



## VI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA II CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA

09 a 12 de Novembro de 2009 - Curitiba - Paraná - Brasil

### **Avaliação do Uso de Adubo Orgânico nas Culturas de Milho e Feijão Caupi em Barragem Subterrânea**

*Evaluation of the use organic fertilizer on crops of maize and cowpea in subsurface dams*

Melo, Roseli Freire. Embrapa Semi-Árido, email: roseli@cpatsa.embrapa.br; Brito, Luiza Teixeira de Lima. Embrapa Semi-Árido, email: luizatlb@cpatsa.embrapa.br; Pereira, Lucio Alberto. Embrapa Semi-Árido, email: lucio.ap@cpatsa.embrapa.br; Anjos, José Barbosa dos. Embrapa Semi-Árido - email: jbanjos@cpatsa.embrapa.br.

#### **Resumo**

Objetivando avaliar o efeito do uso de adubo orgânico nas características químicas do solo e na produtividade do milho e do feijão caupi, cultivadas em barragens subterrâneas, foram aplicados em fundação, 3 L de adubo orgânico por metro linear, nas linhas de plantio de cada cultura. O ensaio foi conduzido no campo experimental da Embrapa Semi-Árido no período chuvoso, com o plantio realizado em março de 2007. As análises químicas do solo foram realizadas antes do plantio e aos 60 dias após a aplicação do esterco. Conforme resultados obtidos, foi possível constatar o efeito do esterco na fertilidade do solo, principalmente relacionado ao teor de fósforo e, conseqüentemente, na produtividade das culturas, com aumentos de 85% para o milho e de 101% para o feijão caupi, quando comparados com a testemunha. O uso de adubo orgânico em barragens subterrâneas pode contribuir significativamente para aumentar a produção de alimentos e reduzir os riscos de perda de safra.

**Palavras-Chave:** Tecnologia de captação de água de chuva, produtividade.

#### **Abstract**

To evaluate the effect of organic fertilizer on soil chemical characteristics and productivity of maize and cowpea, grown in groundwater dams have been applied in foundation, 3 L of organic fertilizer per meter on the lines of planting each crop. The test was conducted at experimental field of Embrapa Semi-Arid in the rainy season, with planting in March 2007. The chemical analysis of soil were taken before planting and 60 days after application of manure. As results, it was possible to observe the effect of manure on soil fertility, mainly related to the content of phosphorus and, consequently, in yield, with increases of 85% for maize and 101% for cowpea, as compared with the witness. The use of organic fertilizer on subsurface dams can contribute significantly to increase production of food and reduce the risk of loss of harvest.

**Key Words:** *Technology for capturing rainwater, productivity.*

#### **Introdução**

O Semi-Árido brasileiro corresponde a, aproximadamente, 60% da região Nordeste e ocupa uma área de 969.589,4 km<sup>2</sup>, inserido em todos os estados da região e parte do norte de Minas Gerais (Brasil, 2005). Nessa região, a maioria dos produtores explora uma agricultura em condições dependentes de chuva, que, devido a irregularidade pluviométrica, tem provocado perdas de safra em culturas de subsistência. Essas perdas



## VI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA II CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA

09 a 12 de Novembro de 2009 - Curitiba - Paraná - Brasil

também podem estar relacionadas com o manejo inadequado do solo e água, ausência de cobertura do solo e de adubação. Estudos realizados pela Embrapa Semi-Árido, em parceria com outras instituições, têm ressaltando a importância das tecnologias na captação de água de chuva para aumentar a disponibilidade de água no solo, com destaque para a barragem subterrânea como alternativa viável para produção de alimentos (Brito, 1989). Entretanto, tem sido observada a necessidade de pesquisas para melhor definição dos critérios de construção e de opções de cultivo, como forma de subsidiar o programa P1+2, visando uma exploração sustentável do sistema solo-água-planta.

O uso de adubos orgânicos nos solos é fundamental na melhoria das características químicas, físicas e biológicas. Sua atuação se dá tanto na melhoria das condições físicas, como na aeração, na maior retenção e armazenamento de água, quanto nas propriedades químicas e físico-químicas, no fornecimento de nutrientes às plantas e na maior capacidade de troca catiônica do solo (CTC), além de proporcionar um ambiente adequado ao estabelecimento e à atividade da microbiota (Souza et al., 2005). No nordeste, em especial no semi-árido a aplicação de esterco de caprino é bastante limitado, apesar da principal fonte de renda, ser voltada para a criação de caprinos, o homem do campo diante das suas necessidades e falta de conhecimento da importância para as plantas e tradição, vendem o esterco produzido pelos animais, para adicionar a renda da família. Práticas de manejo que visam a adição de adubos orgânicos podem contribuir para conscientização da importância na matéria orgânica na produção agrícola. Em se tratando de barragem subterrânea, a adição de adubo orgânico pode aumentar significativamente a produção, principalmente com base agroecológica, com aproveitamento dos recursos da própria propriedade.

As principais vantagens da barragem subterrânea são acumulação de água com reduzida perda por evapotranspiração, comparativamente com os reservatórios de acumulação de água superficial, cujas perdas podem alcançar até 2500 mm por ano (Embrapa Semi-Árido, 2007); menor riscos de salinização e a não-ocupação de áreas agricultáveis (Brito et al., 1989), quando bem manejada garante maior permanência da água no solo principalmente quando associada a práticas de manejo como adubação orgânica. Sendo assim, este estudo tem como objetivo avaliar o impacto do uso de adubo orgânico sobre as características químicas do solo e a produtividade do feijão caupi (*Vigna unguiculata*, L.) e milho (*Zea mays*, L.) cultivados em barragem subterrânea.

### **Metodologia**

O ensaio foi realizado no campo experimental da Embrapa Semi-Árido, em solo caracterizado como Latossolo vermelho amarelo, com textura média, cultivado com milho, variedade Catingueiro e feijão caupi cultivar IPA 206 no espaçamento 0,50 x 1,00 m para o milho e 0,20 x 1,00 m para feijão, em parcelas com área de 10 x 10m. A densidade de plantas de feijão foi de 50 covas por linha e 2 plantas por covas, totalizando 100 plantas por linha, para o milho a densidade de planta foi de 20 plantas por linha com duas plantas por cova, totalizando 40 plantas por linha, em ambas as espécies cada linha representou uma repetição, totalizado 4 repetições, com delineamento inteiramente casualizado. Foram deixadas duas linhas de plantas cada lado para efeito de bordadura. Foram coletadas amostras de solo aos 60 dias após a aplicação do adubo orgânico (esterco de caprino curtido) na profundidade de 0-20 cm, para determinação das características químicas. As análises foram realizadas no laboratório de solo da Embrapa Semi-Árido, conforme



# VI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA

## II CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA

09 a 12 de Novembro de 2009 - Curitiba - Paraná - Brasil

metodologia recomendada por Embrapa (2007).

O adubo orgânico foi aplicado nas linhas de plantio de ambas as espécies, com volume correspondendo a 3 litros por metro linear. Quanto aos tratos culturas foram realizadas duas capinas, uma aos 15 dias após a germinação e outra antes da floração. Nas mesmas condições de solo e de plantio foi replicados o ensaio com as mesmas culturas, na ausência de adubo orgânico, a qual consideramos a testemunha. O ensaio foi conduzido até a maturidade dos grãos, os quais foram coletados aos 110 dias após o plantio e levados à estufa para obtenção do peso seco, para determinação da produtividade de grãos.

### Resultados e Discussão

A aplicação de adubo orgânico contribuiu para melhorar as características do solo, principalmente a fertilidade, obtendo aumentos nos teores de P (200%) e de K e Mg, comparativamente ao solo na ausência do adubo orgânico (Tabela 1). A saturação por bases desse solo passou da classificação média para alto, o pH apresentou aumento de 1,2 unidade, com a presença do adubo orgânico. Este aumento se deve ao suprimento adequado dos teores de Ca e Mg, adequado valor do pH e balanço de cátions básicos (Fageria, 2001), que são parâmetros determinantes na produtividade de culturas (Tabela 2). Whalen et al. (2000) afirmam que modificações no pH de solos, com adição de adubos orgânicos são devidas não só ao tamponamento por carbonatos e bicarbonatos, mas também a outros compostos, como os ácidos orgânicos com grupos carboxil e hidroxil fenólicos, os quais têm importante papel no tamponamento da acidez do solo e na variação do pH de solos ácidos manejados com esterco.

A alteração do pH, pela aplicação de resíduos orgânicos, segundo Raij (1991), pode estar relacionada com: (a) o alto poder-tampão do material orgânico; (b) a possível neutralização do Al; (c) o efeito da saturação de bases, estimulando a manutenção ou a formação de certas bases permutáveis, como Ca, Mg, K e Na, contribuindo para redução da acidez e aumento da alcalinidade; (d) uma relação positiva com a capacidade de troca catiônica.

Tabela 1. Características químicas das amostras de solo na ausência e presença de esterco aos 60 dias após a aplicação do adubo orgânico.

pH	Ausência de esterco											
	P <sup>1/</sup>	K <sup>1/</sup>	Ca <sup>2+4/</sup>	Mg <sup>2+4/</sup>	Al <sup>3+ 4/</sup>	H+Al <sup>5/</sup>	Na <sup>+</sup>	S <sub>(base)</sub>	CTC	V	CE	M.O
	mg/dm <sup>3</sup>			cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					%		dS m <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>
6,2	4,0	0,23	2,1	0,5	0,05	1,81	0,11	2,94	4,75	60	0,20	7,45
Presença de esterco												
7,4	12,0	0,47	2,3	0,9	0,05	0,49	0,24	3,91	4,40	89	0,49	12,00

Quanto à produtividade das culturas foi possível constatar diferença significativa pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade (Tabela 2). Conforme resultado houve aumento de 85 % e 101 % respectivamente para o milho e feijão caupi. Conforme estudos realizados por Santos et al., (2008) em condições de sequeiro a produtividade média em áreas de sequeiro para a cultivar IPA 206 é de 340 kg/ha. Dessa forma foi possível constatar que em barragem subterrânea naturalmente já tem uma tendência de aumento de produtividade devido à presença de água subterrânea, porém quando na presença de adubo orgânico as plantas testadas aumentam seu potencial produtivo com acréscimo significativo na



## VI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA

### II CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA

09 a 12 de Novembro de 2009 - Curitiba - Paraná - Brasil

produção de grão.

Tabela 2. Produtividade de média (kg ha<sup>-1</sup>) de grão de feijão caupi e milho, com e sem adubação orgânica.

Tratamento	Culturas	Produtividade (kg/ha)
Presença de esterco	Feijão caupi	1365a
Ausência de esterco	Feijão caupi	680b
CV (%)		<b>11,92</b>
Ausência de esterco	Milho	856b
Presença de esterco	Milho	1584a
CV (%)		<b>8,51</b>

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, cv-coeficiente de variação

Uma vez que o experimento foi instalado em solo com baixos teores de P e K, acredita-se que os benefícios do esterco de caprino sobre o desenvolvimento e rendimento do feijão caupi e do milho, devam-se não apenas ao suprimento de nutrientes, mas também a melhoria de outros constituintes do solo, no fornecimento de água, no arrançamento da sua estrutura por meio de formação de complexos húmus-argilosos e conseqüente aumento na CTC, (Yamada e Kamata, 1989), proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes. Essas condições, provavelmente, permitiram ao feijão caupi e ao milho o seu potencial de produção de grãos secos, induzida pela sua constituição genética.

Na agricultura de sequeiro no semi-árido, até mesmo em barragem subterrânea, após a colheita das culturas muitos agricultores colocam os animais para pastejar, deixando o solo totalmente desprotegido, o que resulta na rápida decomposição dos restos vegetais pela alta incidência de luz solar e queda do poder produtivo, resultante na baixa fertilidade do solo. Como retorno é recomendado que nesses sistemas pelo menos os agricultores retornem para o solo na forma de adubação orgânica (esterco) os nutrientes retirados pelos caprinos.

### Conclusões

A dose de esterco aumentou significativamente a produtividade do milho e feijão caupi, com aumento de 85 e 101 % respectivamente. O uso do esterco contribuiu para melhorar as características químicas do solo, aumentando significativamente os nutrientes do solo, principalmente fósforo e potássio.

### Referências

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Ciência e Tecnologia. Portaria Interministerial n.1, de 09 de março de 2005. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2005.
- BRITO, L.T.L. et al. *Barragem subterrânea I: Construção e manejo*. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1989, 38 p. (Boletim de Pesquisa, 36)
- EMBRAPA SEMI-ÁRIDO. *Dados meteorológicos*. Disponível em: <<http://www.cpatssa.embrapa.br/serviços/serviços.html>>. Acesso em: 23 mar. 2007.
- EMBRAPA. *Manual de métodos de análises de solo*. 2.ed. Rio de Janeiro: 1997, 212p.
- FAGERIA, N. K. Efeito da calagem na produção de arroz feijão, milho e soja em solo de cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 11, p. 1419-1424, 2001.
- RAIJ, B.V. *Fertilidade do solo e adubação*. Piracicaba: Ceres/ Potafos, 1991, 343 p.
- SANTOS, C.A.F. et al. Comportamento agrônomo e qualidade culinária de feijão-caupi no



## VI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA

## II CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA

09 a 12 de Novembro de 2009 - Curitiba - Paraná - Brasil

Vale do São Francisco. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 3, p. 404-408, 2008.

SOUZA, E.D.; CARNEIRO, M.A.C.; PAULINO, H.B. Atributos físicos de um Neossolo Quartzarênico e um Latossolo Vermelho sob diferentes sistemas de manejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 40, p. 1135-1139, 2005.

WHALEN, J.K. Cattle manure amendments can increase the pH of acid soils. *Soil Science Society of America Journal*, Califórnia, v. 64, p. 962-966, 2000.

YAMADA, H.; KAMATA, H. Agricultural technological evaluation of organic farming and gardening I. Effects of organic farming on yields of vegetables and soil physical and chemical properties. *Bulletin of the Agricultural Research*, Amsterdam, v. 130, p. 1-13, 1989.