

EFEITO DA APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA NA CULTURA DO MILHETO

JANAINA PAULINO¹, RENY A. P. LOPES², PAULO S. L. FREITAS², JUAREZ R. CABRAL³,
CORNÉLIO A. ZOLIN⁴, HUMBERTO R. MUNIZ⁴.

¹Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Cidade Gaúcha – PR, Fone (0xx44)36751879,
eng_janaina@yahoo.com.br

²Engº Agrícola, Prof. Depto. de Agronomia, UEM/CCA, Maringá, PR;

³Engenheiro Químico, Mestrando em Agronomia, UEM/CCA, Maringá - PR.

⁴Acadêmicos de Engenharia Agrícola, UEM/CCA, Cidade Gaúcha, PR.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: No processo de obtenção dos produtos derivados da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), gera-se resíduos em grandes quantidades, acarretando problemas ambientais, principalmente em rios. Avaliou-se neste trabalho o desempenho da cultura de milho com o uso de resíduo industrial de mandioca como fonte de adubação orgânica. A água residuária foi aplicada em cinco intervalos de irrigação a cada 15 dias após a germinação. À medida que foram completando as doses de aplicação de água residuária, no período restante as mesmas foram substituídas por água em doses equivalentes. Os tratamentos constaram de água, água residuária (225m³, 475m³, 725m³) e 100 kg de N ha⁻¹. As máximas produções de massa verde e seca, foram de 22945 e 7232 kg ha⁻¹ com as doses de 500 e 468 m³ de água residuária de fecularia, respectivamente. O tratamento que recebeu somente água diferiu estatisticamente (p<0,05) entre demais tratamentos em menor valor de massa verde e seca. A água residuária mostrou-se viável como fertilizante para cultura do milho. A aplicação de água residuária substitui a adubação nitrogenada e ao mesmo tempo reduz os riscos de deficiência hídrica para cultura.

PALAVRAS-CHAVE: adubação, manejo do Solo, resíduo.

EFFECT OF THE EFFLUENT OF CASSAVA INDUSTRY APPLICATION IN THE CROP MILLET

ABSTRACT: In the process of attainment of the products derived from the cassava (*Manihot esculenta* Crantz), one generates residues in great amounts, causing ambient problems, mainly in rivers. The performance of the crop of millet with the use effluent of cassava industry was evaluated in this work as source of organic fertilization. The effluent of cassava industry was applied in five intervals of irrigation to each 15 days after the germination. To the measure that they had been completing the doses of effluent of cassava industry application, in the remaining period the same ones had been substituted by water in doses equivalents. The treatment had consisted of water, effluent of cassava industry (225m³, 475m³, 725m³) and 100 kg of N ha⁻¹. The maximum productions of green mass and dry, had been of 22945 and 7232 kg ha⁻¹ with the 468 and 500m³ effluent of cassava industry, respectively. The treatment that only received water differed statistically (p<0,05) enters too much treatments in lesser value of green mass and dries. The effluent of cassava industry showed able as fertilizing for crop of millet. The effluent of cassava industry application substitutes the nitrogen fertilization and at the same time it reduces the risks of water stress.

KEYWORDS: Fertilization, Soil Management, Residue.

INTRODUÇÃO: O crescimento e o desenvolvimento urbano, rural e agroindustrial, quando planejado inadequadamente, resulta em um aumento nos resíduos orgânicos e inorgânicos produzidos.

A maneira inadequada para degradação desses resíduos acaba sendo uma contribuição para poluição dos mananciais hídricos. Sabe-se que resíduos produzidos pelas feculárias, devido à elevada carga orgânica e compostos poluentes contidos no efluente industrial, quando depositado nos mananciais pode trazer sérios problemas de poluição ambiental. Por tal fato torna-se necessário a procura por soluções que possam evitar esses problemas tornando-os possibilidade eficiente e viável economicamente. Uma alternativa de eliminação de um despejo industrial e que atenda essa necessidade é a reciclagem agrícola. Tendo em vista que a região noroeste do Paraná tem como ponto forte a pecuária, apresenta veranicos e o solo necessita de um bom manejo para proporcionar resultados satisfatórios, procurou-se uma cultura que respondesse como uma solução para atender esses requisitos. O milho é uma excelente alternativa para a produção de silagem e cobertura vegetal, pode também ser utilizado para a implantação e recuperação de pastagens, antecipando o início de pastejo, visando a fase recria e engorda, ou seja, é de fundamental importância para o sucesso da integração agricultura x pecuária. Um aspecto importante ressaltado por Fioretto et al. (2001) é que o solo pode absorver água, principalmente nos meses secos, período em que se concentra a maior produção de mandioca industrial na região, coincidindo com uma época de menor precipitação pluviométrica e evidenciando a real possibilidade de se utilizar o efluente líquido de fecularia como fonte suplementar de fertirrigação.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no Campus do Arenito da Universidade Estadual de Maringá, município de Cidade Gaúcha, situado na região noroeste do Estado do Paraná, com altitude média de 404m, latitude 23°22'30" Sul e longitude 52°56'00'. O relevo é praticamente plano ou suave ondulado, com clima de dominância do tipo climático Cfa, conforme classificação de Köppen com uma pequena estação seca. O milho ADR 300, foi semeado a lanço no dia 27/04/2005, com germinação no dia 02/05/2005, sob sistema convencional de preparo do solo (aração com grade aradora e niveladora) na quantidade de 15 kg ha⁻¹, em Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 1999) com as características químicas e físicas analisadas no Laboratório de Solos da Universidade Estadual de Maringá (Tabela1).

Tabela 1. Análise química e granulométrica do solo

PH		Al ⁺³	H ⁺¹ Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺¹	SB	CTC	P	C
H ₂ O	CaCl ₂	cmol _c dm ⁻³							mg dm ⁻³	g dm ⁻³
6,3	7,1	0,10	1,88	2,33	1,20	0,16	3,69	5,57	8,30	7,11
V	Ca	Mg	K	M	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg)/K	K / (√Ca + Mg)	
%										
66,25	41,83	21,54	2,87	2,64	1,94	14,56	7,50	22,06	0,09	
Areia: 830 kg Mg ⁻¹					Sílte: 10 kg Mg ⁻¹			Argila: 160 kg Mg ⁻¹		

A água residuária utilizada foi captada da agroindústria FECAMID, na qual o sistema de tratamento consiste de seis lagoas de decantação. A aplicação foi realizada em cinco intervalos de irrigação e a cada 15 dias após a germinação. À medida que foram completando as doses de aplicação de água residuária de fecularia (ARF), no período restante as mesmas foram substituídas por água em doses equivalentes eliminando a possibilidade de deficiência hídrica no período avaliado. O experimento constou de cinco tratamentos, em quatro repetições resultando em 20 parcelas, utilizando o delineamento blocos ao acaso, as parcelas utilizadas possuíam área útil de 4m² (2x2m) espaçadas de 1 metro cada uma. O nitrogênio (uréia) foi aplicado aos 30 dias (50%) e 45 dias (50%) após emergência na dose de 100 kg de N ha⁻¹. Os tratamentos constaram de doses de aplicação de água e água residuária calculado por uma lamina de 22,5, 47,5 e 72,5 mm, sendo T0 (Água), T1(ARF 225m³), T2(ARF 475m³), T3(ARF 725m³) e T4(água+uréia). Os dados foram analisados pelo teste de Scott-knott (1974) ao nível de 5% de probabilidade por meio do programa estatístico SISVAR 4.6 (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As características químicas e quantidade de nutriente aplicada ao solo da água residuária são apresentadas na Tabela 2. Observa-se que a água residuária de fecularia apresenta teores de nutrientes necessários as plantas e, portanto, pode ser utilizada como fonte de

nutrientes para as culturas. Segundo Takahashi (1987) a água residuária, devido a sua composição, pode ser utilizada, como nutriente. E nesse sentido que a metodologia para utilização da água residuária de mandioca segue a mesma utilizada para o efluente da indústria sucro-alcooleira, ou seja, aplicá-la antes do preparo do solo ou do plantio, realizando uma fertilização líquida do solo ao invés de utilização como fertirrigação.

Tabela 2 Análise de água residuária de fecularia e nutrientes fornecidos ao solo.

Tabela 2 Análise de água residual de reclinária e nutrientes fornecidos ao solo.									
PH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺⁺	P	Cu ⁺⁺	Fe ⁺⁺	Zn ⁺⁺	Mn	Condutividade mmhos cm ⁻¹
H ₂ O	mg. dm ⁻³								
7,96	6,81	30,40	353,45	2,93	0,00	0,00	0,00	0,018	11,90
Quantidade de nutrientes adicionadas ao solo									
ARF m ³	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺				P		
	(kg ha ⁻¹)								
225	1,53		6,84		79,53			0,66	
475	3,24		14,44		167,89			1,39	
725	4,94		22,04		256,25			2,13	

Na Tabela 3, são apresentados os resultados da análise estatística para massa verde e massa seca.

Tabela 3. Resultados da análise estatística para produção de massa verde e massa seca de milho.

	Tratamentos				
	T0	T1	T2	T3	T4
Massa Verde (Kg ha ⁻¹)	15788b	22204a	21697a	21978a	21245a
Massa Seca (Kg ha ⁻¹)	4736b	6661a	7006a	6593a	6374a

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott knott ao nível de 5% de probabilidade.

Na figura 1, são apresentados os valores médios produzidos massa verde e massa seca e a regressão para as doses de ARF.

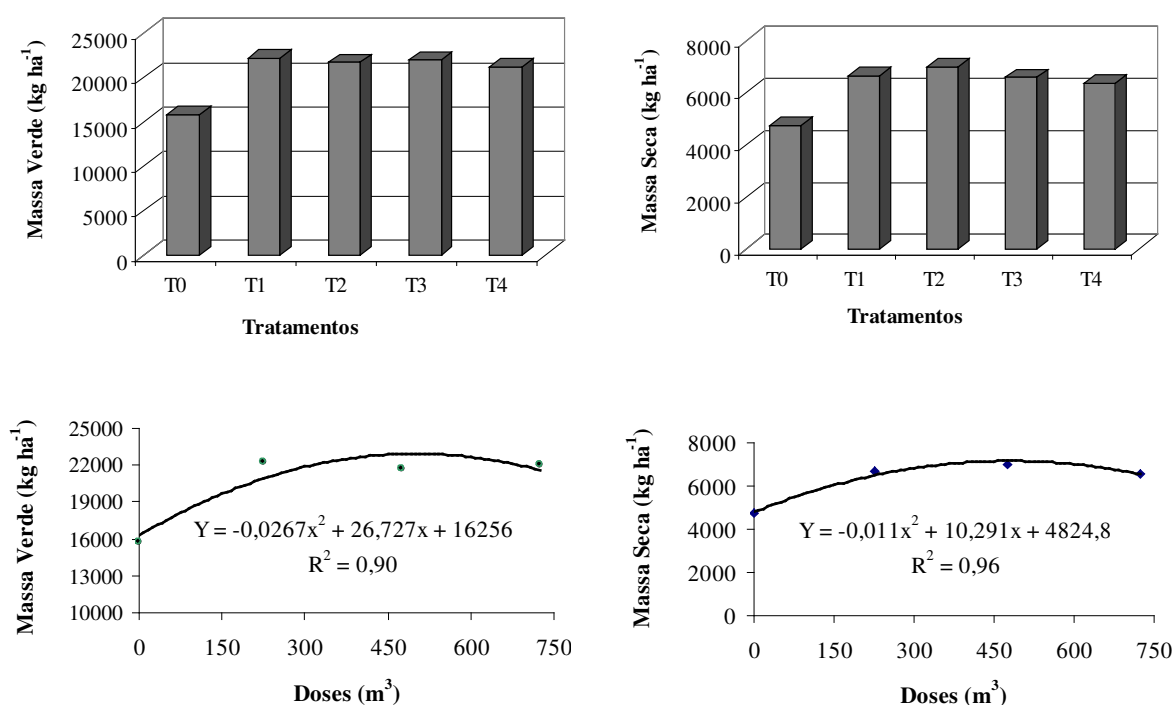


Figura 1. Valores médios de massa verde e seca de milho e regressão para as doses aplicada no solo de água residuária de fecularia.

Pela Tabela 3, verifica-se que o tratamento somente água (T0), apresentou menor valor médio de massa verde e seca, diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) dos demais tratamentos. As doses de ARF, T1, T2 e T3, forneceram a mesma quantidade de massa seca e massa verde quando comparados com o tratamento T4 (água+uréia), não diferindo estatisticamente. Pelas equações de regressão (Figura 1),

verifica-se que as máximas produções de massa verde e seca, estimadas por derivadas, foram de 22945 e 7232 kg ha⁻¹ com as doses de 500 e 468 m³ de água residuária de fecularia, respectivamente.

CONCLUSÕES: A água residuária mostrou-se viável como fertilizante para cultura do milho. A aplicação de água residuária substitui a adubação nitrogenada e ao mesmo tempo reduz os riscos de deficiência hídrica para cultura.

AGRADECIMENTOS: A todos que depositaram a confiança no meu trabalho e àqueles que contribuíram direta e indiretamente para a realização desse experimento.

REFERÊNCIAS

- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa, 1999. 412p.
- FERREIRA, D.F. Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2000. 66p.
- FIORETTO, R. A. Uso direto da manipueira em fertirrigação. In: CEREDA, M. P. (Coord.) Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca. São Paulo: Fundação Cargill, 2001. 320p. (Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, v.4)
- TAKAHASHI, M. Aproveitamento da manipueira e de resíduos do processamento da mandioca. Informe Agropecuário. V.13,n.145, p.83-87. Belo Horizonte, janeiro de 1987.
- SCOTT, A.J., KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. Biometrics, Raleigh, v.30, n.3,p,507-512, 1974.