

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/26364933>

EFEITO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA NA FISIOLOGIA E PRODUÇÃO DE FITOMASSA DE LEGUMINOSAS NOS CERRADOS DA REGIÃO DO MATOGROSSO DE GOIÁS

Article in *Scientia Agricola* · May 1996

DOI: 10.1590/S0103-90161996000200018 · Source: DOAJ

CITATIONS

10

READS

39

4 authors, including:



Renato Amabile

Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA)

57 PUBLICATIONS 357 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



João Batista Duarte

Universidade Federal de Goiás

76 PUBLICATIONS 1,287 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Estimadores de componentes de variância em delineamento de blocos aumentados com tratamentos novos de uma ou mais populações [View project](#)



Introduction of alternative crops to Cerrados region [View project](#)



Scientia Agricola

Print version ISSN 0103-9016

Sci. agric. vol. 53 n. 2-3 Piracicaba May/Dec. 1996

doi: 10.1590/S0103-90161996000200018

EFEITO DE ÉPOCAS DE SEMEADURA NA FISILOGIA E PRODUÇÃO DE FITOMASSA DE LEGUMINOSAS NOS CERRADOS DA REGIÃO DO MATOGROSSO DE GOIÁS

R.F. AMABILE²; A.M. de CARVALHO²; J.B. DUARTE³; A.L. FANCELLI⁴

²CPAC/EMBRAPA, C.P. 08223, CEP: 73301-970 - Planaltina, DF.

³Depto. de Agricultura-EA/UFG, C.P. 31, CEP: 74000-000 - Goiânia, GO.

⁴Depto. de Agricultura-ESALQ/USP, C.P. 9, CEP: 13418-900 - Piracicaba, SP.

RESUMO - A adubação verde é uma prática conservacionista pouco utilizada nos Cerrados do Brasil Central. Visando obter informações sobre as características fenológicas das espécies de leguminosas utilizadas como adubos verdes, em diferentes épocas de semeadura na Região dos Cerrados, instalaram-se três experimentos, durante o ano agrícola de 1991/92, na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Solos/Coordenadoria Regional Centro-Oeste - EMBRAPA, localizada na Estação Experimental da Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária - EMGOPA, em Senador Canedo, GO. As espécies testadas foram a *Crotalaria juncea* L., mucuna preta (*Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Merr.), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) e feijão-bravo de Ceará (*Canavalia brasiliensis*), em três épocas de semeadura. O delineamento experimental utilizado, dentro de cada época, foi de blocos ao acaso, apresentando três repetições. A *C. juncea* e o *C. cajan* apresentaram as maiores produções de fitomassa seca. O atraso da semeadura, em relação ao início da estação chuvosa, acelerou o florescimento das leguminosas e reduziu os rendimentos de fitomassa seca produzidos pela *C. juncea* e pelo *C. cajan*.









Descritores: *Crotalaria juncea*, *Mucuna aterrima*, *Canavalia brasiliensis*, *Cajanus cajan*, épocas de semeadura

EFFECT OF THE SOWING DATE ON THE PHYSIOLOGY OF LEGUME GREEN MANURE PRODUCTION IN THE MATOGROSSO "CERRADO" REGION OF THE STATE GOIÁS, BRAZIL

ABSTRACT - The use of green manure is not a common conservation practice in "cerrado" regions. In order to investigate the phenological characteristics and mineral composition of leguminous plants used as green manure at different sowing times, three experiments were conducted during the 1991/92 growing seasons at the Soils National Research Center/West Center Coordination - EMBRAPA, in EMGOPA's Experimental Station, Senador Canedo, GO. Four species, *Crotalaria juncea* L., *Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Merr., *Cajanus cajan* (L.) Millsp. and *Canavalia brasiliensis*, were tested for three sowing dates. A randomized block design was used, with three replications. The results obtained allow the following conclusions: 1) In all sowing dates *Crotalaria juncea* e o *Cajanus cajan* showed the highest dry matter yield; 2) The sowing delay in relation to the beginning of the rainy season accelerates flowering of the leguminous plants and decreased the dry matter yield of *C. juncea* and *C. cajan*.

Key Words - *Crotalaria juncea*, *Mucuna aterrima*, *Canavalia brasiliensis*, *Cajanus cajan*, sowing date

services

-  custom services
-  Article in xml format
-  Article references
-  Health indicators
-  Curriculum ScienTI
-  How to cite this article
-  Access statistics
-  Cited by SciELO
-  Similar in SciELO
-  Automatic translation
-  Send this article by e-mail

INTRODUÇÃO

Diversas técnicas, consideradas estratégicas, têm sido incorporadas ao processo produtivo, principalmente aquelas que proporcionam uma melhoria ou manutenção das condições do ambiente, destacando-se a adubação verde. Pereira & Peres (1986) definiram a adubação verde como uma prática pela qual plantas apropriadas são incorporadas ou conservadas em cobertura, antes que completem o seu ciclo vegetativo, para manter ou aumentar a capacidade produtiva do solo.

Lal (1986b) considerou a adição regular de resíduos de adubos verdes benéfica para os vários solos e ambientes dos trópicos. Essa adição contribui para a conservação do solo e da água, da condição estrutural e para o aumento da atividade biológica e seus efeitos, evitando a degradação acelerada do solo e proporcionando, conseqüentemente, um incremento da produção agrícola.

A resposta à adubação verde depende da interação de fatores como a natureza do material utilizado, das condições climáticas locais, das características do solo e da cultura tida como principal (Lal, 1986a e De-Polli & Chadas, 1989).

Na Região dos Cerrados, a utilização de adubos verdes é de grande importância, principalmente, para controlar as perdas de matéria orgânica promovida pelas altas temperaturas e pelo preparo intensivo dos solos. Essa manutenção ou incremento da fração orgânica favorece a estrutura do solo e a estabilidade dos agregados naturais, aumenta a capacidade de retenção e infiltração de água, e a capacidade de troca catiônica (Pereira *et al.*, 1992). A cobertura adequada do solo, associada à melhor agregação das partículas, controla ou reduz o processo de erosão eólica e hídrica causada pelas chuvas de intensidade elevada comuns na região, sobretudo no início da estação chuvosa, quando o solo fica freqüentemente descoberto (Burle *et al.*, 1988). O incremento da fertilidade, geralmente baixa nos solos sob Cerrados, é outro benefício dos adubos verdes nessa região, à medida que resulta na economia de fertilizantes, especialmente os nitrogenados e fosfatados (Sabadin, 1984 e Pereira *et al.*, 1992).

Apesar da importância da adubação verde, ela é uma prática conservacionista pouco utilizada nos Cerrados, necessitando-se, desse modo, de informações básicas como espécies mais adequadas com suas respectivas características fenológicas e épocas de semeadura.

A época adequada de semeadura é um dos principais fatores limitantes à adubação verde na Região dos Cerrados, uma vez que o agricultor não deixa de cultivar sua área com outras culturas que não são consideradas "econômicas". Assim, a utilização de adubos verdes, na época adequada aos sistemas de cultivos, constitui-se em uma alternativa promissora sob os aspectos técnico e econômico. Uma estratégia, nesse sentido é a semeadura dos adubos verdes no final do período chuvoso. Outra alternativa é realizar a semeadura durante a ocorrência do veranico, empregando espécies com menor exigência hídrica no início do seu desenvolvimento. Existe, ainda, a possibilidade de semear no início do período chuvoso, deslocando a época de semeadura da cultura principal, quando necessário, para um período posterior ou utilizando um sistema consorciado entre a espécie tida como "econômica" e o adubo verde.

Atualmente, dentre as diversas leguminosas usadas para adubação verde na Região dos Cerrados destacam-se, como as mais promissoras, as de origem tropical: mucuna preta (*Mucuna aterrima*); guandu (*Cajanus cajan*); crotalárias (*Crotalaria juncea*, *Crotalaria ochroleuca*, *Crotalaria anagiroides*, *Crotalaria spectabilis*); feijão-bravo do Ceará (*Canavalia brasiliensis*); feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*); estilosantes (*Stylosanthes guianensis*), conforme investigações de Pereira & Peres (1986), Pereira (1988), Burle *et al.* (1988) e Pereira *et al.* (1992).

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o comportamento de espécies de leguminosas mais promissoras como adubos verdes, em diferentes épocas de semeadura, na Região dos Cerrados.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Solos/Coordenadoria Regional Centro-Oeste, localizada na Estação Experimental da Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária - EMGOPA, em Senador Canedo, GO, no ano agrícola de 1991/92.

Classificou-se o solo como um Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico A moderado textura argilosa fase cerrado tropical subcaducifólio relevo suave ondulado. Os dados das análises físicas e químicas dos horizontes do perfil do solo encontram-se na [TABELA 1](#) (EMBRAPA, 1979). O clima, conforme a classificação de Köppen, é do tipo Aw. Os dados meteorológicos coletados no decorrer da condução dos experimentos são apresentados na [Figura 1](#).

TABELA 1 - Características químicas e físicas do perfil do Latossolo Vermelho-Escuro na área dos ensaios.

Horizonte	Símbolo	Profundidade (m)	pH	M.O.	P	Ca	Mg	K	Al	H	V	Areia		Silte Argila		
			CaCl ₂	g.dm ⁻³	mg.dm ⁻³	mmol _c .dm ⁻³						%	grossa (%)	finha (%)	(%)	(%)
Ap1	0,0 - 0,09	4,5	29,6	16,0	24,0	8,0	6,4	1,0	55,0	41	9	24	16	51		
Ap2	0,09 - 0,21	4,3	24,8	10,0	27,0	3,0	2,3	1,0	52,0	38	9	24	16	51		
ABp	0,21 - 0,33	4,2	18,6	1,0	8,0	5,0	1,1	1,0	43,0	24	8	25	16	51		
BA	0,33 - 0,62	4,4	11,9	2,0	5,0	6,0	0,8	0,0	30,0	29	7	25	14	54		
Bw1	0,62 - 1,00	5,3	6,4	1,0	5,0	3,0	0,3	0,0	15,0	38	7	24	15	54		
Bw2	1,00 - 1,38	4,7	2,8	1,0	3,0	2,0	0,2	0,0	10,0	38	6	24	15	55		
Bw3	1,38 - 1,84	4,7	0,64	1,0	0,3	2,0	0,2	0,0	8,0	43	6	23	15	56		

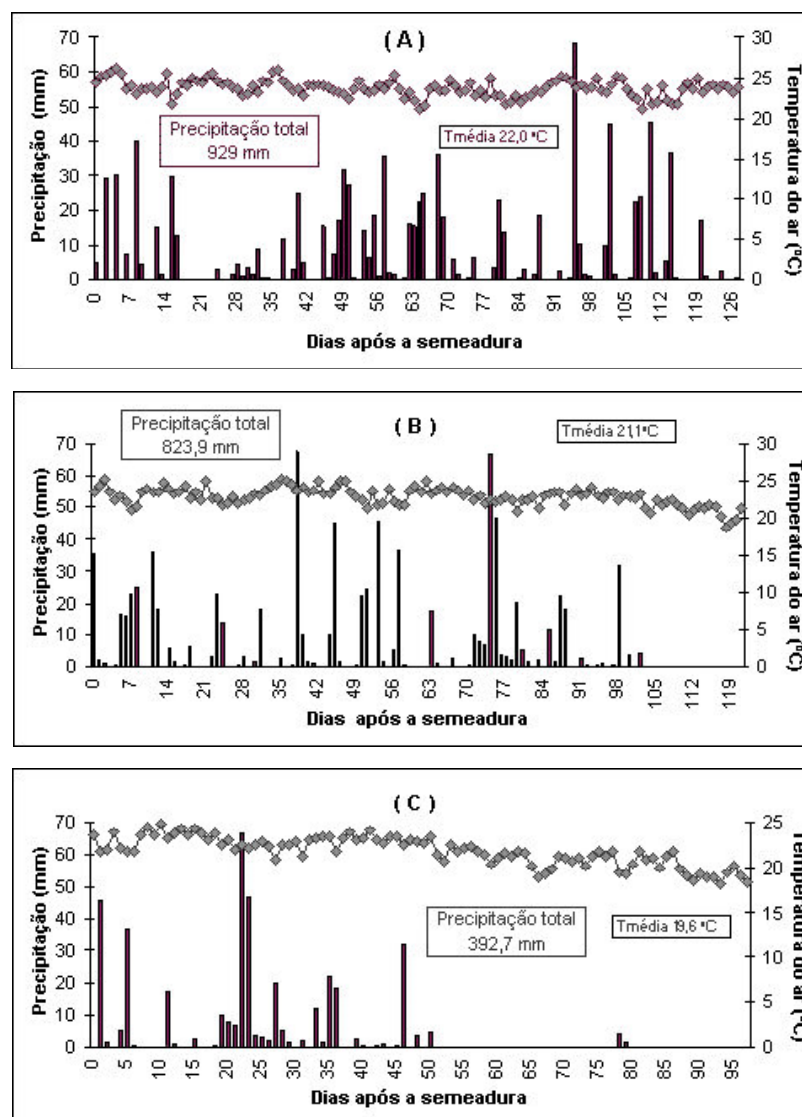


Figura 1 - Elementos do clima durante a primeira época de semeadura -12 de novembro de 1991- **(A)**; segunda época de semeadura -8 de janeiro de 1992- **(B)**; e terceira época de semeadura -1º de março de 1992- **(C)**.

O preparo do solo foi realizado com uma aração, utilizando-se o arado de discos, e com uma gradagem com grade de discos de 20". Em seguida, realizou-se a sulcagem, com sulcador tipo bico-de-pato, no espaçamento de 0,50 m. Efetuaram-se as adubações de manutenção, nos sulcos de semeadura, empregando-se 60 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 30 kg.ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio.

As espécies estudadas foram a *Crotalaria juncea*, *Mucuna atterrima*, *Canavalia brasiliensis* e *Cajanus cajan*, semeadas em três épocas: início da estação chuvosa (12/11/1991); meados da estação chuvosa e época de maior probabilidade de ocorrência de veranicos (8/1/1992) e final da estação chuvosa (1º/3/1992), utilizando-se o espaçamento de 0,50 m entrelinhas. A mucuna preta e o feijão-bravo do Ceará, por

apresentarem dormência, receberam um tratamento para superar a impermeabilidade do tegumento, conforme metodologia descrita por Maeda & Lago (1986) e Farias Neto *et al.* (1991). A semeadura foi realizada com um adicional de 20% das sementes objetivando conseguir o estande adequado para cada espécie.

A semeadura foi feita através de semeadora experimental de uma linha. Após dez dias da emergência, executou-se o desbaste, estabelecendo um estande de 25 plantas/metro para a *C. juncea*, 30 plantas/metro para o *C. cajan* e 10 plantas/metro à *M. aterrima* e à *C. brasiliensis*.

O delineamento experimental utilizado, dentro de cada época, foi o de blocos ao acaso com três repetições, perfazendo um grupo de três experimentos. Em cada parcela, após a emergência das plantas, foi definida uma área de 1 m², para a contagem dos dias necessários ao florescimento de 50% das plantas. A referida avaliação foi realizada visualmente. Por ocasião do florescimento (50%), as plantas foram cortadas rentes ao solo, levadas a estufa de ventilação a 65° C, até peso constante, para determinação da fitomassa seca.

Os dados foram submetidos as análises de variância individuais e conjunta. As médias foram comparadas entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os efeitos da época de semeadura, sobre as variáveis avaliadas, foram medidos por meio de um modelo linear ou quadrático de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Florescimento das espécies: A análise de variância para o florescimento (TABELA 2) mostrou efeitos significativos das espécies de leguminosas, das épocas de semeadura e da interação entre esses dois fatores. Ao analisar essa interação, observa-se que o florescimento das espécies foi afetado pelas condições de ambiente e, possivelmente, pelo fotoperíodo. Com o atraso da semeadura, da época considerada favorável (novembro) para épocas marginais (janeiro e março), os dias tornaram-se curtos, com menor número de horas por dia de luz, ocasionando a diminuição da fase vegetativa do guandu e da *C. juncea*. Tal comportamento pode ser confirmado ao avaliar os resultados relatados por Spence & Williams (1972), Aponte & Salas (1984) e Chauhan (1990).

TABELA 2 - Análise de variância conjunta referente ao número de dias para atingir 50 % do florescimento e a produção de fitomassa seca das espécies de adubos verdes.			
F.V.	G.L.	Q.M.	
		Florescimento	Fitomassa seca
Bloco/época	6	0,252 ^{ns}	1.112.090,93 ^{ns}
Época (Epo)	2	4.550,7**	30.173.086,31**
Espécie (Esp)	3	848,247**	30.459.662,30**
Esp * Epo	6	108,656**	10.115.810,89**
Resíduo	18	0,635078	1.688.514,97
C.V. (%)		2,8	20,0

1. ** , ns Significativo ao nível de 1 % de probabilidade e não significativo, respectivamente.

A relação entre o florescimento e as épocas de semeadura mostrou, para todas as espécies, uma tendência de antecipação linear no florescimento e, conseqüentemente, no ciclo, com o atraso na semeadura (Figura 2). Verifica-se, na primeira e segunda época de semeadura, a pouca influência das condições climáticas sobre o florescimento da mucuna preta e do feijão-bravo do Ceará, não mostrando relação de dependência entre o florescimento e essas épocas, uma vez que houve uma redução mínima do período de germinação até o florescimento. Já, na terceira época de semeadura, a redução do ciclo vegetativo foi de uma maior magnitude, devido que ocorreu acentuada diminuição da precipitação da ordem de 536,3 mm, da primeira à terceira época, respectivamente.

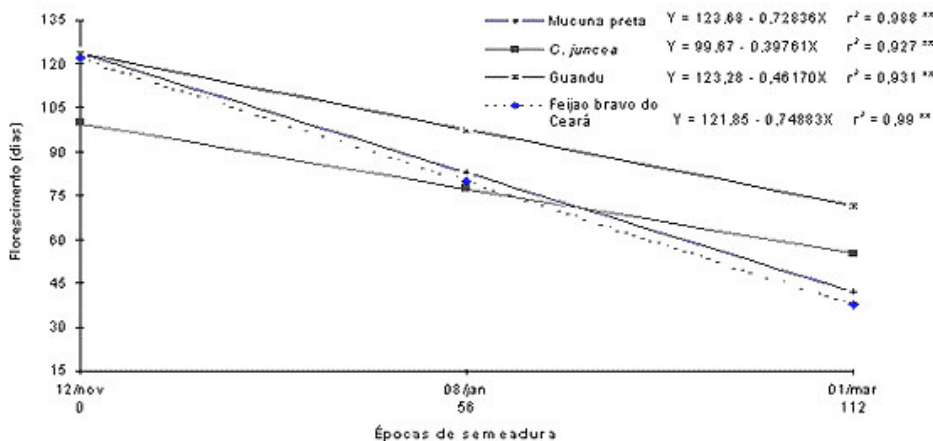


Figura 2 - Relação entre as épocas de semeadura e o florescimento das diferentes espécies de adubos verdes

Ao examinar a relação entre as épocas de semeadura e o período de florescimento do guandu, confirma-se que essa espécie foi afetada pelas épocas de semeadura, concordando com Bishnoi *et al.* (1991), que encontraram variações nas fases fenológicas do guandu quando semeado em épocas diferentes. Esse resultado é também confirmado pelos trabalhos de Summerfield & Roberts (1985) e Balakrishnan & Natarajatnam (1989, 1990).

A equação de regressão obtida para a *C. juncea* exibiu a mesma tendência daquela verificada para o guandu. Com o atraso da semeadura, ocorreu uma redução no número de dias para atingir o florescimento concordando com a pesquisa de Purseglove (1968).

Com a aplicação do teste de comparação múltipla às médias das leguminosas ao longo das épocas de semeadura (TABELA 3), verificou-se, mais pronunciadamente, que o feijão-bravo do Ceará e a mucuna preta apresentaram desempenho constante no número de dias necessários para florescer, na primeira e segunda época. A mucuna preta e o feijão-bravo do Ceará, semeados em novembro, requereram 126 e 125 dias da emergência ao florescimento, respectivamente, enquanto a semeadura realizada em janeiro necessitou de 121 para a mucuna preta e 120 dias para o feijão-bravo do Ceará florescer, diferença essa não significativa, mas causada, provavelmente, pela redução da precipitação.

TABELA 3 - Valores médios do número de dias para atingir 50 % do florescimento das espécies de adubos verdes, em três épocas de semeadura.			
Espécies	Épocas de semeadura		
	12/novembro	08/janeiro	01/março
<i>C. cajan</i>	127 Aa	119 Ab	97 Ac
<i>M. aterrima</i>	126 Aa	121 Aa	82 Bb
<i>C. brasiliensis</i>	125 Aa	120 Aa	79 Bb
<i>C. juncea</i>	103 Ba	96 Bb	77 Cc
C.V. (%)	1,13	0,49	0,42
1. Valores das colunas seguidos das mesmas letras maiúsculas e das linhas por letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.			

Quando realizou-se o desdobramento da análise conjunta, foi constatado a variabilidade das espécies em relação ao florescimento dentro de cada época (TABELA 3). As análises dos dados revelaram, nas duas primeiras épocas de semeadura, que o florescimento da *C. juncea* diferiu estatisticamente das demais leguminosas. Na terceira época de semeadura, o guandu e a *C. juncea* apresentaram, respectivamente, o maior e menor número de dias para florescer em relação às demais espécies. O florescimento dessas espécies foi influenciado, além das condições de temperatura, precipitação e fotoperíodo, pelo material genético empregado. Esse fato determina a necessidade de se ter conhecimento da extensão do período vegetativo anterior à floração para melhor apropriar esses adubos verdes aos sistemas agrícolas recomendados por Burle *et al.* (1988, 1990).

Produção de fitomassa seca da parte aérea das espécies: A análise de variância total evidenciou, como ocorrido para o florescimento, efeitos significativos das épocas de semeadura, das espécies de adubos verdes e da interação entre eles (TABELA 2).

O efeito significativo das épocas de semeadura foi atribuído à ação do ambiente sobre a variável matéria seca. A constatação desse efeito sugere a possibilidade de melhorar o rendimento de fitomassa seca, mediante estratégias agrônômicas que busquem o aperfeiçoamento das práticas agrícolas como a determinação correta das épocas mais recomendadas à semeadura das espécies empregadas como adubos verdes. Recentes estudos de Wildner & Dadalto (1991), Nam *et al.* (1993) e Calegari (1995) apresentaram o mesmo efeito, tanto para a *C. juncea*, como para o guandu.

As produções de matéria seca pelas espécies *C. cajan* e *C. juncea* reduziram com o atraso na semeadura (Figura 3). Esse comportamento está de acordo com os dados obtidos por Pereira *et al.* (1992), podendo ser explicado pela sensibilidade dessas leguminosas à ação fotoperiódica e pela redução na precipitação. Observa-se que até o mês de março ocorreu um acúmulo satisfatório na quantidade de chuvas, o qual reduziu drasticamente a partir desse mês (Figura 1), comprometendo o desenvolvimento da parte aérea dessas plantas e, conseqüentemente, a produção de matéria seca. A variação temporal observada na *C. juncea* também foi detectada por Fornasier Filho *et al.* (1989) e por Calegari (1995).

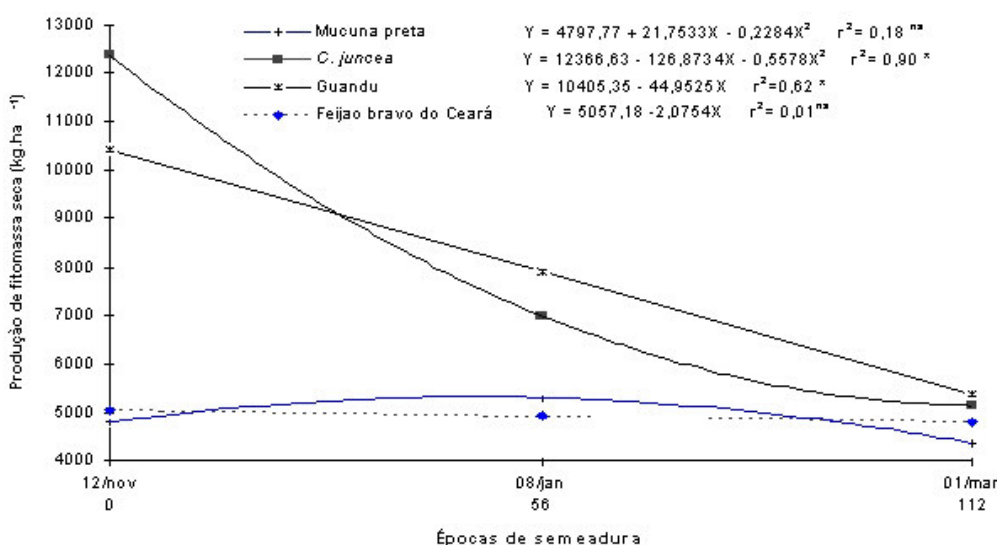


Figura 3 - Relação entre as épocas de semeadura e a produção de fitomassa seca das diferentes espécies de adubos verdes.

As espécies *M. aterrima* e a *C. brasiliensis*, por sua vez, com baixa sensibilidade ao fotoperiodismo e à queda de precipitação, não mostraram relações de dependência entre produção de matéria seca e épocas de semeadura (Figura 3). O comportamento bastante homogêneo da mucuna preta caracterizou a sua adaptabilidade às épocas de semeadura sob condições climáticas variáveis, associando-se às observações de Pereira (1982) e Fornasier Filho *et al.* (1989).

As espécies *C. juncea* e *C. cajan* apresentaram, na primeira e segunda épocas de semeadura, produções de matéria seca significativamente superiores as demais espécies (TABELA 4). Porém, na terceira época de semeadura, as quatro espécies tenderam a nivelar suas produções de matéria seca, mostrando que *C. juncea* e *C. cajan* obtiveram rendimentos superiores em matéria seca apenas quando semeadas na época de maior precipitação e de condições fotoperiódicas favoráveis. Esses resultados estão de acordo com Pereira (1988) que recomenda *M. aterrima* e *C. brasiliensis* para as semeaduras de janeiro e fevereiro e *C. cajan* e *C. juncea* para o início das chuvas, em dezembro.

TABELA 4 - Valores médios da produção de fitomassa seca, em kg.ha ⁻¹ , das espécies de adubos verdes, em três épocas de semeadura.			
Espécies	Épocas de semeadura		
	12/novembro	08/janeiro	01/março
<i>C. juncea</i>	12.367 Aa	7.012 ABb	5.178 Ab
<i>C. cajan</i>	10.733 Aa	7.200 Aab	5.956 Ab
<i>C. brasiliensis</i>	5.056 Ba	4.944 Ca	4.833 Aa
<i>M. aterrima</i>	4.798 Ba	5.300 BCa	4.511 Aa
C.V. (%)	13,9	9,9	17,8

1-Valores das colunas seguidos das mesmas letras maiúsculas e das linhas por letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

CONCLUSÕES

Sob as condições em que o presente experimento foi conduzido, conclui-se que:

- A *Crotalaria juncea* e o *Cajanus cajan* apresenta-ram as maiores produções de fitomassa seca.
- O atraso da semeadura, em relação ao início da estação chuvosa, acelerou o florescimento das leguminosas e reduziu os rendimentos de fitomassa seca para *C. juncea* e quando.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APONTE, A.; SALAS, M. Descripción de cuatro variedades sobresalientes de quinchoncho (*Cajanus cajan* Millps.) **Agronomia Tropical**, v.34, n.1/3, p.199-204, 1984. [[Links](#)]

BALAKRISHNAN, K.; NATARAJARATNAM, N. Growth analysis in pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millps) as influenced by date of sowings. **Madras Agricultural Journal**, v.76, n.1, p.35-39, 1989. [[Links](#)]

BALAKRISHNAN, K.; NATARAJARATNAM, N. Effect of planting date on the morphology of pigeonpea (*Cajanus cajan* L.). **Madras Agricultural Journal**, v.77, n.3/4, p.131-137, 1990. [[Links](#)]

BISHNOI, O.P.; TANEJA, K.D.; RAO, V.U.M.; FARODA, A.S. Phenological behaviour and seed yield of pigeonpea (*Cajanus cajan*) varieties sown under different environments. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.61, n.11, p.841-843, 1991. [[Links](#)]

BURLE, M.L.; BOWEN, W.T.; PEREIRA, J.; SUHET, A.R.; RESCK, D.V.S. **Identificação de leguminosas adubo verde tolerantes à seca nos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1988. 4p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em Andamento, 22). [[Links](#)]

BURLE, M.L.; PEREIRA, J.; BOWEN, W.T.; SUHET, A.R.; RESCK, D.V.S.; PERES, J.R.R. **Comportamento de leguminosas no período da seca em um Latossolo Vermelho-Amarelo de Cerrado**. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1990. 3p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em Andamento, 48). [[Links](#)]

CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1995. 118p. (IAPAR. Circular, 80). [[Links](#)]

CHAUHAN, Y.S. Pigeonpea: agronomic management. In: NENE, Y.L.; HALL, S.D.; SHEILA, V.K., (Ed.) **The pigeonpea**. Wallingford: CAB International, 1990. p.257-278. [[Links](#)]

DE-POLLI, H.; CHADAS, S. S. Adubação verde incorporada ou em cobertura na produção de milho em solo de baixo potencial de produtividade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.13, n.3, p.287-293, 1989. [[Links](#)]

FARIAS NETO, A.L.F.; SILVA, J.L.S.; AMABILE, R.F. **Efeito de diferentes tratamentos na quebra da dormência de sementes de *Canavalia brasiliensis* (Feijão-bravo-do-Ceará)**. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1991. 2p., (EMBRAPA/CPAC. Comunicado Técnico, 60). [[Links](#)]

FORNASIERI FILHO, D.; VIEIRA, R.D.; BELLINGIER, P.A.; FORNASIERI J.L. Comportamento de algumas leguminosas em distintas épocas de semeadura. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, v.46 (pt.1), p.257-274, 1989. [[Links](#)]

LAL, R. No-tillage and surface-tillage systems to alleviate soil related constraints in the tropics. In: SPRAGUE, M.A.; TRIPLETT, G.B. **No-tillage and surface-tillage agriculture**. New York: J. Willey, 1986a. p.261-317.

[[Links](#)]

LAL, R. Soil surface management in the tropics for intensive land use and high and sustained production.

Advances in Soil Science, p.1-109, 1986b. [[Links](#)]

MAEDA, J.A.; LAGO, A.A. do. Germinação de sementes de mucuna-preta após tratamentos para superação da impermeabilidade do tegumento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.8, n.1, p.79-84. 1986. [[Links](#)]

NAM, N.H.; CHAUHAN, Y.S.; JOHANSEN, C. Comparison of extra-shot-duration pigeonpea with short-season legumes under rainfed conditions on alfisols. **Experimental Agriculture**, v.29, p.307-316, 1993. [[Links](#)]

PEREIRA, J. **Adubação com mucuna preta em solos de cerrados**. Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1982. 3p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 15). [[Links](#)]

PEREIRA, J. **Avaliação de características agrônômicas de leguminosas adubos verdes no Cerrado**: projeto de pesquisa. Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1988. 12p. [[Links](#)]

PEREIRA, J.; PERES, J.R.R. Manejo da matéria orgânica. In: GOEDERT, J.W. **Solos dos Cerrados**: tecnologias e estratégias de manejo. Brasília: EMBRAPA, CPAC, 1986. p.261-284. [[Links](#)]

PEREIRA, J.; BURLE, M.L.; RESCK, D.V.S. Adubos verdes e sua utilização no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NO CERRADO, Goiânia, 1992. **Anais**, coord. por C.V. Costa e L.C.V. Borges. Campinas: Fundação Cargill, 1992. p.140-154. [[Links](#)]

PURSEGLOVE, J.W. *Crotalaria juncea* L. In: PURSEGLOVE, J.W. **Tropical crops**: dicotyledons. London: Longman, 1968. v.1, p.250-254. [[Links](#)]

SABADIN, H.C. Adubação verde. **Lavoura Arrozeira**, v.37, n.354, p.19-26, 1984. [[Links](#)]

SPENCE, J.A.; WILLIAMS, S.J.A. Use of photoperiod response to change plant design. **Crop Science**, v.12, p.121-122, 1972. [[Links](#)]

SUMMERFILED, R.J.; ROBERTS, E.H. *Cajanus cajan*. In: HALEVY, A.H., ed. **CRC Handbook of flowering**. Boca Raton: CRC Press, 1985. v.1, p.61-73. [[Links](#)]

WILDNER, L. do P.; DADALTO, G.G. Adubos verdes de verão para o Oeste catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v.4, n.3, p.36-40, 1991. [[Links](#)]

Recebido para publicação em 06.03.96

Aceito para publicação em 12.10.96



All the content of the journal, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons License

Scientia Agricola

**Av. Pádua Dias, 11
Caixa Postal 9**

**13418-900 Piracicaba SP Brazil
Tel.: +55 19 3429-4401 / 3429-4486
Fax: +55 19 3429-4401**



scientia@esalq.usp.br