

## EFEITO DA ÁGUA RESIDUÁRIA DE FECULARIA DE MANDIOCA NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO FEIJÃO

ELKA M. SOARES<sup>1</sup>, PAULO S. L. FREITAS<sup>2</sup>, JUAREZ R. CABRAL<sup>3</sup>, OELCIO J. STIPP<sup>4</sup>,  
SIMONE A. ARAÚJO<sup>5</sup>, JANAINA PAULINO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Maringá (UEM), Cidade Gaúcha – PR, Fone (0xx44) 36791220, elkamayara@hotmail.com

<sup>2</sup>Engº Agrícola, Prof. Depto. de Agronomia e Doutor em Engº Agrícola, UEM/CCA, Maringá, PR;

<sup>3</sup>Engenheiro Químico, Mestre em Agronomia, UEM/CCA, Maringá - PR.

<sup>4</sup>Engº Agrícola, Doutorando em agronomia, UEM/CCA, Maringá- PR

<sup>5</sup>Acadêmicas de Engenharia Agrícola, UEM/CCA, Cidade Gaúcha, PR.

Escrito para apresentação no  
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
31 julho a 04 de agosto de 2006 – João Pessoa - PB.

**RESUMO:** O objetivo da realização do presente trabalho foi de avaliar os efeitos dos níveis de água residuária de fecularia de mandioca na cultura do feijoeiro. Conduziu-se o experimento no Campus do Arenito, Universidade Estadual de Maringá, município de Cidade Gaúcha, latitude 23°22' Sul, longitude 52°56' Oeste e altitude média de 404m. Avaliaram-se os efeitos dos seguintes níveis de água residuária em m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>: T0 (0), T1(150), T2(300), T3(450), T4(600) e T5(750) e 150 kg ha<sup>-1</sup> de NPK na formulação 4-20-20. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso. A água residuária apresentou a seguinte composição química: Cálcio, magnésio, potássio e fósforo 6,81; 30,4; 353,4; 2,93 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente e o pH 7,96. O feijão foi semeado 14 de outubro de 2005 e colheita foi realizada no dia 13 de janeiro de 2006. As aplicações de água foram realizadas de acordo com a necessidade hídrica da cultura, nas unidades experimentais em que os tratamentos foram completados. A produtividade foi avaliada em quatro épocas durante o ciclo da cultura. O valor da produtividade máxima obtida foi de 1.867 kg ha<sup>-1</sup> para o tratamento em que foi aplicado 450 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>. Há equação ajustada de segundo grau com R<sup>2</sup> 0,0004 não apresentou significância ao nível de 5% de probabilidade.

**PALAVRA CHAVES:** adubação, irrigação, manejo.

### EFFECT OF THE EFFLUENTE INDUSTRY OF CASSAVA IN THE YIELD BEAN CROP

**ABSTRACT** The objective of the accomplishment of the present work was of evaluating the effects of the levels of water residuária of cassava fecularia in the culture of the bean plant. He/she behaved the experiment in the Campus of the Sandstone, State University of Maringá, municipal district of Cidade Gaúcha, latitude 23°22' South, longitude 52°56' West and medium altitude of 404m. The effects of the following levels of water residuária were evaluated in m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>: T0 (0), T1(150), T2(300), T3(450), T4(600) and T5(750) and 150 kg have-1 of NPK in the formulation 4-20-20. The experimental delineamento was of blocks at random. The water residuária presented the following chemical composition: Calcium, magnesium, potassium and match 6,81; 30,4; 353,4; 2,93 mg dm<sup>-3</sup>, respectively and the pH 7,96. THE bean was sowed October 14, 2005 and crop was accomplished on January 13, 2006. The applications of water were accomplished in agreement with the need hídrica of the culture, in the experimental units in that the treatments were completed. The productivity was evaluated in four times during the cycle of the culture. The value of the obtained maximum productivity was of 1.867 kg have-1 for the treatment in that 450 m<sup>3</sup>ha-1 was applied.

There is adjusted equation of second degree with R2 0,0004 didn't present significância at the level of 5% of probability.

**WORD KEYS:** Manuring, irrigation, handling.

**INTRODUÇÃO:** FIORETTO et al. (2001) relatou que se pode depreender, que a manipueira apresenta-se como um material não esgotado, podendo ser utilizada como fertilizante, de forma a aproveitar e reciclar os nutrientes no solo, evitando-se, assim, os despejos nos cursos d'água. Segundo TAKAHASHI (1987) o contexto agro-industrial, esconde-se um gravíssimo problema de ordem ambiental, muito pouco enfocado diante da expressividade e potencialidade econômica da cultura e de seus múltiplos derivados, que é a água residuária, oriunda do processo de transformação da raiz de mandioca em farinha ou, principalmente, em fécula. De acordo com os dados técnicos industriais, uma fecularia que processe 200 t/dia de raiz de mandioca produz, em média, 40 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup> de efluente durante doze horas de funcionamento, tempo médio necessário para beneficiar essa quantidade de raiz, ou seja, 480 m<sup>3</sup>d<sup>-1</sup> (ou seja, 2,4m<sup>3</sup> de efluente por tonelada de raiz processada). Um aspecto importante ressaltado por FIORETTO et al. (2001) é que o solo pode absorver bem as águas aplicadas, principalmente nos meses secos, período em que se concentra a maior produção de mandioca industrial na região centro-sul do país, coincidindo com uma época de menor precipitação pluviométrica, em que a baixa vazão dos cursos d'água acentua os efeitos da poluição. E, paralelo a isso, coincide ainda com a época de maior déficit d'água no solo. Conforme IBGE (2003), os Estados do Pará, Bahia e Paraná no ano agrícola 2002/2003, foram os maiores produtores nacionais, com respectivamente 19,1; 18,3 e 10,7% da produção brasileira. No Estado do Paraná, a cultura concentra-se nas regiões de Paranaíba, Umuarama, Toledo, Campo Mourão, Cascavel, Francisco Beltrão e Maringá, com 79% da área plantada e 83% da produção do Estado.

**MATERIAL E MÉTODO:** O experimento foi realizado no Campus do Arenito-Universidade Estadual de Maringá, município de Cidade Gaúcha, latitude 23°22'30" Sul, longitude 52°56'00" Oeste e altitude média de 404m. O clima da região é subtropical úmido mesotérmico, conforme classificação de Köppen, verões quentes com tendência de concentração das chuvas, temperatura anual média de 22°C, invernos com geadas pouco frequentes sem estação seca definida. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico originado do arenito Caiuá, onde o mesmo apresenta as devidas 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 <sup>+3</sup>		H <sup>+1</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+1</sup>	SB	CTC	P	C	
	CaCl <sub>2</sub>	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>									
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				Sílte: 10 kg				Argila: 160 kg			

O experimento foi composto por sete tratamentos com quatro repetições. Os tratamentos foram definidos da seguinte forma: T<sub>0</sub> – sem adubação química e sem água residuária, somente água, T<sub>1</sub> – 150 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> água residuária que corresponde à adição de 80 litros, T<sub>2</sub> – 300 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> água residuária que corresponde a adição de 160 litros, T<sub>3</sub> - 450 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> água residuária que corresponde a adição de 240 litros, T<sub>4</sub> - 600 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> água residuária que corresponde a adição de 320 litro, T<sub>5</sub> – 750 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>

água residuária que corresponde a adição de 400 litros e 150 kg de NPK na formulação 4-20-20. Quando não houve aplicação de água residuária, adicionou-se água nos tratamentos para evitar diferenças entre as quantidades aplicadas nos mesmos. O feijão foi semeado 14 de outubro de 2005 e a colheita foi realizada no dia 13 de janeiro de 2006. Utilizou-se o programa estatístico SAEG, para analisar os dados de produtividade ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Realizou-se o balanço hídrico utilizando o software Irriga, metodologia proposta por MANTOVANI E COSTA (1997), esta apresentada na Figura 1.

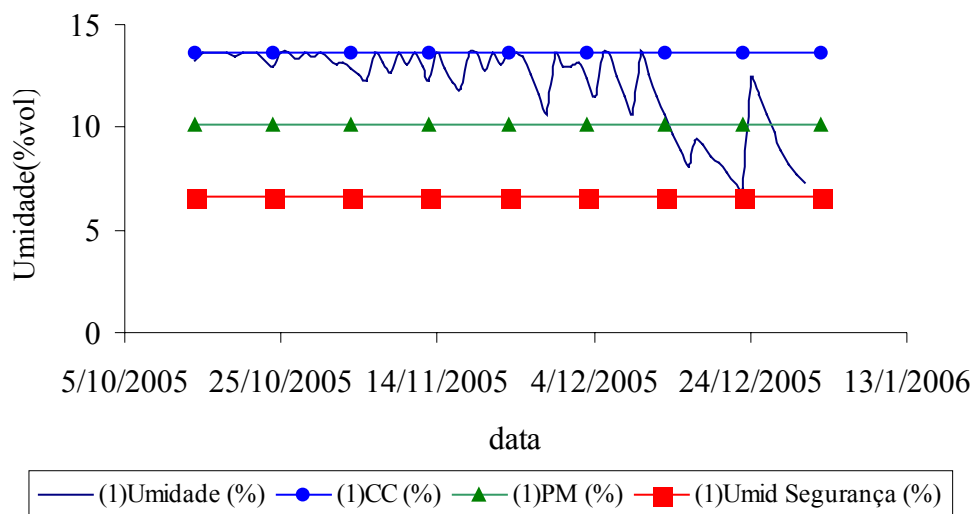


Figura1. Balanço hídrico do solo no período da cultura no campo.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises de nutrientes presente na água residuária aplicada. As aplicações da água residuária foram nas seguintes datas: 04/11/05, 11/11/05, 21/11/05 e 29/11/05.

Tabela 1. Análise de água residuária.

PH	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>++</sup>	P	Cu <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>	Zn <sup>++</sup>	Mn	Condutividade
H <sub>2</sub> O	mg. dm <sup>-3</sup>								mmhos cm <sup>-1</sup>
7,96	6,81	30,40	354	2,93	0,00	0,00	0,00	0,018	11,903

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na análise estatística não se verificaram diferenças entre os tratamentos. Ajustou-se uma equação de regressão para a produtividade da cultura do feijão em função das doses de água residuária. Verificou-se que a regressão não foi significativa ao nível de 5% pelo teste F. O valor máximo da produtividade observada em campo foi de 1.867 kg ha<sup>-1</sup> para a aplicação de 450 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> (Figura 2). A umidade do solo permaneceu acima da umidade de segurança, fator de disponibilidade de 50% da água disponível no solo, não observando períodos de estresse nas fases críticas para comprometer a produtividade

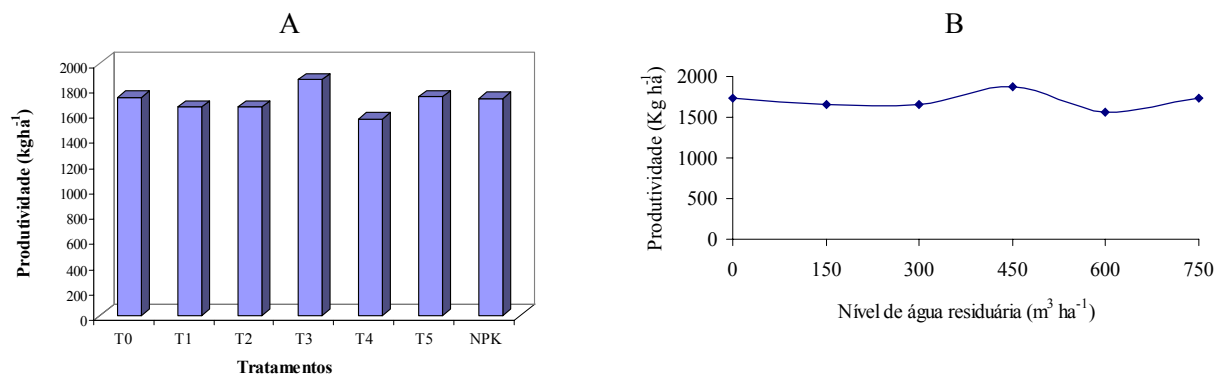


Figura 2- Produtividade da cultura do feijão e análise de regressão dos níveis de água residuária.

**CONCLUSÕES:** A equação de regressão ajustada para produtividade da cultura do feijoeiro não apresentou diferença estatística ao nível de 5%. A adubação com fertilizante químico mostrou ser desnecessária.

**REFERÊNCIA:**

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Rio de Janeiro, 2003.

MANTOVANI, E. C., COSTA, L. C. SISDA: Sistema de Suporte à Decisão Agrícola. IN: Congresso da sbiagr-agrosoft, 1, Belo Horizonte, 1997. *Anais...* Belo Horizonte: 1997. 5p.

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.

WOSIACKI, G.; FIORETTO, A. M.; ALMEIDA, M. M.; CEREDA, M. P. Utilização da manipueira para a produção de biomassa. In. Manejo, uso e tratamento de subproduto da industrialização da mandioca. V.4, Cap. 12, p. 170 – 185. Fundação Cargill: São Paulo, 2001.