas, no entanto isso é muito vantajoso, numa só planta tem uma maior concentração de grão, aumentando consideravelmente a produtividade.

Segundo Cardoso (2005), o aumento da produtividade em milho tratado com manipueira é devido principalmente às elevadas concentrações de fósforo e potássio presentes nesse efluente. Já para Ferreira *et al.*; (2001), este efluentes podem ser recomendados



como Fonte de nutrientes para plantas que irão ser cultivadas em solos com pouca fertilidade, possibilitando a obtenção de produtividade semelhantes às obtidas com adubação química.

A produtividade de grãos da cultura de milho dependente diretamente da atividade fotossintética da planta em que a fotossíntese, por sua vez, depende da área foliar e do tempo de permanência das folhas em plena atividade na planta (FANCELLI e DOURADO NETO, 2008). Segundo Basi *et al.* (2011) o nitrogênio é determinante para o crescimento, desenvolvimento e rendimento das plantas já que pode influenciar nos processos fisiológicos essenciais para manutenção da vida vegetal.

Conclusões

A elevada acidez da manipueira prejudicou o milho, queimando suas folhas e afetando seu desenvolvimento.

O tratamento mais promissor foi o tratamento 3, onde foi utilizado apenas 25% de manipueira. Mesmo assim, ainda houve queima que prejudicou os Resultados de maneira geral.

Para as variáveis diâmetro do colmo, número de folhas e produtividade, tem que se ter um cuidado maior com as concentrações que serão aplicadas, foi chegado a Conclusão nessa pesquisa que tem que ser menor que 25%, para não causar danos às plantas prejudicando essas variáveis. Para se utilizar a manipueira como Fonte de adubação para a cultura do milho, é necessário diminuir as concentrações para que não aconteça injúria nas folhas, e não prejudicar a produtividade.

Assim, com os Resultados aqui obtidos, pode-se afirmar que a manipueira pode ser utilizada como Fonte de nutrientes. Entretanto, se tal resíduo não for utilizado adequadamente poderá causar danos, principalmente devido à elevada acidez.

Referências

BASI, S.; NEUMANN, M. MARAFON, F.; UENO, R. K.; SANDINI, I. E. Influência da adubação nitrogenada sobre a qualidade da silagem de milho. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, v.4, p.219-234, 2011.

BOVI, M. L. A.; GODOY JÚNIOR, G.; SPIERING, S. H. Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK. Scientia Agrícola, v.59, p.161-166, 2002.

CAMARGO, N. P.; SILVA, O. Manual de adubação foliar. Editoras, La Libreria e Herba Ltda. São Paulo, SP, 1987.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



CARDOSO, E. Uso de manipueira como biofertilizante no cultivo do milho: avaliação do efeito no solo, nas águas subterrâneas e na produtividade do milho. Criciúma – SC, 2005, 53p. Dissertação (mestrado) – Universidade do Extremo Sul Catarinense.

FAGERIA, N. K. Nutrient interactions in crop plants. *Journal of Plant Nutrition*, v.24, p.1269-1290, 2001.

FANCELLI, A. L.; D. Dourado Neto. *Produção de milho*. Guaíba: 2.ed., Agropecuária. 2008. 360p.

FERREIRA, W.A.; BOTELHO, S. M.; CARDOSO, E. M. R.; POLTRONIERI, M. C. Manipueira: Um adubo orgânico em potencial. Documento 107 Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001.

FIORETO, R. A. Proposta de estudo para definição de parâmetros agrônômicos regionais visando avaliar as possibilidades e limitações da manipueira como fertirrigação. Curitiba, PR: 1994.

FIORETTO, R.A. Uso direto da manipueira em fertirrigação. In: CEREDA, M.P (coord): *Manejo, Uso e Tratamento de Subprodutos da Industrialização da Mandioca*. Vol IV. São Paulo: Fundação CARGILL, 2001. p.67 – 79.

MARTIN, T. N.; PAVINATO, P. S.; SILVA, M. R.; ORTIZ, S.; BERTONCELLI, P. Fluxo de nutrientes em ecossistemas de produção de forragens conservadas. *Anais do IV Simpósio: Produção e Utilização de Forragens Conservadas*, Maringá, p. 173-219, 2011.

PANTAROTO, S; CEREDA, M.P. Linamarin e sua decomposição no ambiente. In: CEREDA, M.P (coord): *Manejo, Uso e Tratamento de Subprodutos da Industrialização da Mandioca*. Vol IV. São Paulo: Fundação CARGILL, 2001. p.38 - 47.

PONTE, J.J. da. Histórico das pesquisas sobre a industrialização da manipueira (extrato líquido das raízes de mandioca) como defensivo agrícola. *Fitopatol. Venez.* 5(1), 1992. p.2 – 5.

PONTE, J.J. da. HOLANDA, Y.C.A.; ARAGÃO, M.L.; SILVEIRA FILHO, J. Ensaio preliminar sobre a utilização da manipueira (extrato líquido da raiz da mandioca) como fertilizante foliar. *Rev. Agric Vol 72, n.1*, Piracicaba, 1997. p.63 – 68.

SARAIVA, F. Z.; SAMPAIO, S. C.; SILVESTRE, M. G.; QUEIROZ, M. M. F. DE; NÓBREGA, L. H. P.; GOMES, B. M. Uso de manipueira no desenvolvimento vegetativo do milho em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.11, p.30-36, 2007.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A.; BORKERT, C. M. Nutrição mineral da soja. In. ARANTES, N. E.; SOUZA, P. I. M. Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba: Potafós, p. 109-110. 1997.