



Cultivo de mandioca com emprego de adubos orgânicos e seu efeito na qualidade industrial das raízes

*Cultivation of cassava with use of organic fertilizers and
their effect on industrial quality of roots*

SILVA, Charley de Freitas; OLIVEIRA, Marcos de; OLIVEIRA,
Joao Paulo Ferreira de;; ZUMBA, Jeferson da Silva; MORAES,
Monalise de Melo; MOURA, Mácio Farias de

Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG)
Av. Bom Pastor S/N, Bairro: Boa Vista, CEP:55.296-901, Garanhuns-PE; marcos.lvr2@gmail.com;
joao-oliveira-jpf1@hotmail.com; charleyfs@hotmail.com; jefersonszagro@gmail.com;
monalise-melo@hotmail.com; maciof@yahoo.com.br

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

O estudo teve como objetivo avaliar a adubação orgânica no cultivo de mandioca e seu efeito na qualidade industrial das raízes. A pesquisa foi conduzida no município de Garanhuns-PE, em delineamento de blocos casualizados, em esquema de sub-subparcela (4x2x4), constituído por quatro leguminosas na parcela (feijão de porco, crotalária, feijão guandu anão e feijão de corda), presença e ausência de composto orgânico (subparcela) e quatro concentrações de biofertilizante nas sub-subparcelas (0, 5, 10 e 15%). As variáveis analisadas foram: teor de amido e rendimento de farinha de mandioca. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Para o estudo das concentrações de biofertilizante foi empregado à análise de regressão. O adubo verde feijão de corda aumenta a qualidade industrial das raízes de mandioca.

Palavras-chave: manejo sustentável; adubo alternativo; *Manihot esculenta*.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the organic fertilization in cassava cultivation and its effect on the industrial quality of the roots. The research was carried out in the municipality of Garanhuns, State of Pernambuco - Brazil, in a randomized block design, and in a sub-subplot (4x2x4) scheme, consisting of four leguminous plants in the plot (jack beans, crotalaria, dwarf pigeon peas and cowpeas), presence or absence of organic compost in subplots, and four concentrations of biofertilizer in sub-subplots (0, 5, 10 and 15%). The analyzed variables were: starch content and yield of cassava flour. The data were submitted to analysis of variance and treatment means were compared by Tukey test ($p < 0.05$). For the study of biofertilizer concentrations, regression analysis was utilized. Green manure from cowpeas increased the industrial quality of cassava roots.

Key words: sustainable management; alternative fertilizer; *Manihot esculenta*.



Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta*) é uma das culturas de destaque na alimentação humana e animal devido ao valor energético. Apesar da sua relevância, a produtividade média no Brasil ainda é baixa, cerca de 14 t ha⁻¹ (Embrapa, 2016), devido principalmente as práticas de manejo e adubação desequilibradas, que provocam a redução da fertilidade do solo. Neste contexto, surge a necessidade de tecnologias de baixo impacto ambiental e que propiciem incremento na produtividade. Assim, a adoção de adubos verdes, biofertilizante e composto orgânico, constituem alternativas estratégicas para elevação da produção de mandioca de forma sustentável. O biofertilizante é um produto de fácil preparação, sendo resultante da degradação aeróbia ou anaeróbica de materiais orgânicos, importante fonte de macro e micronutrientes, além de funcionar como defensivo natural quando aplicado via foliar (Alves *et al.*, 2009). O composto orgânico é um produto proveniente da degradação da matéria orgânica que fornece nutrientes para as plantas de forma gradual, tornando-a fisiologicamente equilibrada (Leite *et al.*, 2007). A adubação verde com leguminosas representa uma alternativa para provimento de nutrientes, principalmente nitrogênio, proporcionado pela alta capacidade de fixação biológica de nitrogênio (Ambrosano *et al.*, 2009). Assim, leguminosas como crotalária, feijão macassa e feijão guandu anão permitem o aporte no solo deste nutriente que pode ser aproveitado pela cultura subsequente. Portanto, o emprego destes adubos orgânicos podem ser mais uma opção sustentável nos sistemas de produção de mandioca. Diante disso, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a adubação orgânica no cultivo de mandioca e seu efeito na qualidade industrial das raízes.

Metodologia

O estudo foi conduzido no ano agrícola 2014/2015 no município de Garanhuns-PE, no sítio Fojos, localizado sob as coordenadas 08°53'21" S e 36°34'13" O, altitude de 817 m e solo classificado como Argiloso Amarelo.

Antes do plantio das leguminosas, realizou-se a análise de solo. Os valores da caracterização química do solo foram: pH (H₂O)= 5,5; P= 8 mg/dm³ ; Ca, Mg, K e Al, expressos em cmol_c/dm³, de: 2,35, 1,01, 0,45, 0,03, respectivamente. Após a análise do solo, foi realizado o plantio das leguminosas empregadas como adubo verde: feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), feijão guandu anão (*Cajanus cajan*), crotalária (*Crotalaria juncea*) e feijão de corda (*Vigna unguiculata*), num espaçamento de 0,5 m entre fileira.

O experimento foi conduzido em bloco ao acaso, em esquema de sub-subparcelas (4 x 2 x 4), sendo quatro leguminosas (parcelas), ausência e presença de composto orgânico (subparcelas) e quatro concentrações de biofertilizante (sub-subparcelas). Antes



do corte das leguminosas, foi retirada uma amostra da área útil (1 m linear), de cada leguminosa para determinação da biomassa fresca e seca. Os valores da biomassa fresca foram 12.466,7, 6.933,3, 6.200,0 e 3.666,7 kg ha⁻¹ e de biomassa seca, 2.280,0, 1.293,3, 993,3, 666,7 kg ha⁻¹ para feijão de porco, feijão guandu, crotalária e feijão de corda, respectivamente. Em pleno florescimento, realizou-se o corte de cada leguminosa, e posterior incorporação. Após 34 dias, foi adicionado o composto orgânico e realizado plantio das manivas de mandioca, variedade sambaquim, num espaçamento 1 x 0,5 m. O sistema de irrigação adotado foi por aspersão (lâmina de 4,2 mm/dia, quatro vezes por semana).

O composto foi confeccionado em camadas empregando ervas espontâneas, começando com uma camada de 20 cm de material seco, seguida de outra de mesma altura de erva verdes acrescentado uma de esterco bovino numa altura de 5 cm, até que a pilha alcançou uma altura de 1,5 m. Após confeccionada, a pilha foi revolvida a cada 15 dias. A temperatura da pilha foi medida com um bastão de ferro adicionada no centro da pilha. A compostagem foi concluída em 120 dias. A dose do composto aplicado na subparcela foi 8,766 t ha⁻¹ ou 1 L por cova. Sua caracterização química indicou valor de pH de 6,3, e os N; P; K; Ca; Mg e C, em g/kg, de: 13,6; 4,03; 13,5; 12,6; 4,9 e 242, respectivamente. Relação C/N de 18/1.

O biofertilizante líquido foi obtido pela fermentação de 40 L de digesta bovina (líquido ruminal) e 160 L de água, no interior da bombona com capacidade para 240 L. Após 72 horas, foi adicionado 500 g de MB-4 (pó de rocha), que contém diversos nutrientes. Após a fermentação (30 dias), procedeu a aplicação nas plantas de mandioca, nas concentrações de 0, 5, 10 e 15%, aos 60 dias após o plantio (início da diferenciação das raízes de reserva). A aplicação foi a cada 15 dias, até 180 dias após o plantio, época final da diferenciação das raízes tuberosas. Sua composição química: pH de 7,67; M.O de 0,24 %; N, K, Ca, Mg, S e Na, em g L⁻¹, de: 0,04, 0,06, 0,04, 0,04, 0,02, 0,02 e 0,1, respectivamente.

As variáveis analisadas foram: percentual de teor de amido (PTA) e rendimento de farinha (RF). Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<5%). Em relação às concentrações do biofertilizante, foi empregada, à análise de regressão polinomial.

Resultados e discussão

Na Tabela 1, encontram-se os Resultados referentes ao percentual de teor de amido (PTA) e rendimento de farinha (RF) da cultura da mandioca em função da adubação verde, composto orgânico e biofertilizante. Assim, observa-se que na ausência do



composto e nas concentrações 0% e 5% de biofertilizante, que a incorporação do feijão de corda proporcionou um maior acúmulo de amido nas raízes de mandioca, cerca de 33,96 %, superando estatisticamente os teores encontrados em raízes de plantas submetidas a adubação com feijão guandu anão (30,48%), associado a concentração 0% de biofertilizante. Já a 5%, os referidos teores foram estatisticamente superiores às constatados tanto em raízes colhidas de plantas adubadas com feijão guandu quanto com feijão de porco. Os teores de amido verificado nesta pesquisa estão dentro dos padrões ideais para o processo de industrialização (Mendonça *et al.*, 2003).

Em relação ao rendimento de farinha, observa-se na Tabela 1, que houve efeito significativo quando as plantas de mandioca foram cultivadas após a incorporação com adubos verdes, na ausência do composto orgânico, na concentração 0 e 5% de biofertilizante. Assim, verifica-se que mais uma vez o feijão de corda, na concentração 0% e 5% de biofertilizante, incrementou o rendimento de farinha, diferindo estatisticamente daquelas raízes oriundas de plantas adubadas com adubo verde feijão guandu. Provavelmente, as plantas de mandioca adubadas com feijão de corda tenham sido eficientes em translocar os fotoassimilados produzidos na parte aérea para as raízes resultando em maior acúmulo de amido e consequente rendimento de farinha. A resposta semelhante entre o teor de amido e rendimento de farinha expressa a alta relação entre estas variáveis que inclusive já havia sido constatada por Sousa (2014).

Tabela 1. Percentagem de teor de amido (PTA) e rendimento de farinha (RF) da cultura da mandioca em função da adubação verde, composto orgânico e biofertilizante.

Concentração (%)	LEG	PTA (%)		RF (%)	
		-----CO-----		-----CO-----	
		Com	Sem	Com	Sem
0	FP	33,02 a A	32,36 abA	31,83 a A	30,95 abA
	FG	32,44 a A	30,48 b A	31,05 a A	28,44 b A
	C	31,20 a A	31,05 abA	29,39 a A	29,19 abA
	FC	33,45 a A	33,96 a A	32,40 a A	33,08 a A
5	FP	32,57 a A	31,37 b A	31,23 a A	29,62 b A
	FG	33,43 a A	30,80 b B	32,38 a A	28,87 b B
	C	31,76 a A	32,16 ab A	30,15 a A	30,67 abA
	FC	33,79 a A	34,68 a A	32,86 a A	34,03 a A



10	FP	32,63 a A	32,31 a A	31,30 a A	30,87 a A
	FG	33,04 a A	32,49 a A	31,85 a A	31,12 a A
	C	31,82 a A	31,78 a A	30,22 a A	30,17 a A
	FC	34,05 a A	34,15 a A	33,21 a A	33,33 a A
15	FP	32,42 a A	32,48 a A	31,02 a A	31,10 a A
	FG	33,57 a A	32,93 a A	32,55 a A	31,70 a A
	C	32,44 a A	31,67 a A	31,05 a A	30,02 a A
	FC	34,51 a A	33,06 a A	33,81 a A	31,88 a A

LEG = leguminosas; CO = composto orgânico; FP = feijão de porco; FG = feijão guandu anão; C = crotalaria; FC = feijão de corda. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem a $p < 5\%$ pelo teste de Tukey.

Na Figura 1, observa-se que, o percentual do teor de amido e rendimento de farinha das raízes de mandioca cultivada na ausência do composto e em áreas após a incorporação com feijão guandu incrementou a medida que aumentou as concentrações de biofertilizante. Na concentração 0%, foi verificado 30,32% de amido nas raízes. Enquanto que na maior concentração (15%), um teor de 33,02%, ou seja, um crescimento de 2,70%. Com a elevação da concentração de biofertilizante, de forma semelhante, o rendimento de farinha também foi incrementado com a elevação das concentrações de biofertilizante. Na concentração 0% de biofertilizante, constatou-se um rendimento de 28,22%. Enquanto que na maior concentração (15%), um rendimento de farinha de 31,83%, isto é, um aumento de 3,61%. Possivelmente, o aumento do teor de amido foi em função da maior disponibilização de potássio, pois Sousa (2014), verificou que, à medida que se elevou as doses de potássio na cultura da mandioca, houve aumento do teor de amido nas raízes. De igual modo, Oliveira et al. (2005) também constataram o mesmo resultado com batata-doce.

Vale ressaltar que, embora tenha havido crescimento dos teores de amido e rendimento de farinha com aplicação das doses de biofertilizante na ausência de composto orgânico após a incorporação do feijão guandu, esses valores foram inferiores àqueles encontrados com emprego do feijão de corda.

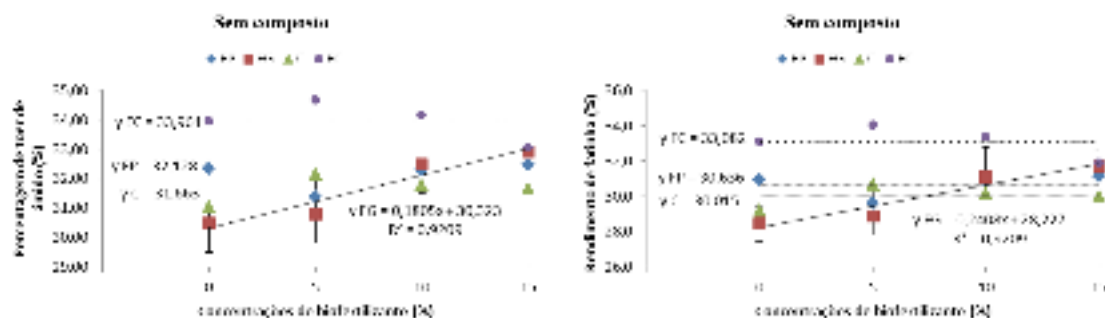


Figura 1. Percentual de teor de amido e rendimento de farinha de mandioca na ausência do composto orgânico, adubada com adubos verdes e diferentes concentrações de biofertilizante.

Conclusão

O adubo verde feijão de corda aumenta a qualidade industrial das raízes de mandioca.

Referências Bibliográficas

ALVES, S. V.; ALVES, S. S. V.; DEMARTELAERE, A. C. F.; LOPES, W. D. A. R. Produção de feijão caupi em função de diferentes dosagens e concentração de biofertilizantes. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, v. 4, n. 3, p. 45-49, 2009.

AMBROSANO, E.J.; TRIVELIN, P.C.O.; CANTARELLA, H.; AMBROSANO, G.M.B.; SCHAMMASS, E.A.; MURAOKA, T.; GUIRADO, N.; ROSSI, F. Nitrogen supply to maize from sunn hemp and velvet bean green manures. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.66, n.3, p. 386-394, 2009.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 04 jan. 2017.

OLIVEIRA, A.P.; SILVA, J.E.L.; PEREIRA, W. E.; BARBOSA, L. J. N. Produção de batata-doce e teor de amido nas raízes em função de doses de P₂O₅. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.27, n.4, p. 747-751, 2005.

LEITE, G. L. D. ; SILVA, F. W. S. ; JESUS, F. M. ; COSTA, C. A. ; UANABENS, R. E. M. ; GUSMÃO, C. A. G. Efeito da adubação orgânica, espaçamento e tamanho de rizoma semente sobre artrópodes em mangarito *Xanthosoma mafaffa* Schott. *Arq. Inst. Biol*, São Paulo, v.74, n.4, p.343-348, 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



MENDONÇA, H.A.D.; MOURA, G.D.M.; CUNHA, E. T. Avaliação de genótipos de mandioca em diferentes épocas de colheita no Estado do Acre. *Pesq. agropec. Bras.*, Brasília, v.38, n.6, 2003.

SOUSA, A. A. Produtividade e qualidade de raízes de mandioca, cv. aciolina, sob diferentes doses de potássio e épocas de avaliação na Savana de Roraima. 2014. 74 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2014.