



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.  
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

## EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E VERDE SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO MAMOEIRO E AS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO<sup>1</sup>

José Félix de Brito Neto<sup>2</sup>, Walter Esfrain Pereira<sup>3</sup>, Lourival Ferreira Cavalcanti<sup>4</sup>,  
Raunira da Costa Araújo<sup>5</sup>, Ewerton Bruno da Silva Soares<sup>6</sup>, José Soares de Lacerda<sup>7</sup>

---

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adubação orgânica e verde sobre as características químicas do solo foi conduzido um experimento no período de dezembro/2007 a janeiro/2009 no município de Areia-PB em um Neossolo Regolítico. Os tratamentos foram compostos por duas fontes de esterco (cama de frango e esterco bovino), duas leguminosas (feijão de porco e guandu), considerando-se o teor de N nos estercos para calcular a dose para fornecer 400 g de N, já para as leguminosas, no período na floração, toda a planta foi cortada e incorporada ao solo. Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo a unidade experimental constituída por duas plantas úteis totalizando 32 plantas para avaliação. Os dados foram verificados mediante contrastes ortogonais com significância verificada pelo teste F. Verificou-se efeito superior da dose de 400 g de N, quando comparada aos tratamentos com adubação verde e esterco. Os tratamentos com incorporação da massa verde de plantas leguminosas influenciaram os teores de P, K e Zn no solo; A adubação orgânica (leguminosas e estercos) promoveu maior incremento nos teores de cálcio, boro no solo; Verificou-se efeito significativo da adubação orgânica sobre os teores de potássio e cálcio nas folhas de mamoeiro.

**Palavras-chave:** Nutrição, crescimento, orgânico

### EFFECT OF GREEN AND ORGANIC FERTILIZATION ON THE DEVELOPMENT OF PAPAYA TREE AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOIL

#### ABSTRACT

This study had the objective to evaluate the effect of organic fertilization and green on the chemical characteristics of soil, an experiment was conducted during the period of December 2007 to January/2009 in Areia-PB in a Entisol. The treatments were composed of two sources of manure (poultry litter and manure), two leguminous (beans, pork and pigeon peas), considering the N content in manure to calculate the levels to provide 400 g of N, while for leguminous, during flowering, the whole plant was cut and incorporated into the soil. Treatments were arranged in blocks with four replicates of one experimental unit consists of two plants totaling 32 plants for evaluation. These data were verified by orthogonal contrasts with significance verified by test F. There was a significant effect over the levels of 400 g of N, when compared to treatments with green manure and manure. The treatments with incorporation of green mass of leguminous plants influenced the content of P, K and Zn in the soil, the organic fertilizer (manure and leguminous), showed higher increase in levels of calcium, boron in the soil; There was significant effect of organic manure on the levels of potassium and calcium in the leaves of papaya. In contrast versus manure chicken manure, there were significant only for Mg content in soil.

**Keywords:** Nutrition, growth, organic.

---

Trabalho recebido em 03/02/2010 e aceito para publicação em 08/04/2010.

---

<sup>1</sup> Parte da dissertação do primeiro autor financiada pelo CNPq, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em manejo do Solo e Água, CCA/UFPB

<sup>2</sup> Doutorando em Agricultura da FCA/UNESP/Botucatu e-mail: felix@fca.unesp.br

<sup>3</sup> Professor adjunto do Centro de Ciências Agrárias/UFPB, Campus de Areia, CEP 58397-000, email: wep@cca.ufpb.br

<sup>4</sup> Professor adjunto do Centro de Ciências Agrárias/UFPB, Campus de Areia, CEP 58397-000, email: lofeca@cca.ufpb.br

<sup>5</sup> Professor adjunto III do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias/UFPB, e-mail: raunira@cft.ufpb.br

<sup>6</sup> Graduando em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias/UFPB, e-mail: bruno.ewerton@yahoo.com.br;

<sup>7</sup> Mestrando em Manejo de Solo e Água do CCA/UFPB, CEP 58397-000, Areia, PB, e-mail: j\_s\_lacerda@hotmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente o maior produtor mundial de mamão, com 30% do total da produção, sendo o terceiro maior exportador, depois do México e da Malásia (FAO, 2004). Os principais estados produtores são Bahia e Espírito Santo, responsáveis por aproximadamente 54 e 32% da produção nacional, respectivamente (IBGE, 2006). Na Paraíba, a área cultivada com mamoeiro vem aumentando nos últimos anos, tendo como os principais produtores os municípios de Mamanguape e Santa Rita, localizados na mesorregião da Mata Paraibana, sendo o município de Mamanguape o maior produtor, devido à existência de uma empresa produtora e exportadora do fruto, e aos pequenos produtores de mamão existentes na região (IBGE, 2006). Os solos dessa região, em sua grande maioria, apresentam baixa fertilidade natural, fazendo-se necessário a utilização de suprimentos nutricionais que melhorem a sua fertilidade, propiciando uma maior produtividade.

O aumento da produtividade em detrimento da qualidade dos frutos tem se caracterizado como uma séria limitação na busca pela maximização dos lucros. Nesse sentido, a relação existente entre a nutrição de plantas e a qualidade dos frutos, tem sido alvo de inúmeras pesquisas

experimentais, envolvendo várias fases do ciclo produtivo do mamoeiro, no entanto, ainda se faz necessário a obtenção de informações sobre a utilização de doses de insumos mais adequadas a cada situação de solo, clima e natureza do manejo.

Devido às suas características fenológicas, o mamoeiro torna-se muito exigente em macro e micronutrientes, principalmente durante o primeiro ano, verificando-se o pico aos 12 meses, em que o nitrogênio aparece como segundo nutriente mais exigido por essa cultura. A adubação orgânica promove incremento no desenvolvimento e produção do mamoeiro, além de melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo. Dentre os resíduos orgânicos os esterco de bovinos e de aves contêm quantidades variáveis de nutrientes, podendo substituir parcialmente para complementar a adubação química. A utilização de leguminosas como adubação verde, é uma prática que está sendo bastante utilizada visando fornecer nutrientes às plantas, como o nitrogênio, bem como proteger o solo contra os efeitos diretos da temperatura e da erosão.

Apesar da importância do mamoeiro para o Brasil, e das pesquisas realizadas envolvendo o comportamento e as exigências nutricionais dessa cultura, evidencia-se a necessidade de se desenvolver trabalhos com a cultura do mamoeiro, utilizando-se fontes minerais e

orgânicas de fertilização do solo. Nesse sentido, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a influencia da adubação orgânica verde sobre a fertilidade do solo e desenvolvimento do mamoeiro.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período de dezembro/2007 a janeiro/2009 na fazenda Chã de Jardim do Centro de Ciências Agrárias-UFPB-Campus II, localizada no município de Areia-PB, na microrregião do Brejo paraibano sob as coordenadas 6° 58' de latitude sul, e longitude 35° 41', a oeste do meridiano de

Greenwich e a uma altitude de 618 metros acima do nível do mar. O clima da região é do tipo As', quente e úmido, segundo a classificação de Köppen. A área experimental apresenta topografia plana, solo profundo e bem drenado com textura areno-argilosa, classificado como Neossolo Regolítico. A temperatura média registrada durante a execução do trabalho foi de 22,4° C, a umidade relativa do ar teve média de 84 % e a precipitação pluviométrica média acumulada foi de 71,6 mm. As características químicas do solo da área experimental estão apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas iniciais do solo utilizado para o plantio do mamoeiro 'Sunrise Solo'.

pH	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	CTC	V	M.O	B
H <sub>2</sub>	---mg dm <sup>-3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				-----%-----				g kg <sup>-1</sup>	g kg <sup>-1</sup>	
O	-											
6,4	52,0	35,1	0,09	1,49	0,00	2,85	0,88	3,8	5,37	72	9,57	0,42

### 2.1 Preparo das covas, plantio e condução do experimento

As covas foram abertas nas dimensões 40 x 40 x 40 cm correspondente a um volume de 64 L. O sistema de plantio utilizado foi o de fileiras simples no espaçamento de 3,0 x 2,0 m resultando em uma densidade de 1.666 plantas ha<sup>-1</sup>. Foram utilizadas mudas da cultivar Sunrise Solo, do grupo solo, sendo plantadas três mudas por parcela para fazer a sexagem.

Para o efeito, duas plantas foram eliminadas, permanecendo a planta hermafrodita e mais vigorosa. Os tratamentos culturais referentes ao controle de plantas daninhas, irrigação, assim como o controle preventivo de pragas e doenças foram realizados conforme as recomendações do sistema de produção comercial. O fornecimento de fósforo e potássio, bem como o de alguns micronutrientes, foi feito de acordo com a necessidade da planta,

levando-se em consideração as informações da análise do solo.

Utilizou-se duas fontes para a adubação orgânica, o esterco bovino, e a cama de frango, considerando o teor de N em cada tipo de esterco para fornecer 400 g de N por planta, sendo aplicados 20 kg planta<sup>-1</sup> de cama de frango e 30 kg planta<sup>-1</sup> de esterco bovino considerando os teores obtidos na análise do material (Tabela 2). As doses foram aplicadas no intervalo de dois meses e divididas em cinco

aplicações. Já para a adubação verde, utilizou-se o feijão de porco e o guandu, plantados dois meses após a implantação da cultura para se evitar o sombreamento das plantas de mamão, e na época do florescimento toda a massa vegetal foi cortada e incorporada ao solo. Para efeito de comparação entre os tratamentos, foi utilizado um tratamento adicional referente à dose de 400 g de N ha<sup>-1</sup> recomendada em plantio convencional.

**Tabela 2.** Teores de nitrogênio em cama de frango e esterco bovino

Cama de frango	Esterco bovino
N	N
-----g kg <sup>-1</sup> -----	-----g kg <sup>-1</sup> -----
20,57	13,13

## 2.2 Variáveis estudadas

### 2.2.1 No solo

Antes da implantação do pomar, foram coletadas amostras do solo na profundidade de 0,20 cm e no final do experimento em cada parcela a 30 cm do caule da planta e a 0,20 cm de profundidade para se avaliar a de fertilidade do solo em macro e micronutrientes, empregando-se a metodologia sugerida pela EMBRAPA (1997) e adotada pelo Laboratório de Análises Químicas do DSER/CCA/UFPB.

A caracterização química para fins de fertilidade, constou na determinação dos

valores de pH em água (1:2,5), dos conteúdos de fósforo adotando a solução extratora de Mehlich em 10 cm<sup>3</sup> de terra fina seca ao ar (TFSA) e depois de 12 horas, realizando a leitura em fotolorímetro munido de filtro com comprimento de onda de 600 nm, em uma alíquota de 5 mL da solução.

### 2.2.2 Nas plantas

Após 90 dias do plantio (DAP), os componentes biométricos foram acompanhados mensalmente através de determinações de altura de plantas, altura do primeiro fruto e diâmetro caulinar. Os

dados foram obtidos entre os meses de março e outubro de 2008. A altura das plantas foi obtida medindo-se a distância da superfície do solo até o ápice da planta; o diâmetro do caule (DC) foi determinado com paquímetro através da circunferência do caule a 0,20 m da superfície do solo. No início da frutificação, avaliou-se o estado nutricional das plantas através da coleta da 5ª e/ou 6ª folha, das que apresentasse uma flor recém aberta, sendo duas folhas por planta e quatro por parcela, totalizando 224 folhas na área experimental, para determinação dos teores de macro e micronutrientes na matéria seca.

### 2.3 Delineamento experimental

Os tratamentos foram distribuídos em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo a unidade experimental constituída por duas plantas úteis totalizando 32 plantas para avaliação. Os dados foram verificados mediante contrastes ortogonais com significância verificada pelo teste F.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dose de 400 g ha<sup>-1</sup> de N promoveu maior efeito significativo para a variável altura das plantas, quando comparada com a adubação orgânica,

evidenciando-se a superioridade da dose de N sobre o tratamento adubo orgânico. O mesmo comportamento foi observado para o diâmetro do caule, com maior incremento para essa variável. Isso possivelmente ocorreu em função do adubo nitrogenado estar prontamente disponível às plantas, enquanto que o orgânico necessita de tempo para ser mineralizado e absorvido pelas plantas. Porém, não se verificou efeito significativo dos demais tratamentos sobre a variável altura do fruto, altura de planta e diâmetro do caule (Tabela 3).

Severino et al., (2006) trabalhando com doses de adubação orgânica em mamoneira verificaram que, apesar do fornecimento de N do adubo orgânico, observou-se que nos tratamentos em que se forneceu fertilização orgânica complementada apenas com P e K, não houve aumento de produtividade, mas quando a adubação mineral incluiu N, o aumento de produtividade foi significativo. Porém, Borges et al. (2002) verificaram que a adubação da bananeira da terra com 20 L planta<sup>-1</sup> de esterco bovino em cobertura aumentou o número de frutos por cacho e o comprimento médio do fruto em relação à adubação química.

**Tabela 3.** Médias dos tratamentos e estimativas dos contrastes 400 g de nitrogênio versus adubação orgânica (feijão+esterco), feijão versus esterco, feijão de porco versus feijão guandu e esterco bovino versus esterco de frango relativas as características de crescimento de plantas de mamoeiro.

<b>Características de crescimento</b>			
<b>Contrastes</b>	<b>Altura do fruto (cm)</b>	<b>Altura da planta (cm)</b>	<b>Diâmetro do caule (mm)</b>
400 g N vs Orgânico	-2,71 <sup>ns</sup>	5,28**	2,36**
Feijão vs Esterco	-8,64 <sup>ns</sup>	-18,29 <sup>ns</sup>	-17,16 <sup>ns</sup>
F.P vs F.G	-0,25 <sup>ns</sup>	-14,19 <sup>ns</sup>	-9,86 <sup>ns</sup>
E. Bovino vs E. Ave	2,72 <sup>ns</sup>	12,19 <sup>ns</sup>	8,76 <sup>ns</sup>
<b>Médias</b>	<b>Altura do fruto (cm)</b>	<b>Altura da planta (cm)</b>	<b>Diâmetro do caule (mm)</b>
400 g de Nitrogênio	86,08	114,48	58,43
Adub. Orgânica	88,79	109,20	56,07
Feijão (Adub. verde)	83,44	99,61	47,07
Estercos	92,08	117,90	64,23
Feijão de porco	83,25	92,38	42,04
Feijão guandu	83,50	106,56	51,90
Esterco de ave	93,13	123,77	68,45
Esterco bovino	90,40	111,58	59,68

\*\*/\* Significativo a 1% e 5% de probabilidade respectivamente e <sup>ns</sup> não significativo pelo teste F.

Verificou-se efeito significativo do tratamento 400 g de nitrogênio quando comparado à adubação orgânica, referente a adubos verdes e esterco bovino e de frango sobre os teores de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio nas folhas do mamoeiro. Constatou-se ainda que o tratamento 400 g de nitrogênio resultou em maiores valores de N e Ca nas folhas de mamoeiro. A adubação orgânica foi mais eficiente na acumulação de fósforo e potássio nas folhas (Tabela 4).

Quanto ao contraste feijão versus esterco, verificou-se significância apenas para os teores de boro nas folhas, sendo o tratamento esterco o que apresentou os maiores teores para essa variável. Não se observou efeito significativo do contraste

feijão de porco versus feijão guandu sobre nenhum elemento presente nas folhas do mamoeiro. No entanto, verificou-se significância do contraste esterco bovino versus esterco de ave sobre os teores de potássio, sendo o tratamento esterco bovino o que promoveu os maiores incrementos desse elemento nas folhas de mamoeiro (Tabela 4).

Estudando a dinâmica do nitrogênio na Crotalária (*Crotalária juncea*) e na Mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) marcadas com 15N, Ambrosano (1995) determinou que 60 a 80 % do N das leguminosas permaneceu no solo, 20 a 30 % foi absorvido pelas plantas de milho e que 5 a 15 % deixou o sistema solo-planta. Espíndola et al., (2006) trabalhando com leguminosas no cultivo da bananeira,

verificaram que o número de folhas emitidas pelas plantas e a proporção de cachos colhidos foi maior nas fruteiras desenvolvidas no solo coberto com as leguminosas Kudzu (*Puerária*

*phaseoloides*) tropical e Siratro (*Macroptilium atropurpureum*), em relação ao dos tratamentos com vegetação espontânea.

**Tabela 4.** Médias dos tratamentos e estimativas dos contrastes 400 g de nitrogênio versus adubação orgânica (feijão+esterco), feijão versus esterco, feijão de porco versus feijão guandu e esterco bovino versus esterco de aves relativas a composição mineral do mamoeiro.

Teores de nutrientes na folha do mamoeiro								
Contrastes	N	P	K	Ca	Mg	B	Fe	Zn
400 g N vs Orgânico	5,35*	-0,9**	-2,12**	1,32*	0,34 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	-50,55 <sup>ns</sup>	3,41 <sup>ns</sup>
Feijão vs Esterco	0,54 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	-0,26 <sup>ns</sup>	-0,47*	35,66 <sup>ns</sup>	-2,48 <sup>ns</sup>
F.P vs F.G	4,46 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	-1,42 <sup>ns</sup>	-0,19 <sup>ns</sup>	-0,08 <sup>ns</sup>	-0,35 <sup>ns</sup>	-123,1 <sup>ns</sup>	-0,33 <sup>ns</sup>
E. Bovino vs E. frango	-0,64 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>	3,15**	-0,78 <sup>ns</sup>	-0,18 <sup>ns</sup>	-0,21 <sup>ns</sup>	-34,61 <sup>ns</sup>	-2,94 <sup>ns</sup>
Médias	N	P	K	Ca	Mg	B	Fe	Zn
	-----mg dm <sup>3</sup> -----			-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup> -----		-----mg kg <sup>-1</sup> -----		
400 g de N	50,53	2,75	5,96	6,28	2,14	1,51	165,65	32,78
A. Orgânica	45,18	3,69	8,08	4,95	1,79	1,49	216,20	29,36
Leguminosa	45,45	3,69	8,27	4,79	1,66	1,25	234,02	28,13
s								
Estercos	44,92	3,69	7,89	4,79	1,92	1,73	198,37	30,60
Feijão de porco	47,68	3,74	7,56	4,69	1,63	1,08	172,49	27,96
Feijão guandu	43,22	3,64	8,98	4,89	1,7	1,43	295,56	28,29
Esterco de frango	44,60	3,66	9,46	4,73	1,83	1,62	181,07	29,13
Esterco bovino	45,24	3,71	6,31	5,51	2,01	1,84	215,67	32,07

\*\*/\* Significativo a 1% e 5% de probabilidade respectivamente e ns não significativo pelo teste F.

Para o contraste 400 g de nitrogênio versus adubos orgânicos, observou-se significância para os teores de fósforo, cálcio e boro no solo (Tabela 5). O tratamento com 400 g de nitrogênio

promoveu maior eficiência para os teores de fósforo no solo. Entretanto, a adubação orgânica resultou no maior incremento de cálcio, boro e magnésio no solo. Isso pode ser justificado pelo fato da matéria

orgânica ser rica e fornecer macro e micronutrientes às plantas, como por exemplo o boro, que tem na matéria orgânica a principal fonte natural.

Já para o contraste feijão versus esterco foi significativo para os teores de fósforo, potássio, boro, zinco e sódio influenciando ainda na saturação por bases. Os teores de fósforo, potássio, zinco, sódio e a saturação sofreram maior influência pela adubação verde (feijão guandu+feijão de porco). Entretanto, os teores de boro no solo foram significativamente maior influenciados pelos esterco (Tabela 5).

O guandu (*Cajanus cajan*) é, segundo Amabile (1996), uma espécie com sistema radicular altamente capaz de reciclar e absorver potássio. Porém este nutriente não faz parte de nenhum composto orgânico e, portanto é mais facilmente mineralizável por ocasião da decomposição da matéria orgânica. Com relação ao contraste feijão de porco versus feijão guandu, se constatou significância apenas para os teores de magnésio, sendo o maior incremento desses teores observados com o feijão guandu. No contraste esterco bovino versus esterco de frango, houve significância apenas para os teores de Mg no solo, sendo o tratamento esterco bovino o que promoveu o maior incremento desse elemento no solo (Tabela 5). Conforme Testa et al., (1992), o uso de leguminosas capazes de produzir altas quantidades de

resíduos permite redução na lixiviação de cátions e aumento da CTC, aumentando os teores de Ca, Mg, e K, e por conseguinte a soma de bases. No entanto, Caceres (1994) em estudo realizado com sete espécies de adubos verdes durante cinco meses, não constatou alterações expressivas nas características químicas do solo.

#### 4. CONCLUSÕES

- Os tratamentos com incorporação da massa verde de plantas leguminosas diminuíram os teores de P, K e Zn no solo;
- A adubação orgânica (leguminosas e esterco) incrementou os teores de cálcio e de boro no solo, quando comparado aos outros tratamentos utilizados;
- A aplicação do N mineral diminuiu os teores de P e K nas folhas, enquanto que a aplicação de resíduos orgânicos aumentou os teores de N e Ca.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de Mestrado e financiamento da pesquisa.

#### 6. REFERÊNCIAS

- AMABILE, R. F. Comportamento de adubos verdes em épocas de semeadura nos cerrados do Brasil central. Piracicaba: ESALQ, 1996 . 123p. Dissertação de Mestrado.
- AMBROSANO, E.J. **Dinâmica do nitrogênio dos adubos verdes, crotalária juncea (*Crotalaria juncea*) e mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), em dois solos cultivados com milho.** Piracicaba, 1995. 83p. Tese (Doutorado) –

- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade São Paulo, Piracicaba, 1995.
- BORGES, A.L. et al. **Adubação nitrogenada para bananeira “terra” (*Musa* sp. AAB, subgrupo Terra)**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.24, p.189-193, 2002.
- CACERES, N. T. **Adubação verde com leguminosas em rotação com cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.)**. Piracicaba: ESALQ, 1994. 45p. Dissertação de Mestrado.
- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ed. rev. atual, Rio de Janeiro – RJ, 1997. 212 p. (EMBRAPA – CNPS. Documentos,1).
- ESPINDOLA, J.A.A. **Bananeiras consorciadas com leguminosas perenes utilizadas como coberturas vivas**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 41, p. 415-420, 2006.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. 2004. Disponível em: <<http://www.faostat.org.br>> Acesso em: 15 ago. 2007.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 12 Ago. 2007.
- SEVERINO, L. A. et al. **Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 41, p. 879-882, 2006.
- TESTA, V. M.; TEIXEIRA, L. A. J. e MIELNICZUK, J. **Características químicas de um Podzólico Vermelho-Escuro afetadas por sistemas de cultura**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 107-114, 1992.

**Tabela 5.** Médias dos tratamentos e estimativas dos contrastes 400 g de nitrogênio versus adubação orgânica (feijão+esterco), feijão versus esterco, feijão de porco versus feijão guandu e esterco bovino versus esterco de frango relativas às características de fertilidade do solo.

<b>Contrastes</b>	<b>pH</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Na<sup>+</sup></b>	<b>H+Al</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>B</b>	<b>Fe</b>	<b>Zn</b>	<b>SB</b>	<b>CTC</b>	<b>V</b>	<b>MO</b>
400 g N vs Orgânico	-0,54 <sup>ns</sup>	31,72 <sup>**</sup>	-9,54 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	-0,55 <sup>**</sup>	-0,36 <sup>ns</sup>	-0,61 <sup>**</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>	-0,26 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	-2,49 <sup>ns</sup>	-0,04 <sup>ns</sup>
Feijão vs Esterco	-0,06 <sup>ns</sup>	-14,35 <sup>*</sup>	-80,50 <sup>**</sup>	-0,13 <sup>*</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	-0,08 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>*</sup>	5,32 <sup>ns</sup>	-1,12 <sup>*</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	-0,14 <sup>ns</sup>	-7,71 <sup>*</sup>	0,61 <sup>ns</sup>
F.P vs F.G	0,48 <sup>ns</sup>	-3,06 <sup>ns</sup>	14,32 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	-1,39 <sup>**</sup>	0,18 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	-0,38 <sup>ns</sup>	-0,17 <sup>ns</sup>	0,63 <sup>ns</sup>	-0,42 <sup>ns</sup>	1,22 <sup>ns</sup>	-4,60 <sup>ns</sup>	-3,07 <sup>ns</sup>
E. Bovino vs E. de frango	0,38 <sup>ns</sup>	14,12 <sup>ns</sup>	65,23 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	1,23 <sup>**</sup>	-0,45 <sup>ns</sup>	2,82 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	-1,06 <sup>ns</sup>	-0,23 <sup>ns</sup>	-8,33 <sup>ns</sup>	0,96 <sup>ns</sup>
<b>Médias</b>	<b>pH</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Na</b>	<b>H+Al</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>B</b>	<b>Fe</b>	<b>Zn</b>	<b>SB</b>	<b>CTC</b>	<b>V</b>	<b>MO</b>
	H <sub>2</sub> O	-----mg dm <sup>3</sup> -----		-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup> -----				-----mg dm <sup>3</sup> -----						---g kg <sup>-1</sup> ---
400 g de Nitrogênio	4,95	63,41	129,13	0,28	1,77	2,11	0,85	0,20	26,09	6,74	4,52	11,20	39,91	10,05
Ad. Orgânica	5,49	31,69	138,67	0,29	1,12	2,66	1,21	0,81	25,99	6,47	4,77	11,04	42,40	10,09
Feijão (Ad. Verde)	5,46	24,51	98,42	0,22	1,31	2,66	1,18	0,97	28,7	5,92	4,41	10,98	3854	10,39
Estercos	5,51	38,86	178,92	0,35	0,93	2,66	1,25	0,65	23,33	7,03	4,41	11,11	46,25	9,78
Feijão de porco	5,70	22,98	105,60	0,23	0,62	2,75	1,43	0,78	28,57	6,23	4,2	11,58	36,25	8,86
Feijão guandu	5,22	26,05	91,26	0,21	2,00	2,58	0,91	1,16	28,74	5,60	4,62	10,37	40,84	11,92
Esterco de frango	5,70	45,92	211,53	0,37	1,11	2,70	1,86	0,42	24,75	7,25	4,61	11,00	42,09	10,26
Esterco ovino	5,33	31,81	146,30	0,33	0,74	20,61	0,64	0,87	21,92	6,81	5,67	11,23	50,42	9,31

\*\*,\* e ns: significativo a 1% e 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F.