

EFEITOS DA INCORPORAÇÃO DA *Crotalaria juncea* SOBRE A CULTURA DO FEIJÃO NO CERRADO^{1/}

José Mauro Chagas^{2/}

Rogério Faria Vieira^{3/}

Geraldo Antônio de Andrade Araújo^{4/}

João Pratagil Pereira de Araújo^{3/}

1. INTRODUÇÃO

A exploração agrícola dos solos do cerrado é, muitas vezes, limitada pela sua baixa fertilidade e capacidade de retenção de água (4, 5, 6). Os efeitos benéficos da adubação orgânica sobre essas características, sobre a capacidade de troca de cátions e sobre outras propriedades do solo (7) poderão contribuir para a melhor utilização desses solos.

Vários trabalhos com adubação orgânica têm mostrado efeito benéfico sobre a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) (8, 9, 10, 11), particularmente em solo de cerrado (2, 3). MIYASAKA *et alii* (8) demonstraram que esse efeito é maior quando o plantio de feijão é feito imediatamente após a incorporação da massa vegetal.

Segundo IGUE (7), os componentes orgânicos mais simples são prontamente aproveitados pelos microrganismos do solo, e os componentes mais resistentes à oxidação, como a lignina e outros compostos fenólicos, são decompostos lentamente e tendem a acumular-se no solo de forma parcialmente decomposta. Seria, portanto, necessário um período de tempo maior para a decomposição desses componentes, principalmente em solos de cerrados, com microflora relativamente pobre.

^{1/} Aceito para publicação em: 17-10-1986.

^{2/} EMBRAPA/EPAMIG. Cx. Postal 216. 36.570 Viçosa, MG

^{3/} EMBRAPA/CNPAP. Cx. Postal 179. 74.000 Goiânia, GO

^{4/} EPAMIG. Cx. Postal 211 36.570 Viçosa, MG

O presente estudo teve o objetivo de verificar os efeitos de intervalos de tempo entre a incorporação da crotalária, com e sem adubação fosfatada, e o plantio de feijão da «seca», num solo de cerrado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado no município de Goiânia, GO, em Latossolo Vermelho-Escuro. Fez-se o plantio da *Crotalaria juncea* L. no início do período das chuvas (outubro), após adubação com superfosfato simples, nas doses de 0 e 60 kg de P_2O_5 /ha. Noventa dias após o plantio, ela foi cortada rente ao solo e deixada ao sol para secar. Quando seu peso não se alterou num intervalo de tempo de exposição ao sol, foi anotado o peso da matéria seca, cuja média foi de 10,0 e 3,3 t/ha, adubada e não-adubada, respectivamente.

Os tratamentos constituíram o fatorial $2[(4 \times 2) + 2]$, sendo o fator 2a crotalária (adubada ou não com superfosfato simples), distribuídos em blocos casualizados, com quatro repetições, e o fatorial $(4 \times 2) + 2$ (quatro épocas de incorporação da crotalária x dois níveis de adubação do feijão, mais dois tratamentos adicionais de feijão, adubado ou não, sem incorporação da crotalária), disposto em subparcelas.

A incorporação do adubo verde foi feita com enxada rotativa, 30, 20, 10 e 0 dias antes do plantio do feijão, para tanto, foi separada, para cada subparcela, a quantidade de crotalária a ser incorporada ao solo, proporcional à sua produção de matéria seca por hectare. As duas doses de adubação da cultura do feijão foram de 0 e 80 kg P_2O_5 /ha, na forma de superfosfato simples.

A variedade de feijão 'Rico 23' foi plantada no início de fevereiro (plantio da «seca»).

As subparcelas constaram de quatro fileiras de 6 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. A área útil contou das duas fileiras centrais, eliminando-se 0,5 m de suas extremidades. Foram plantadas 12 sementes de feijão por metro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 encontram-se os resultados das análises químicas de amostras de solo colhidas em diferentes épocas de desenvolvimento da cultura do feijão. Não houve efeito do adubo verde nas características químicas avaliadas no período de estudo. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por ANDRADE *et alii* (1), que estudaram os efeitos da adubação com *Crotalaria juncea* L. sobre algumas características de terra-roxa estruturada. Neste estudo, apenas o teor de cálcio e magnésio trocável aumentou aos 90 dias após a incorporação.

O Quadro 2 apresenta os resultados da análise de variância do ensaio. Houve efeito significativo da adubação da crotalária ($P \leq 0,01$) sobre o número de vagens e produção de grãos, em média, para Po e P do feijão (Figs. 1 e 2). A maior produção de crotalária (10 t/ha de matéria seca), proveniente do local que recebeu adubo fosfatado no plantio, aumentou o número de vagens e a produção de grãos de feijão. Nas parcelas que não receberam adubação a produção da crotalária foi apenas de 3,3 t/ha de matéria seca, evidenciando a pobreza desse solo e a necessidade de adubar a leguminosa a ser usada como adubo verde.

Houve efeito quadrático do intervalo de tempo entre a incorporação da crotalária não-adubada e o plantio do feijão adubado com fósforo sobre o número de vagens e produção de grãos de feijão ($P \leq 0,01$). A época ideal para o plantio do fei-

QUADRO 1 - Análise química do solo do local do ensaio (a)

Épocas	Crotalária adubada com superfosfato simples							Crotalária não adubada				
	pH em água (1:2,5)	Al ⁺⁺⁺	(b) Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	P (c)	K (c)	M.O. (d)	pH	Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	P	K	M.O.
			meq /100cc			g		meq /100cc				g
- No dia do plantio do feijão	5,27	0,3	1,8	0,4	8	2,4	5,85	0,2	2,7	1,0	14	2,4
- 32 dias após o plantio do feijão	-	-	-	-	-	-	5,54	0,1	2,8	1,3	14	2,1
- 84 dias após o plantio do feijão	5,57	0,3	2,3	0,8	12	2,5	5,53	0,2	2,4	1,2	8	2,3

(a) - Análise realizada no Laboratório de Solos do CNPAF.

(b) - Extraídos com KCl 1N.

(c) - Extraídos com H₂SO₄ 0,025 N + HCl 0,05 N.(d) - Oxidação K₂Cr₂O₇ normal.

QUADRO 2 - Análise de variância dos dados do ensaio

Fontes de variação (a)	G.L.	QM	
		Prod. (kg/ha)	Nº vagens/sm ²
Blocos	3	18.014,20	12.982,91
P na Cr	1	1.627.351,25**	424.715,52**
Erro (a)	3	49.374,32	12.440,71
c/cr vs s/cr d/Po cr	1	52.200,62	39.721,50*
Po res P do f s/cr d/Po cr	1	26.450,00	7.688,00
Po res P do f c/cr d/Po cr	1	312.445,12**	104.767,53**
ep in cr d/Po do f d/Po cr	1	16.017,80	22.144,51
ep in cr d/Po do f d/Po cr	1	2.916,00	297,56
ep in cr d/Po do f d/Po cr	1	88,20	2.279,11
ep in cr d/P do f d/Po cr	1	188.762,45*	55.651,25**
ep in cr d/P do f d/Po cr	1	323.192,25**	71.289,00**
ep in cr d/P do f d/Po cr	1	6,05	2.531,25
c/cr vs s/cr d/P cr	1	53.290,00	27.562,50*
Po res P do f s/cr d/P cr	1	88.200,00	16.020,50
Po res P do f c/cr d/P cr	1	856.740,50**	91.806,12**
ep in cr d/Po do f d/P cr	1	127.201,25	71.940,01**
ep in cr d/Po do f d/P cr	1	43.472,25	5.220,06
ep in cr d/Po do f d/P cr	1	27.751,25	21.027,61
ep in cr d/P do f d/P cr	1	509.124,05**	121.914,11**
ep in cr d/P do f d/P cr	1	14.520,25	7.700,06
ep in cr d/P do f d/P cr	1	7.488,45	241,51
Erro (b)	54	33.192,88	6.067,96
C.V. (%)		29,0	18,5

(a) cr = crotalaria; c/ = com; s/ = sem; vs = versus; d/ = dentro; Po = sem fósforo; P = com fósforo; f = feijão;
 ep = época; in = incorporação; l = linear; q = quadrática; c = cúbica.

(**) F significativo ao nível de 1%.

(*) F significativo ao nível de 5%.

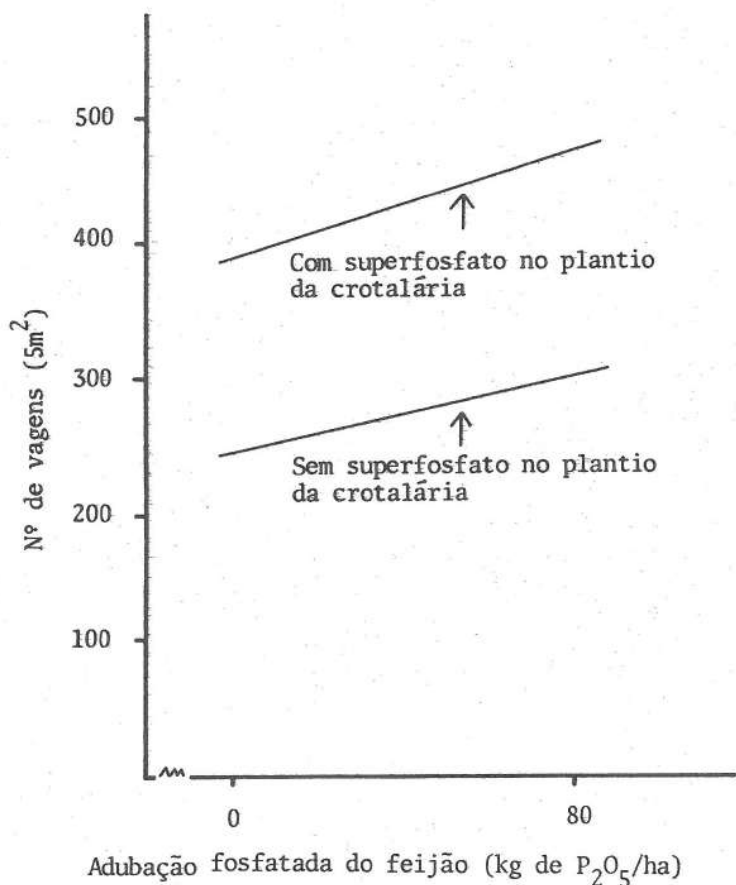


FIGURA 1 - Efeito da adubação fosfatada da crotalária sobre o número de vagens de feijão.

jão ocorreu, aproximadamente, aos 18 dias após a incorporação da crotalária. Nesse período, o rendimento máximo do feijão foi de 799 kg/ha e o número de vagens/5 m² de 505. (Figuras 3 e 4). Entretanto, quando se adubou a crotalária, houve efeito linear do intervalo de tempo entre sua incorporação e o plantio do feijão sobre a produção de grãos e número de vagens, quando este foi adubado ($P \leq 0,01$). Essa diferença de resposta provavelmente é explicada pela variação nas quantidades de crotalária produzidas com e sem adubação, ou seja, quanto maior a quantidade de matéria seca incorporada ao solo, maior o tempo gasto na decomposição.

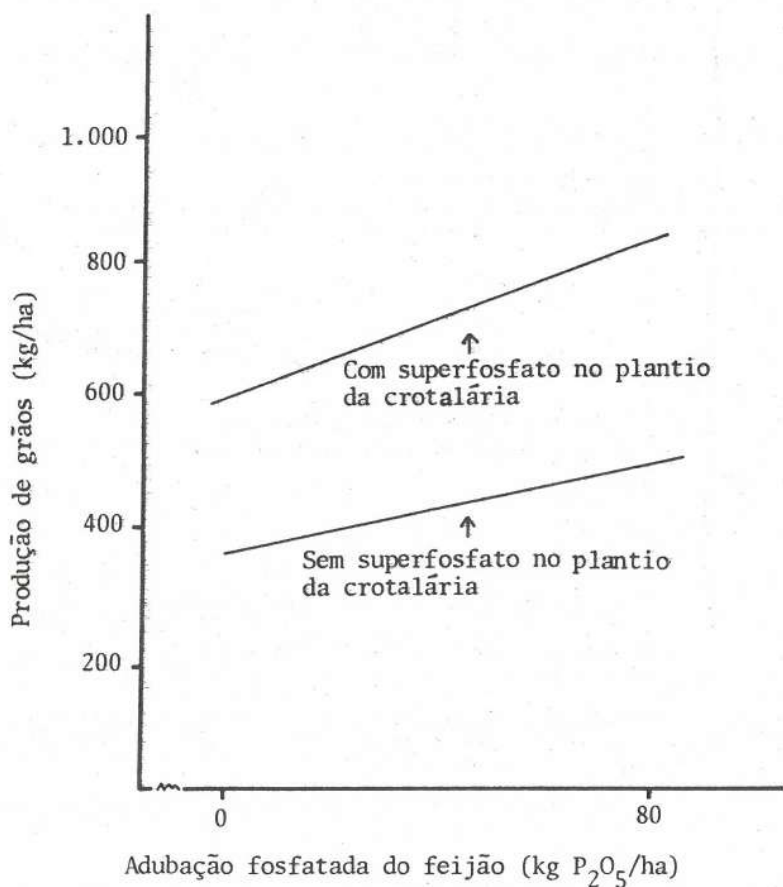


FIGURA 2 - Efeito da adubação fosfatada da crotalária sobre a produção de grãos de feijão.

3. RESUMO E CONCLUSÕES

Em Goiânia, Estado de Goiás, em solo de cerrado, instalou-se um experimento de adubação verde com *Crotalaria juncea* L., efetuando-se-lhe a incorporação ao solo 30, 20 e 10 dias antes do plantio e no mesmo dia do plantio do feijão da «seca».

A crotalária foi plantada no início da estação chuvosa (outubro). Metade da área foi adubada com 300 kg/ha de superfosfato simples e metade ficou sem adubação. Em março do ano seguinte, plantou-se o feijão.

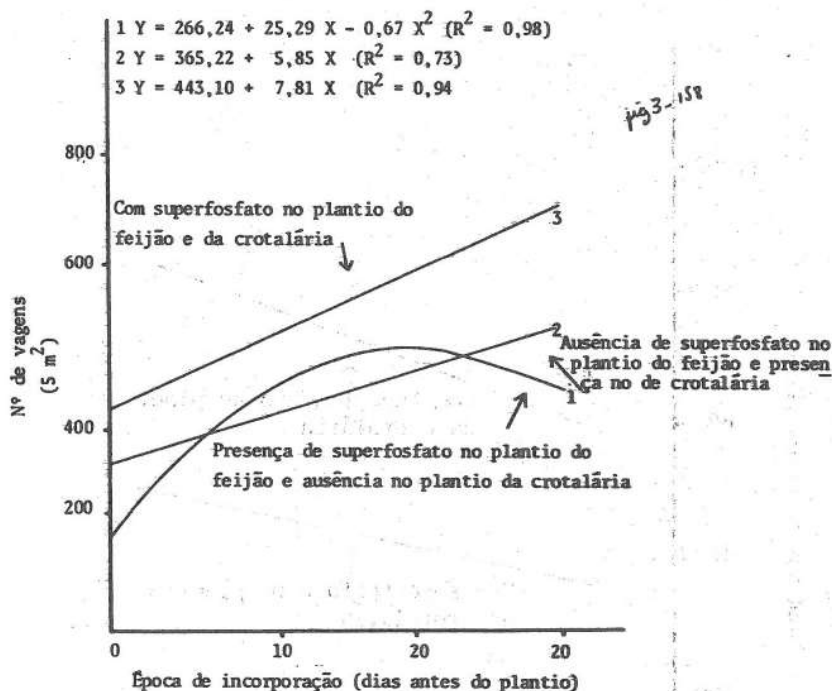


FIGURA 3 - Efeito da época de incorporação de crotalária, com e sem adubação fosfatada, sobre o número de vagens de feijão, com e sem adubação fosfatada no plantio.

O ensaio permitiu as seguintes conclusões:

- 1 — A incorporação da *Crotalaria juncea* L. não alterou o pH, a percentagem de matéria orgânica e os teores de alumínio, cálcio + magnésio, fósforo e potássio do solo, durante o desenvolvimento da cultura do feijão.
- 2 — A crotalária adubada com superfosfato, comparativamente à que não foi adubada, aumentou a produção de grãos e o número de vagens do feijoeiro, em decorrência da maior produção de matéria seca.
- 3 — Houve acréscimo na produção de grãos e no número de vagens à medida que se aumentou o intervalo de tempo entre a incorporação do adubo verde e o plantio do feijão, quando se adubou a crotalária. Entretanto, quando esta não foi adubada, a melhor época de plantio foi aos 18 dias após sua incorporação.
- 4 — É necessário adubar a crotalária para obter uma produção de matéria seca suficiente para causar efeito na produção de feijão.

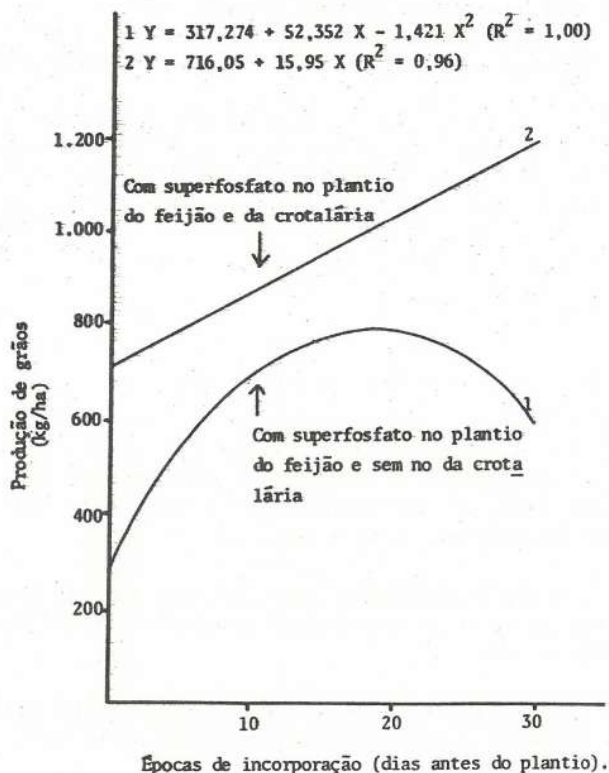


FIGURA 4 - Efeito da época de incorporação da crotalária, com e sem adubação fosfatada, sobre a produção de grãos de feijão adubado com fósforo no plantio.

5. SUMMARY

(EFFECTS OF GREEN MANURING WITH *Crotalaria juncea* ON COMMON BEANS IN «CERRADO» SOIL)

In Goiânia, state of Goiás, Brazil, an experiment of green manuring with *Crotalaria juncea* was carried out in a poor «cerrado» soil. The green manure was incorporated into the soil 30, 20, and 10 days before common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) planting and in the same day of its planting, in the «dry» season (March). *Crotalaria juncea* was planted at the beginning of the «rainy» season (October).

Half of the experimental area was fertilized with 300 kg/ha of ordinary superphosphate and half of that area was not fertilized.

Green manuring did not affect soil pH, organic matter percentage, or Al, Ca+Mg, P, and K content during the bean crop growing.

Green manure fertilized with superphosphate, in comparison with the non-fertilized, increased the bean yield and number of pods, as result of greater dry matter production.

When *Crotalaria juncea* was fertilized, there was an increase of bean yield and number of pods with the increase of time between green manure incorporation and bean planting. However, when the green manure was not fertilized, the best time for bean planting was 18 days after the incorporation of the former legume.

It is necessary to fertilize *Crotalaria juncea* in order to get enough dry matter production enough to cause bean yield increase.

6. LITERATURA CITADA

1. ANDRADE, G.A. de A.; ABRAHÃO, J.T.M. & GODOY, O.P. Efeitos da incorporação de *Crotalaria juncea* L. sobre algumas características do solo e do desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar. In: Fundação Cargil (ed.). *Adubação Verde no Brasil*. Campinas, 1984. p. 46-47.
2. CHAGAS, J.M.; KLUTHCOUSKI, J. & AQUINO, A.R. de. *Leucena leucocephala* como adubo verde para a cultura de feijão em cerrado. *Pesq. Agropec. Bras.* 16:809-814, 1981.
3. CHAGAS, J.M.; PEREIRA FILHO, I.A. & VIEIRA, C. Efeitos da leucena e da adubação NPK sobre a cultura do feijão no cerrado. *Revista Ceres*, 30:481-485, 1983.
4. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Planaltina-DF. *Cerrado: bibliografia analítica*. Brasília, 1976. 361 p.
5. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Relatório Anual*. s. l., 1976. 150 p.
6. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Produzir grãos: O desafio que Minas vence no cerrado. *Inf. Agropec.* 4 (37): 3-5, 1978.
7. IGUE, T. Dinâmica da matéria orgânica e seus efeitos nas propriedades do solo. In: Fundação Cargill (ed.). *Adubação Verde no Brasil*. Campinas, 1984. p. 232-267.
8. MIYASAKA, S.; CAMARGO, A.P.; INFORZATO, R. & IGUE, E. Efeitos da cobertura e da incorporação ao solo, imediatamente antes do plantio, de diferentes formas de matéria orgânica não decomposta, na cultura do feijoeiro. *Bragantia*, 25: 348-363. 1966.

9. MIYASAKA, S.; FREIRE, E.S.; IGUE, T.; TEÓFILO SOBRINHO, J. & ALMEIDA, L.D. Resposta do feijoeiro à aplicação de diversos tipos de matéria orgânica não decomposta, na presença de adubações minerais com P, PK, NP ou NPK. *Bragantia*, 26: 331-344, 1967.
10. MIYASAKA, S.; LOVADINI, L.A.C.; FREIRE, E.S. & RAIJ, B. van. Efeitos sobre a produção do feijoeiro, da aplicação de diversos tipos de matéria orgânica, não decomposta, na presença de adubação mineral com P, NP ou PK. *Bragantia*, 26: 187-196, 1967.
11. VEIGA, A. de.; BULISANI, E.A.; MIYASAKA, S.; ALMEIDA, L.D. & RAIJ, B. van *Efeitos da incorporação ao solo de massa vegetal de Crotalaria juncea, da calagem e da adubação nitrogenada e fósforo sobre a produção do feijoeiro*. Campinas, Instituto Agronômico, 1982. 19 p. (Bol. Técn. 48).