

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**ESPÉCIES DE ADUBO VERDE EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS, NO  
INVERNO, NA REGIÃO DO CERRADO**

**HUGO FERREIRA DE QUEIROZ PEREIRA**

**MAURÍCIO MARTINS**  
(Orientador )

Monografia apresentada ao Curso de  
Agronomia, da Universidade Federal de  
Uberlândia, para obtenção do grau de  
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG  
Fevereiro – 2003

**ESPÉCIES DE ADUBO VERDE EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS, NO  
INVERNO, NA REGIÃO DO CERRADO**

**APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 12 / 02/ 2003.**

---

Prof. Dr. Maurício Martins  
( Orientador )

---

Prof. Dr. Berildo de Melo  
(Membro da banca)

---

Prof. Dr. Benjamim de Melo  
(Membro da banca)

Uberlândia – MG  
Fevereiro - 2003

## ÍNDICE

### RESUMO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1- Local.....	11
3.2- Delineamento experimental.....	11
3.3- Instalação e condução do experimento.....	12
3.4- Características avaliadas.....	13
3.5- Análise estatística.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5. CONCLUSÕES.....	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Senhor por me dar saúde para realizar minhas tarefas.

Agradeço aos meus pais José Reginaldo Queiroz Pereira e Cátia Cristina Ferreira e Pereira pelo suporte financeiro e emocional, permitindo minha passagem pelo curso de graduação em Agronomia.

Agradeço ao Professor Dr. Maurício Martins pela orientação, compreensão e empenho na realização desta monografia.

Agradeço ao Professor Dr. Benjamim de Melo, pelo auxílio na análise estatística.

Agradeço ao Professor Dr. Berildo de Melo, por participar da banca examinadora.

Agradeço aos amigos da XV turma de Agronomia pelo coleguismo e convivência durante estes cinco anos.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo, avaliar o desenvolvimento de espécies de leguminosas submetidas a diferentes espaçamentos entre linhas no município de Uberlândia– MG. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, de abril a agosto de 2001. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 3x5, sendo os fatores: três espécies de leguminosas (*Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan* c.v. Iapar 43, *Stizolobium deeringianum*), cinco espaçamentos(20, 40, 60, 80, 100cm) e três repetições. Cada parcela foi constituída de 4 linhas de 4 metros de comprimento cada, sendo as avaliações feitas nas 2 linhas centrais, e as linhas laterais utilizadas como bordaduras. Entre as espécies estudadas a *Stilozobium deeringianum* (Mucuna anã) foi a que teve maior produção de cobertura vegetal, o espaçamento de 20cm entre linhas foi o que proporcionou a maior produção de cobertura vegetal, para as três espécies estudadas; o aumento dos espaçamentos (20, 40, 60, 80 e 100 cm) promoveu diminuição na produção de cobertura vegetal para as espécies *Crotalaria juncea* (Crotalaria), *Cajanus cajan* (Guandu) e *Stizolobium deeringianum* (Mucuna anã).

## **1- INTRODUÇÃO**

Uma das principais limitações ao uso da adubação verde no cerrado, está relacionada à época de plantio das espécies hoje utilizadas, tendo em vista, a produção da cultura comercial. Criou-se uma idéia no Brasil de que a adubação verde é uma técnica apenas para pequenas propriedades, aliado a isso está a opção econômica o que faz com que esta prática seja pouca utilizada. Historicamente, o produtor brasileiro vive encurralado por dívidas e descapitalizado, e está arraigado a alternativas que lhe dêem o maior retorno econômico em curto espaço de tempo. No entanto, a semeadura para obtenção dos adubos verdes pode ser feita no final da estação chuvosa, e também em pré-plantio utilizando espécies que tenham uma outra finalidade além da adubação verde, realizando a semeadura logo após as primeiras chuvas (agosto, setembro). A fitomassa produzida é dessecada na época mais adequada de tal modo que o plantio da cultura comercial não seja prejudicado. Outra alternativa de uso bastante viável seria o uso em consórcio. A adubação verde é uma prática de uso milenar, povos antigos como romanos e os chineses já a adubação verde com a finalidade de melhorar o solo para fins agrícolas.

A prática da agricultura no cerrado é caracterizada pelo uso intensivo de máquinas, acentuada dose de fertilizantes e pesticidas, objetivando uma elevada produção. O uso intensivo do solo tem provocado reduções nos teores de matéria orgânica, um dos principais componentes da fertilidade desses solos. A adubação verde é uma prática que pode contribuir com a adição de resíduos vegetais a estes solos e aumentar o teor de matéria orgânica.

O presente trabalho teve como objetivo, quantificar a produção de cobertura vegetal de três espécies de leguminosas (*Crotalaria juncea*, *Cajanus cajan* (Guandu cv. Iapar 43), *Stizolobium deeringianum*), semeadas em diferentes espaçamentos (20, 40, 60, 80 e 100 cm), na região do cerrado.

## 2 – REVISÃO DE LITERATURA

Conforme Calegari (2000), a adubação verde é a utilização de plantas em rotação ou consorciadas a cultivos, com a finalidade de proteger o solo, assim como, manter e melhorar suas características físicas, químicas e biológicas, inclusive a profundidades significativas pelo efeito das raízes das plantas em cobertura.

Espécies como *Stizolobium deeringianum* (mucuna anã), *Crotalaria juncea* (crotalaria), *Cajanus cajan* (guandu), podem ser utilizados como adubo verde. Segundo Neves et al. (1999), as leguminosas têm sido as espécies preferidas para adubação verde. A principal razão é a fixação biológica de nitrogênio atmosférico, por bactérias, principalmente do gênero *Rhizobium*, que vivem em simbiose com suas raízes. Além disso, produzem grande quantidade de massa e apresentam sistema radicular pivotante, capaz de extrair nutrientes que se encontram em camadas mais profundas do solo, os quais serão disponibilizados após sua decomposição e incorporação ao solo. Nesse sentido, a adubação verde é uma técnica capaz de possibilitar substancial economia de fertilizantes, sobretudo os nitrogenados e proteger o solo contra os efeitos da erosão.

Carvalho et al. (1999), afirma que os adubos verdes promovem a adição de quantidades extras de resíduos vegetais ao solo, contribuindo para o incremento da matéria orgânica que reflete na agregação, estrutura e densidade do solo, na taxa de infiltração, na disponibilidade de água para a cultura comercial. O uso de adubos verdes seja como cobertura ou material incorporado ao solo, resulta em importantes vantagens como: proteção do solo contra a erosão, a incidência da radiação solar intensiva, redução ou eliminação de camadas compactadas, controle de nematóides, pragas e doenças.

Segundo Calegari (2000), a adubação verde é a utilização de plantas em rotação ou consorciadas a cultivos, com a finalidade de proteger o solo, assim como, manter e melhorar suas características físicas, químicas e biológicas, inclusive a profundidades significativas pelo efeito das raízes das plantas em cobertura.

Segundo Calegari (1990), a cobertura do solo, pela utilização de adubação verde apresenta inúmeras vantagens; impede o desencadeamento do processo erosivo por não permitir o impacto da gota de chuva. Segundo (RASEIRA, 1988) o espaçamento e a densidade para a produção de sementes de *Stizolobium deeringianum* (mucuna anã) indicado é de 60 a 70 cm entre fileiras, deixando cair uma semente a cada 20 cm (30 kg/ha). Já para a produção de massa verde, tanto para forragem como para adubação, o espaçamento é de 50 cm entre as fileiras, colocando-se 2 sementes a cada 10 cm de distância ao longo da linha. Em condições de clima e solo do estado de São Paulo, Neto (1990) indica que a melhor época para o plantio de *Stizolobium deeringianum* (mucuna anã) é o período de outubro a março, utilizando um espaçamento de 40 a 60 cm entre linhas com 10 a 12 sementes/metro linear de sulco, o que gastaria de 120 a 150 kg de sementes por hectare.

Esta leguminosa destaca-se pela sua rápida formação, sendo que aos 40-50 dias “fecha” sobre o terreno diminuindo a proliferação de ervas daninhas. Esta espécie não é trepadeira e seu porte é de 60 cm a 80 cm de altura.

De acordo com Bonamigo (2000), a utilização de menor espaçamento e maior adensamento de plantas tem proporcionado produções de matéria seca bastante superiores, comparado ao uso tradicional do guandu. O cultivo tradicional do guandu com populações menores e espaçamentos mais amplos, basicamente de 1,0 m entre linhas e 30 cm entre plantas, auxiliado pelas características varietais, favorece o aumento do seu porte.

Vieira e Salgado (1992), destacam que além da densidade de sementeira, o espaçamento entre linhas, e a variedade, para uma adequada produção de grãos, forragem, massa verde, deve também ser levado em conta à época de plantio e o tipo de solo.

Carvalho et al. (1999), estudando o comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de sementeira e espaçamento na região dos cerrados, concluíram que os espaçamentos de 40 cm e 50 cm não alteram a idade de florescimento nem influenciam a produção de fitomassa verde e seca, e entre as espécies de adubo verde estudadas, a *Crotalaria juncea* e o *Cajanus cajan* (Guandu) apresentaram as maiores produções de fitomassa seca.

Alvarenga et al. (1995), observaram que o enraizamento do guandu a maiores profundidades não somente mostra seu maior potencial na absorção, mas também a possibilidade de reciclagem de nutrientes das camadas mais profundas.

Mitideiri et al. (1983) citado por Amabile et al. 2000, o guandu (*Cajanus cajan*), de ciclo anual ou perene, é uma leguminosa forrageira comumente semeada nas regiões tropicais e subtropicais. Adaptada a ampla faixa de precipitação, mostra-se resistente à

seca, desenvolvendo-se melhor em temperaturas mais elevadas. Na estação de seca, na região dos cerrados, torna-se caducifólia devido à severa deficiência hídrica registrada na região nesse período.

De acordo com Neto (1990) a melhor época para o plantio da *Crotalaria juncea* seria de outubro a março, utilizando um espaçamento de 50 cm entre linhas colocando de 30 a 40 sementes por metro de sulco.

Spence et al. (1981) citados por Amabile et al. (2000), em relação a *Crotalaria juncea*, *Crotalaria ochroleuca* e *Cajanus cajan* (Guandu), o alongamento das noites favorece a indução ao florescimento. Assim, o desenvolvimento fenológico é afetado pela interação fotoperíodo x temperatura, e pela época de semeadura e latitude. Segundo Pursegione (1968) citado por Amabile et al. (2000), a *Crotalaria juncea* responde ao fotoperíodo comportando-se como planta de dias curtos.

Souza (1953) citado por Alvarenga et al. (1995), em ensaio de competição de adubos verdes com cana-de-açúcar, observou que a *Crotalaria juncea* apresentou maior rapidez e uniformidade na emergência, melhor “stand”, maior resistência a condições adversas e maior produção de massa verde e seca do que a mucuna anã, a mucuna preta, o guandu, o feijão de porco, a soja perene, a *Crotalaria paulinia* e a *C. spectabilis*.

### **3- MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1-Local**

O presente trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Água Limpa, da Universidade Federal de Uberlândia, de abril a agosto de 2001. O solo, classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Embrapa, 1999) de textura média, foi amostrado na camada de 0 a 20 cm de profundidade e submetido a análise química que revelou: pH = 6,3; M.O. = 1,1%; P= 12,3 mg.dm<sup>-3</sup>; K= 53,03 mg.dm<sup>-3</sup>; Ca = 1,7 c cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Mg = 0,2 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; H+ Al = 1,3 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; soma das bases(SB) = 2,1 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; etc a pH 7,0 (T) = 3,39 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; saturação por bases (V) = 61% e saturação por alumínio( m)= 0 %

#### **3.2-Delineamento experimental**

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial de 3x5, sendo os fatores 3 espécies de leguminosas (*Cajanus cajan* c.v Iapar 43, *Crotalaria juncea*, *Stizolobium deeringianum*), e cinco espaçamentos entre linhas (20, 40, 60, 80 e

100 cm), com 3 repetições. Cada parcela foi constituída por 4 linhas de 4 metros de comprimento cada, espaçadas por um carreador de 1m, sendo que as avaliações foram feitas nas 2 linhas centrais, considerando as linhas laterais como bordadura.

### **3.3- Instalação e condução do experimento**

A área experimental foi preparada através de uma aração com grade aradora, uma gradeação de destorroamento, uma gradeação com grade niveladora, e em seguida foi aplicado e incorporado o herbicida denominado comercialmente de trifluralina na dose de (1,2 L/ha), para controle de plantas daninhas.

Os sulcos de semeadura foram abertos manualmente com enxada na profundidade de 10 cm, onde se localizou o adubo superfosfato simples na dose de 500 kg/ ha, sendo em seguida misturado com a terra. As sementes foram colocadas manualmente no sulco, na profundidade de 3 a 5cm em densidade de acordo com a espécie, ou seja o *Cajanus cajan* 17 sementes/m linear, *Crotalaria juncea* 25 sementes/m linear, *Stizolobium deeringianum* 9 sementes/m linear e cobertas com uma camada de terra de 2 a 3 cm de espessura.

Antes de cada semeadura as sementes receberam tratamento químico com Benomyl (Benlate) na dose de 1,0 g do produto comercial/kg de sementes, visando à proteção das plântulas contra ataques de fungos. As plantas receberam água durante o período de condução do experimento através de irrigação por aspersão e chuva, na quantidade total de 252 mm para as três espécies.

### **3.4- Características avaliadas**

Foram avaliadas as porcentagens de cobertura vegetal de cada espécie aos 35, 49 e 63 DAS (dias após a semeadura).

A avaliação da cobertura vegetal foi feita de acordo com Arruda (1984), método da largura do dossel vegetativo. Mediu-se a largura compreendida entre os pontos mais extremos das folhagens, rigorosamente a intervalos de 10 cm controlados por uma régua de 100 cm colocada na superfície do solo, paralelamente à linha de plantio. O cálculo da cobertura vegetal foi obtido por:

$$\% \text{ Cobertura vegetal} = \frac{\text{Largura média do Dossel (cm)}}{\text{Espaçamento na Entrelinha (cm)}} \times 100$$

### **3.5- Análise estatística**

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, com aplicação do teste de F e as médias para espécies foram comparadas por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade e para espaçamentos foi aplicada a análise de regressão.

#### 4-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resumos das análises de variância (Tabela 1) para cobertura vegetal, mostraram efeitos significativos ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F para espécies de leguminosas, espaçamentos entre linhas e interação entre espécies x espaçamentos. Para blocos foi não significativo, indicando que a área era homogênea.

Tabela 1 –Resumo das análises de variância das para cobertura vegetal das espécies de adubos verdes, Uberlândia – MG, 2002.

Causas de variação	G.L	Quadrado das médias		
		35 DAS	49 DAS	63 DAS
Blocos	2	3,5842 <sup>ns</sup>	2163,7500 <sup>ns</sup>	60,2047 <sup>ns</sup>
Espécies(E)	2	2397,0729**	2272,7175**	3149,8488**
Espaçamentos(P)	4	1753,3080**	2528,3458**	6470,8364**
Interação E x P	8	297,4540**	163,1539**	277,6490**
Resíduo	28	48,2304	43,6370	38,6270
C.V. %		31,57	23,32	14,73

ns=não foi significativo pelo teste de F,\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade  
DAS = dias após a semeadura, C.V = Coeficiente de Variação

Os valores apresentados nas Tabelas 2, 3 e 4 mostram que aos 35 dias após semeadura, entre as espécies estudadas a mucuna anã foi a que apresentou a maior média de cobertura vegetal (36,53 %), significativamente superior a *Crotalaria juncea* (15,95 %) e ao guandu (13,51 %), entre a *Crotalaria juncea* e o guandu não houve diferença significativa. Observou-se que aos 49 dias após semeadura a mucuna anã também apresentou a maior média de cobertura vegetal (42,35 %), significativamente superior a *Crotalaria juncea* (23,29 %) e ao guandu (19,33 %), entre a *Crotalaria juncea* e o guandu não houve diferença significativa. Constatou-se que aos 63 dias após semeadura a mucuna anã apresentou a maior média de cobertura vegetal (58,92 %), significativamente superior a *Crotalaria juncea* (34,41 %) e ao guandu (33,27 %), entre a *Crotalaria juncea* e o guandu não houve diferença significativa.

Os valores apresentados na Tabela 2, mostraram que aos 35 dias após semeadura, considerando-se dentro dos espaçamentos entre linhas de 20, 40 e 60 cm, entre as espécies estudadas, a mucuna anã foi a que apresentou a maior média de cobertura vegetal, significativamente superior a *Crotalaria juncea* e ao guandu, entre a *Crotalaria juncea* e o guandu não houve diferença significativa; já dentro dos espaçamentos entre linhas de 80 e 100 cm não houve diferença significativa entre as três espécies estudadas.

Os valores apresentados na Tabela 3, mostraram que aos 49 dias após semeadura, considerando-se dentro dos espaçamentos entre linhas de 20, 40, 60 e 80 cm, entre as espécies estudadas, a mucuna anã foi a que apresentou a maior média de cobertura vegetal, significativamente superior a *Crotalaria juncea* e ao guandu, entre a *Crotalaria juncea* e o guandu não houve diferença significativa; já dentro do espaçamento entre linhas de 100 cm não houve diferença significativa entre as três espécies estudadas.

Os valores apresentados na Tabela 4, mostraram que aos 63 dias após semeadura, considerando-se dentro dos espaçamentos entre linhas de 20, 40, 60 e 80 cm, entre as espécies estudadas, a mucuna anã foi a que apresentou a maior média de cobertura vegetal, significativamente superior a *Crotalaria juncea* e ao guandu, entre a *Crotalaria juncea* e o guandu não houve diferença significativa; já dentro do espaçamento entre linhas de 100 cm não houve diferença significativa entre as três espécies estudadas.

Tabela 2 – Médias<sup>1</sup> de Cobertura vegetal das três espécies de leguminosas, aos 35 DAS, para espaçamentos entre linhas, Uberlândia – MG, 2002.

Espécies	Espaçamentos entre linhas (cm)					Médias
	20	40	60	80	100	
Mucuna anã	79,47 a	35,94 a	29,47 a	21,83 a	15,93 a	36,53 a
Crotalaria	31,40 b	18,63 b	15,33 b	10,23 a	6,13 a	15,95 b
Guandu	24,60 b	13,60 b	13,47 b	8,27 a	5,67 a	13,51 b

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 3 – Médias<sup>1</sup> de Cobertura vegetal das três espécies de leguminosas, aos 49 DAS, para espaçamentos entre linhas, Uberlândia – MG, 2002.

Espécies	Espaçamentos entre linhas (cm)					Médias
	20	40	60	80	100	
Mucuna anã	82,67 a	46,47 a	35,00 a	27,70 a	19,93 a	42,35 a
Crotalaria	43,17 b	33,60 b	17,20 b	12,67 b	10,20 a	23,29 b
Guandu	38,67 b	21,43 b	16,57 b	10,80 b	9,20 a	19,33 b

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 4 – Médias<sup>1</sup> de Cobertura vegetal das três espécies de leguminosas, aos 63 DAS, para espaçamentos entre linhas, Uberlândia – MG, 2002.

Espécies	Espaçamentos entre linhas (cm)					Médias
	20	40	60	80	100	
Mucuna anã	122,53 a	59,20 a	49,27 a	37,20 a	26,40 a	58,92 a
Crotalaria	71,17 b	38,53 b	26,63 b	19,57 b	16,73 a	34,41 b
Guandu	66,77 b	38,53 b	26,60 b	18,97 b	14,90 a	33,27 b

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A redução da cobertura vegetal das espécies estudadas, se comparadas com uma época normal de semeadura, pode ser explicada pela sensibilidade dessas leguminosas à ação fotoperiódica e a precipitação pluviométrica. O guandu, possivelmente, foi a espécie mais afetada pelas condições de fotoperíodo tendo uma média de cobertura vegetal semelhante ao da *crotalaria juncea*, embora o guandu seja uma planta de porte bem maior. De acordo com informações de Amabile et al. (2000), com a realização da semeadura em março, abril os dias tornam-se mais curtos, e causam assim a diminuição da fase vegetativa das espécies (guandu, mucuna anã, crotalaria juncea). A mucuna anã entre as espécies estudadas apresentou baixa sensibilidade à diminuição do fotoperíodo. Assim, pode ser uma espécie com potencial para sistema de produção que necessita retardar a semeadura.

Observa-se pelas tabelas 2, 3 e 4 que o espaçamento, que propiciou a maior porcentagem de cobertura vegetal, foi o de 20 cm, para as três espécies estudadas.

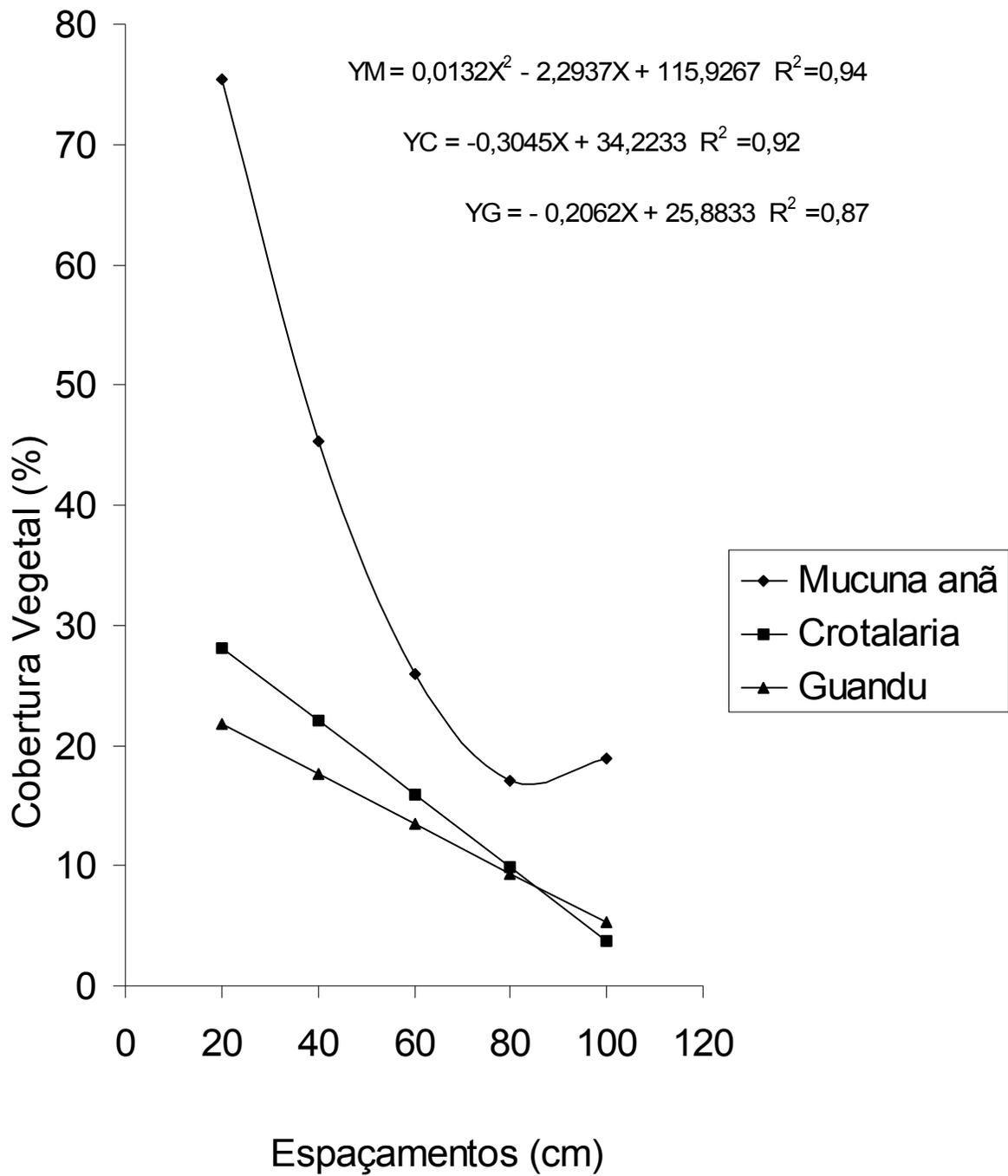


Figura 1 - Representação gráfica e equações de regressão para cobertura vegetal para espécies de leguminosas em função dos espaçamentos entre linhas, aos 35 DAS.

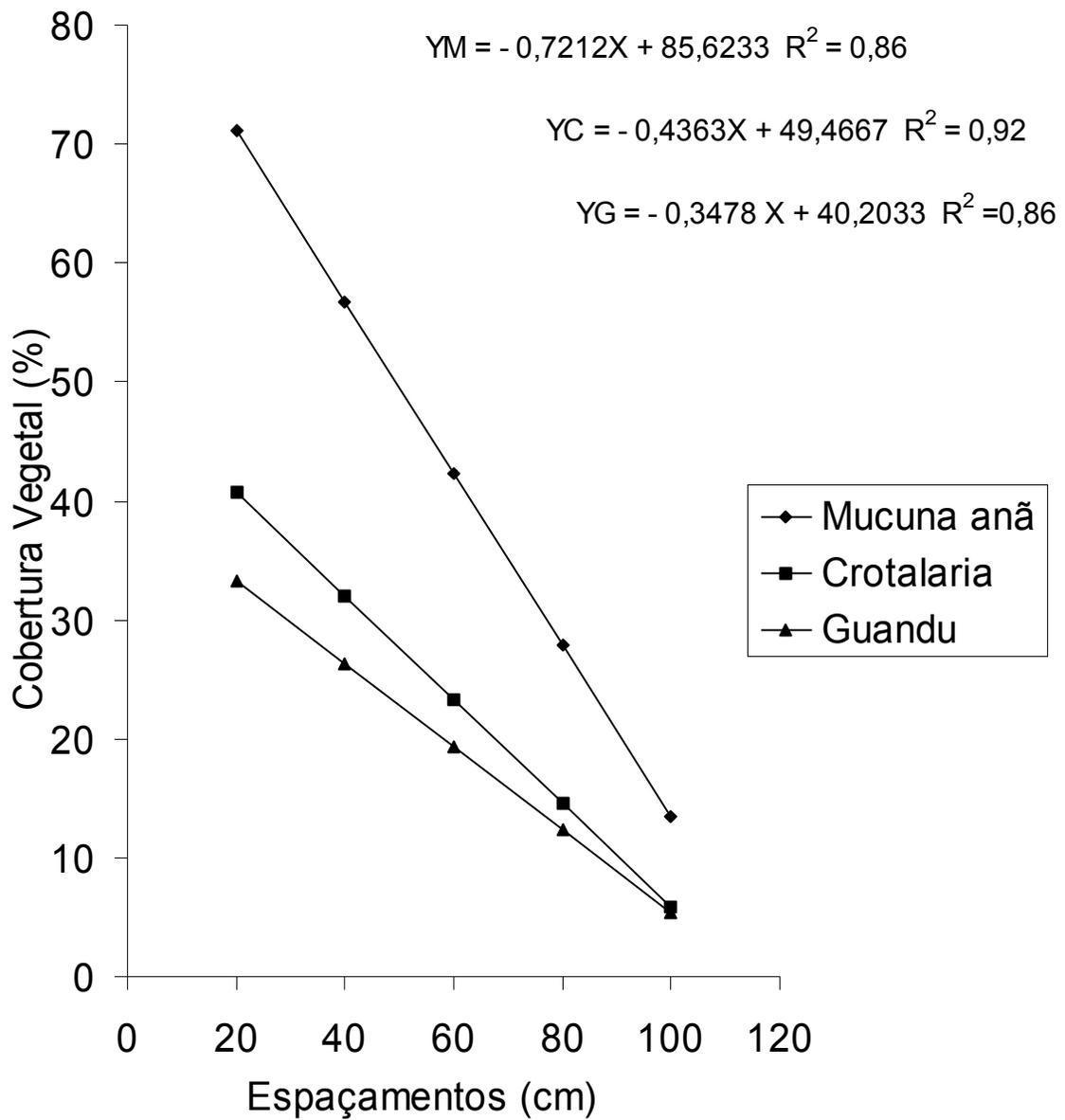


Figura 2 - Representação gráfica e equações de regressão para cobertura vegetal para espécies de leguminosas em função dos espaçamentos entre linhas, aos 49 DAS.

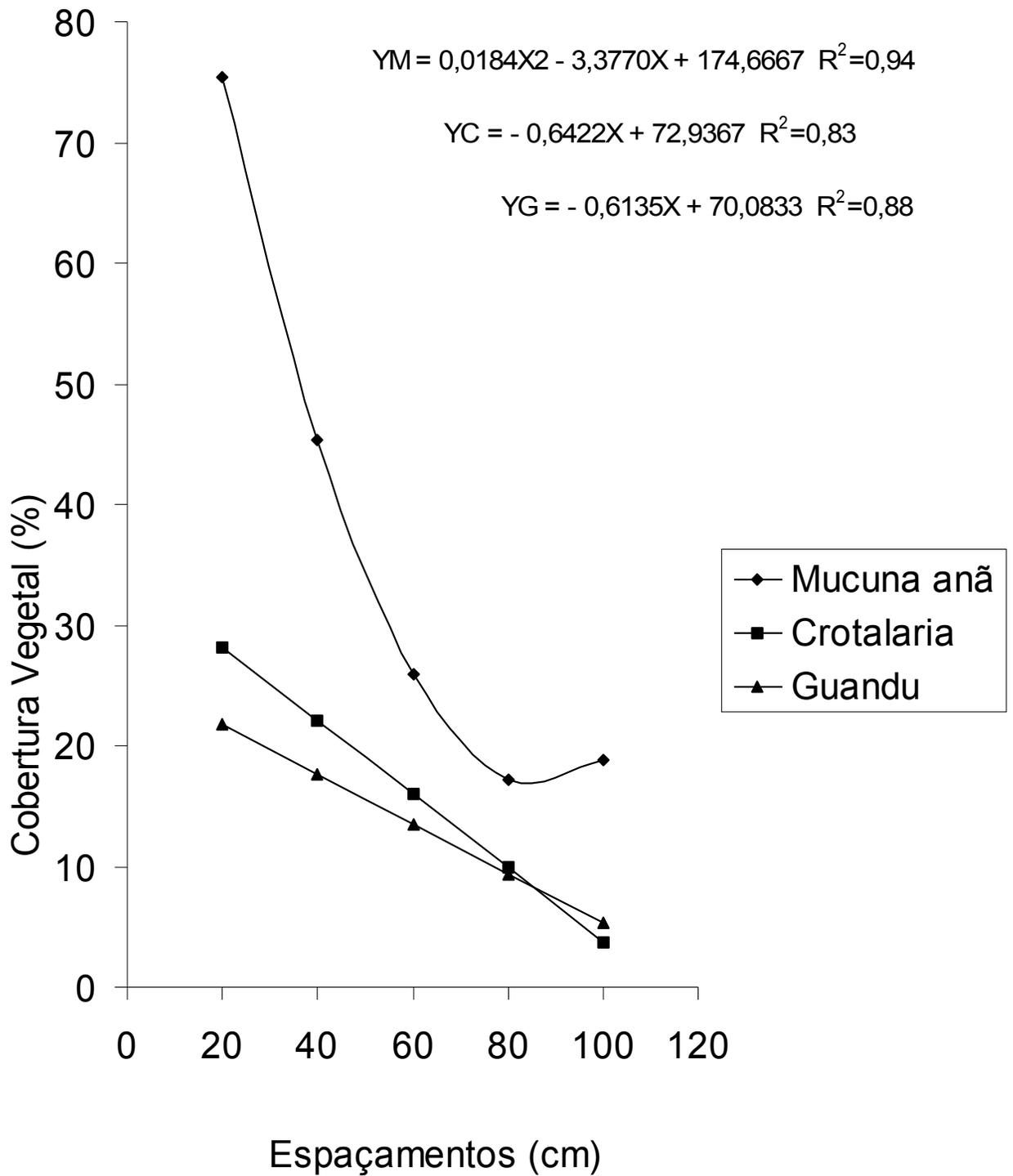


Figura 3 - Representação gráfica e equações de regressão para cobertura vegetal para espécies de leguminosas em função dos espaçamentos, aos 63 DAS.

Observa-se que no espaçamento de 20 cm as leguminosas não sofreram competição intra - específica por água, luz e nutrientes e apresentou a maior porcentagem de cobertura vegetal para as três espécies estudadas como mostram as Tabelas 2,3 e 4. Estes resultados confirmam o de Arinola & Whiteman (1975), citado por Amabile et al. (2000), que concluíram que a população de plantas depende diretamente da competição que possa existir no sistema. À medida que aumenta-se os espaçamentos (40, 60, 80 e 100cm) há uma diminuição da cobertura vegetal.

## 5- CONCLUSÕES

Entre as espécies estudadas a *Stizolobium deeringianum* (Mucuna anã) foi a que teve a maior cobertura vegetal;

O aumento dos espaçamentos (20, 40, 60, 80 e 100 cm) promoveu diminuição na cobertura vegetal para as espécies *Crotalaria juncea* (Crotalaria), *Cajanus cajan* (Guandu cv. Iapar 43) e *Stizolobium deeringianum* (Mucuna anã); e

O espaçamento de 20 cm entre linhas foi o que proporcionou a maior produção de cobertura vegetal.

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M. da; FILHO, W. M.; REGAZZI, A. J. Característica de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília. v. 30. n. 2. p. 175-185, fev. 1995.

AMABILE; R. F.; FANCELLI, A. L.; CARVALHO, A. M. de. Comportamento de espécies de adubo verde em diferentes épocas de semeadura e espaçamento na região dos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 35. n. 1. p. 47-54, jan. 2000.

ARRUDA, F. B. Determinação da cobertura do solo durante o ciclo das culturas. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, 8: 145-150, 1984.

BONAMIGO, L. A. Recuperação de pastagens com o guandu em sistema de plantio direto. **Plantio direto na integração lavoura pecuária**, Uberlândia, maio 2000, p. 66-87.

CARVALHO, A. M. de; BURLE, M. L.; PEREIRA, J.; SILVA, M. A. da. **Manejo de adubos verdes no cerrado**. Planaltina: Embrapa – CPAC, 1999. (Circular técnica n.4).

CALEGARI, A. Adubação verde como alternativa para melhoria da fertilidade do solo e racionalização do uso de fertilizantes. **Informe de Pesquisa**, Paraná, p. 3, jul.1990.

CALEGARI, A. Plantas de cobertura, adubos verdes para formação de cobertura no sistema de plantio direto. **Guia para plantio direto**, Ponta Grossa, p. 30-37, jun. 2000.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. – Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. xxxvi, 412p.: il.

NETO, L. **Recomendações para o uso da adubação verde**. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, 1990 p. 34-35, (Boletim, 69).

NEVES, R. F.; CORREIA, J. R.; FREITAS, P. L.; BLANCANEUX, J. G. A. Efeito do manejo de adubos verdes na produção de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n.8 p. 1195, 1999.

RASEIRA, M. C. B. **Guia Rural**, Campinas, v. 6, n.7, p. 108-109, abr. 1988.

VIEIRA, R. F.; SALGADO, L. T. A cultura do guandu. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16. n. 174. p.47-72, 1992.