

EFEITO DA MANIPUEIRA NA ADUBAÇÃO DA MANDIOCA

Mauto de Souza Diniz¹; Marcos Antonio Alves Farias²; Aldo Vilar Trindade¹;

Carlos Alberto da Silva Ledo¹

RESUMO: Na Bahia, produz-se, aproximadamente, 1.250.000m³ de manipueira por ano que continuam sendo descartadas pelas farinheiras causando prejuízos ao meio ambiente. O objetivo do trabalho foi definir doses e forma de aplicação de manipueira na adubação da cultura da mandioca. O experimento constou de nove tratamentos: 1 – Dois litros e meio de manipueira por metro linear (25 m³ ha⁻¹); 2 – Cinco litros de manipueira por metro linear (50 m³ ha⁻¹); 3 – Sete litros e meio de manipueira por metro linear (75 m³ ha⁻¹); 4 -Um litro e meio de manipueira por cova (25 m³ ha⁻¹); 5 – Três litros de manipueira por cova (50 m³ ha⁻¹) 6 – Quatro litros e meio de manipueira por cova (75 m³ ha⁻¹); 7 – Adubar em sulco com N, P₂O₅ e K₂O (kg ha⁻¹) em função da análise do solo; 8 – Adubar em cova com N, P₂O₅ e K₂O (kg ha⁻¹) em função da análise do solo; 9 – Sem adubação. O delineamento experimental foi desenvolvido em blocos casualizados no esquema fatorial 2 x 3 + 3, duas formas de aplicação, três doses de manipueira e três testemunhas adicionais, com quatro repetições. A variedade usada foi a Cigana Preta (BGM 116). As manivas selecionadas e cortadas com 0,20m foram plantadas na horizontal, em sulco e covas, no espaçamento com 1,00 x 0,60m. O experimento foi colhido aos 20 meses e não apresentou diferença significativa

Palavras-chave: *Manihot esculenta*, rendimento de raízes, amido, doses e forma de aplicação.

SUMMARY: In State of Bahia, around 1,250,000m³ of manipueira are annually produced and discharged without control, causing serious damages to the environment. The objective of this research work was to define levels and application forms of manipueira for cassava fertilization. The experiment consisted of nine treatments combining two application forms, three levels of manipueira plus three additional controls. The experimental design was in randomized blocks, 2x3+3 factorial scheme with four replications: 1 – Two and half liters of manipueira per linear meter (25 m³ ha⁻¹); 2 – Five liters of manipueira per linear meter (50 m³ ha⁻¹); 3 – Seven and half liters of manipueira per linear meter (75 m³ ha⁻¹); 4 – One and half liters of manipueira per planting hole (25 m³ ha⁻¹); 5 –

¹ Eng^o Agr^o, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Rua Embrapa s/n, Caixa Postal 007, CEP 44 380-000, Cruz das Almas, BA. E-mail: mauto@cnpmf.embrapa.br; aldo@cnpmf.embrapa.br; ledo@cnpmf.embrapa.br

² Eng^o Agr^o, Assistente de pesquisa da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. E-mail: marcos@cnpmf.embrapa.br

Three liters of manipueira per planting hole ($50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); 6 – Four and half liters of manipueira per planting hole ($75 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); 7 - Furrow application of N, P_2O_5 e K_2O (kg ha^{-1}) based on soil analysis; 8 – Application of N, P_2O_5 e K_2O (kg ha^{-1}) in the planting hole, based on soil analysis; 9 – Without fertilizer. The variety used was Cigana Preta (BGM 116). Stem cuttings of 0.20m length were planted horizontally, in furrows or in holes, at a spacing of $1.00 \times 0.60 \text{ m}$. The experiment was harvested 20 months after the installation and did not show significant differences between treatments.

INTRODUÇÃO

Segundo Andrade (2003), a manipueira é nociva ao meio ambiente quando concentrada num local.

Alves & Vedovoto (2003), analisando o destino dos resíduos de 68 indústrias de amido, verificaram que 93% delas acumulavam a manipueira em lagoas, realizando ou não algum tipo de tratamento. Apenas 6% destas fecularias jogavam o resíduo na lavoura, como fertirrigação, e 1% lançava o líquido diretamente nos rios. Para a Bahia, o uso da manipueira como adubação alternativa será valioso, porque depois do Pará, este Estado é o segundo produtor de mandioca do Brasil, com a produtividade média de $4.078.477\text{t/ano}$, no período de 2002 até 2006 (IBGE, 2008). Como este líquido tóxico continua sem utilização, estima-se que, aproximadamente, $1.250.000\text{m}^3$ estão sendo descartados nas farinheiras e conseqüentemente poluindo o ambiente. Por outro lado, os agricultores de mandioca têm constantemente queixado-se dos baixos lucros com esta lavoura e precisam diminuir o custo de produção, sendo que o uso da manipueira obtida no meio rural pode ser uma alternativa de fertilização mais econômica. Por outro lado, Alves & Vedovoto (2003) observaram que as empresas que utilizam o resíduo líquido na fertirrigação estão extremamente satisfeitas com o resultado, uma vez que as pastagens assim adubadas triplicaram a capacidade de lotação animal.

O objetivo do trabalho foi definir doses e forma de aplicação de manipueira na adubação da mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido com a participação de agricultores do Projeto Volta a terra, situado na área da UFRB - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, no período de agosto de 2005 até maio de 2007. Esta área foi cultivada com mandioca há mais de 15 anos e algumas vezes, recebeu adubação química. A análise do solo apresentou o seguinte resultado: pH

em água = 4,9; P, mg dm^{-3} = 7; K, $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ = 0,06; Ca, + Mg, $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ = 1,2; Al, $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ = 0,5 e M.O. g kg^{-1} = 1,44.

Os tratamentos utilizados foram: 1 – Dois litros e meio de manipueira por metro linear ($25 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); 2 – Cinco litros de manipueira por metro linear ($50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); 3 – Sete litros e meio de manipueira por metro linear ($75 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); 4 – Um litro e meio de manipueira por cova ($25 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); 5 – Três litros de manipueira por cova ($50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); 6 – Quatro litros e meio de manipueira por cova ($75 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$); 7 – Adubar em sulco com N, P_2O_5 e K_2O (kg ha^{-1}) em função da análise do solo; 8 – Adubar em cova com N, P_2O_5 e K_2O (kg ha^{-1}); 9 – Sem adubação. O delineamento experimental foi em blocos casualizados no esquema fatorial $2 \times 3 \times 3$, duas formas de aplicação, três doses de manipueira e três testemunhas adicionais, com quatro repetições. O solo foi arado e gradeado antes da aplicação do produto. As parcelas continham cinco fileiras simples e 18 plantas na área útil situada nas três filas centrais. A manipueira foi aplicada em covas e sulcos. Utilizou-se manipueira pura aplicada conforme os tratamentos. Com sete dias, efetuou-se o plantio depois de revolvidos os sulcos e as covas. Os tratamentos com adubo químico foram fertilizadas com 30 kg ha^{-1} N, 20 kg ha^{-1} P_2O_5 e 30 kg ha^{-1} K_2O de acordo com a análise do solo, cuja recomendação foi baseada na Comissão Estadual de Fertilidade do Solo (1989). As manivas selecionadas da variedade Cigana Preta (BGM 116) foram cortadas com 0,20m de comprimento, plantadas na posição horizontal e o espaçamento com 1,00 x 0,60m.

A primeira avaliação ocorreu aos três meses e constou de: estande inicial, vigor e altura das plantas. Baseado na orientação de Hernández Romero (1993), o vigor das plantas foi classificado como: 1 - Pouco; 2 - médio e 3 - vigoroso. Na colheita, aos 20 meses, avaliou-se: estande final (n^0), rendimento de raízes (t ha^{-1}), rendimento da parte aérea (t ha^{-1}), teor de amido (%), altura (cm) e número de plantas com podridão radicular, por parcela. Na avaliação deste último parâmetro, as plantas foram contadas quando tinham mais de uma raiz apodrecida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores rendimentos de raízes ($20,83 \text{ t ha}^{-1}$) e ($18,75 \text{ t ha}^{-1}$) foram obtidos nos tratamentos 2 e 1, respectivamente. Ambos superaram o tratamento sem adubo em 94 e 75%. Mesmo assim, não houve diferença estatística. Cardoso et al. (2005) quando compararam doses de manipueira e de cloreto de potássio, no Estado do Pará, observaram que houve declínio na produtividade da mandioca quando se aplicou níveis acima de $48 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

No rendimento de parte aérea, destacaram-se os tratamentos com 50m³ ha⁻¹ (33,10 t ha⁻¹) e o com 25m³ ha⁻¹ (27,78 t ha⁻¹). Igualmente, não houve significância entre os tratamentos, porém os dois primeiros tenderam a suplantar o sem adubo, em 188% e 141%. Segundo FIORETTO (1994) o desenvolvimento exuberante apresentado pela parte aérea em relação à testemunha deveu-se ao alto teor de matéria orgânica contido no solo e tem correlação direta com a disponibilidade de nitrogênio durante a fase de tuberização da mandioca.

O teor de amido não apresentou variação significativa. Mesmo assim, os valores encontrados oscilaram entre 32,18% e 28,75%. O menor índice (28,75%) e único inferior a 30%, ocorreu no tratamento 8, adubado com NPK na cova. Segundo Farias et al. (2007), este índice (30%) é o mínimo exigido pela indústria.

Ocorreram plantas com podridão radicular em todos os tratamentos, mas não houve significância estatística entre eles. Os tratamentos menos atingidos foram: a testemunha sem adubo (1,96 plantas/parcela), a testemunha com NPK na cova (2,5 plantas/parcela) e o adubado com 1,5litros de manipueira na cova (25m³ ha⁻¹) com 2,75 plantas. As maiores incidências aconteceram, nos tratamentos 6 (5,25 plantas), 2 e 7 (ambos com 4,75 plantas). Nestes tratamentos, a severidade foi 162%, 137% e 137%, respectivamente, maior do que na testemunha sem adubo. Na amostra analisada no laboratório de Fitopatologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical foram identificados os fungos *Fusarium* spp e *Sclerotium rolfsii*. Fukuda (1991) informou que o *Fusarium* spp. ocorre normalmente em solos arenosos e ácidos independente da umidade e da matéria orgânica. Ainda acrescentou que nas raízes afetadas com podridão, as perdas oscilam entre 30 e 70%, podendo, em situações graves, provocar a perda total da produção. Oliveira et al. (2007) concluíram que o agente responsável pela podridão radicular nas variedades avaliadas, inclusive a 'Cigana Preta', foi *Fusarium* spp., o qual dizimou entre 42 e 83%.

CONCLUSÕES

A aplicação da manipueira pode ser feita tanto no sulco como na cova de plantio. Entretanto, houve maior tendência de elevação da produtividade nos tratamentos onde a manipueira foi aplicada no sulco e nas doses entre 25 e 50 m³ ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. R. de A.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.) **A indústria do amido de mandioca**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 201 p. (Embrapa Secretaria de Administração Estratégica. Documentos, 6)
- ANDRADE, G. G. de. **Uso do resíduo tóxico originado do processamento da mandioca na suplementação alimentar de bovinos**. Santo Antônio, RN: SEAPAC, 2003. 8p. Apostilha.
- CARDOSO, E. M. R.; FERREIRA, W. de A.; BOTELHO, S. M.; POLTRONIERE, M. C. Fonte Alternativa de fertilizante orgânico no cultivo da mandioca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande, MS. **Ciência e tecnologia para a raiz do Brasil**. Campo Grande, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 1 CD ROM. Anais do XI Congresso Brasileiro de Mandioca, 2005., Campo Grande, MS.
- FARIAS, M. A. A. de; DINIZ, M. de S.; CALDAS, R. C.; GOMES, H. de S. Produtividade de variedades de mandioca em Brotas de Macaúbas, domínio ecológico Semi-Árido Baiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA MANDIOCA, 12., 2007, Paranavaí. **Mandioca: bioenergia, alimento e renda**. Botucatu: CERAT: UNESP, [2007].
- FIORETTO, R. A. Uso direto da manipueira em fertirrigação. In: Cereda, M. P. **Industrialização da mandioca no Brasil**. São Paulo: Paulicéia, 1994. p. 51-80.
- FRANCO, A.; PONTE, J.J. da; PONTE FILHO, J.J. da. Subsídios à utilização da manipueira como nematicida: dosagem e interferência na fertilidade do solo. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.12, n. 1, p. 35-45, 1988.
- FUKUDA, C. **Podridão das raízes da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1991, 2p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Mandioca em Foco, 8).IBGE. Banco de dados agregado: **Produção Agrícola Municipal - PAM**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&c=c&p=PA&v=1111&z=t&0=11>>
- Acesso em: 20 ago 2008.
- COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para o Estado da Bahia**.2.ed. Salvador: CEPLAC/ EMATERBA/ EMBRAPA/ EPABA/ NITROFÉRTIL, 1989. p.133-134.

GOMES, J. de C.; CARVALHO, P. C. L. de; CARVALHO, F. L. C.; RODRIGUES, E. M. Adubação orgânica na recuperação de solos de baixa fertilidade com cultivo da mandioca. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 2, n. 2, p. 63-76, 1983.

HERNÁNDEZ ROMERO, L. A. Formatos para registro de dados y entrevistas de evaluación. In.: **Evaluación de nuevas variedades de yuca con la participación de agricultores**. Cali: CIAT, 1993.cap. 4, p. 29-42. (Documento de Trabajo no. 130).

OLIVEIRA, M. A. G.; RODRÍGUEZ, M. A. D.; DINIZ, M. de S.; OLIVEIRA, J. L. de; MAIA, L. E. do N.; LAGO, R. R. Podridão radicular em variedades de mandioca cultivadas em Porto Seguro-BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA MANDIOCA, 12., 2007, Paranaíba. **Mandioca: bioenergia, alimento e renda**. Botucatu: CERAT: UNESP, [2007].

PONTE, J. J. da. **Cartilha da manipueira: uso do composto como insumo agrícola** Fortaleza: SECITECE, 1999 53p.