

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

## 16359 - Acúmulo de Fitomassa e Nutrientes e Estádio mais Adequado de Manejo do Feijão-Guandu para fins de Adubação Verde

*Accumulation of fitomass and nutrient and more appropriate developing stage of management of Pigeon Pea for green manuring*

PADOVAN, Milton Parron<sup>1</sup>; CARNEIRO, Leandro Flávio<sup>2</sup>; MOITINHO, Mara Regina<sup>3</sup>; FELISBERTO, Guilherme<sup>2</sup>; CARNEIRO, Daniella Nogueira Moraes<sup>2</sup>; MOTTA, Ivo de Sá<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Embrapa Agropecuária Oeste, Programas de Pós-Graduação em Agronegócios e de Biologia Geral-Bioprospecção-Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, milton.padovan@embrapa.br; <sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO, leoflacar@yahoo.com.br, gfelisberto@outlook.com, daninog27@yahoo.com.br;

<sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP, maramoitinho@gmail.com;

<sup>4</sup>Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, ivo.motta@embrapa.br.

**Resumo:** A adubação verde possibilita melhorar as condições químicas, físicas e biológicas do solo, sendo necessário conhecer o período ideal de manejo (corte) dos adubos verdes para potencializar seus benefícios. Com este estudo objetivou-se avaliar a dinâmica de acumulação de massa e nutrientes do feijão-guandu e aferir o estágio mais adequado para manejá-lo (corte/roçada), a fim de viabilizar maior aporte de massa e nutrientes ao solo, e maximizar o seu potencial como adubo verde em duas localidades do Cone Sul do Mato Grosso do Sul. Os tratamentos foram representados pelas épocas de amostragens realizadas aos 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 e 150 dias após a germinação. Coletou-se 1 m<sup>2</sup> de material vegetal para determinação de massa e acúmulo de nutrientes. Os resultados obtidos evidenciaram que o feijão-guandu apresenta elevado acúmulo de biomassa e nutrientes na parte aérea e mostra-se promissor como adubo verde em sistemas de produção. O período mais adequado para o manejo do feijão-guandu para fins de adubação verde variou de 125 a 140 dias após a germinação, correspondendo ao estágio de início de florescimento à formação de vagens e início de formação de grãos.

**Palavras-chave:** *Cajanus cajan*, agroecologia, transição agroecológica, reciclagem de nutrientes, qualidade do solo.

**Abstract:** Green manuring allows improve chemical, physical and biological soil conditions, being necessary to know the ideal time management of the green manures to potentiate its benefits. With this study aimed to assess the dynamics of accumulation of mass and nutrients of pigeonpea and assess the most appropriate stadium for its management (cutting/mowing), in order to achieve greater input of mass and nutrients to the soil maximizing their potential as green manure in two localities of Cone Sul of Mato Grosso do Sul. Treatments consisted of different samples taken at 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 and 150 days after germination. Was collected 1 m<sup>2</sup> of plant material, to determine dry mass and nutrient accumulation. The results showed that the pigeon pea had high accumulation of biomass and nutrients and it is a promise as green manure on production systems. The period most suitable for the management of pigeon pea used as green manuring ranged

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

from 125 to 140 days after germination, corresponding to stage of the beginning of flowering until pod formation and early grain formation.

**Keywords:** *Cajanus cajan*, agroecology, agroecological transition, nutrient cycling, soil quality.

## Introdução

A adubação verde possibilita a recuperação da fertilidade do solo, enriquecendo-o com matéria orgânica e nutrientes, melhorando suas condições químicas, físicas e biológicas, além de ser eficaz no controle de erosões (AZEVEDO et al., 2007). Dentre as plantas utilizadas nessa técnica, destacam-se algumas espécies da família Fabaceae, por se associarem com bactérias fixadoras de nitrogênio nodulíferas capazes de suprirem a maior parte do N necessário para o desenvolvimento dessas plantas, através da fixação biológica de nitrogênio (FBN), como por exemplo o feijão-guandu (RUFINI et al., 2014). A adubação verde é utilizada nos diversos sistemas agrícolas, além de ser fundamental em sistemas orgânicos de produção (PADOVAN et al., 2006; GUERRA et al., 2007).

Feijão-guandu [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.], é uma leguminosa arbustiva anual ou semiperene amplamente distribuída e seminaturalizada no Brasil, pode ser usada para os mais diversos fins como: na alimentação humana e animal, planta fitorremediadora, na renovação de pastagens, além de ser explorada como recuperadora de solos (AZEVEDO et al., 2007).

A função de recuperadora de solos supracitada, deve-se ao fato das plantas de feijão-guandu se destacarem pela capacidade de produção de massa seca, como a observada por Carneiro et al. (2008) no Sudoeste Goiano, onde a produção de massa seca se aproximou de 17 t ha<sup>-1</sup>, com produção de folhas e ramos de 80% e 20%, respectivamente, que posteriormente constituirão a cobertura do solo. E sua capacidade de produzir grandes quantidades de raízes e se desenvolver em solos compactados (BORDIN et al., 2008).

Rocha et al. (2012), estudando a absorção de fósforo por diferentes forrageiras, adotaram o feijão-guandu como planta padrão devido a elevada eficiência de absorção desse elemento. Padovan et al. (2013) em agroecossistema submetido ao manejo ecológico, testando sete espécies de adubos verdes e três tipos de consórcios, observaram que o feijão-guandu foi uma das espécies que apresentou os maiores acúmulos de macronutrientes e matéria seca, ostentando o maior acúmulo de N, superior à 330 kg ha<sup>-1</sup>.

Os benefícios gerados pela adubação verde, algumas vezes não são obtidos pelos produtores em função do desconhecimento do ponto ideal de manejo da espécie utilizada, uma vez que a permanência de resíduos culturais no solo e a velocidade

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

de liberação de nutrientes do material vegetal dependem da sua taxa de decomposição, características intrínsecas das espécies vegetais, pela forma como são manejadas e pelas condições edafoclimáticas (AITA; GIACOMINI, 2003).

Recomenda-se que se faça o manejo de adubos verdes, de maneira geral, desde o início do florescimento até o florescimento pleno. PADOVAN et al. (2012) afirmam que o momento adotado para manejar os adubos verdes interfere sobre as quantidades remanescentes de resíduos culturais e velocidade de liberação de nutrientes.

Para a implantação de determinada espécie de adubo verde se faz necessário o conhecimento da capacidade de reciclagem de nutrientes e o ponto de manejo no qual haverá o maior aproveitamento da cobertura vegetal.

Com base no exposto, necessita-se identificar o período adequado para o manejo dos adubos verdes a fim de se obter o máximo aporte de carbono, nitrogênio e reciclagem de nutrientes ao solo, potencializando a melhoria de suas propriedades físicas, químicas e biológicas.

Nesse contexto, desenvolveu-se um estudo com o objetivo de avaliar e conhecer a dinâmica de acumulação de massa e nutrientes do feijão-guandu e aferir o período mais adequado para manejá-lo (corte/roçada), a fim de viabilizar maior aporte de massa e nutrientes ao sistema solo, visando maximizar o seu potencial como adubo verde.

## Metodologia

O estudo foi desenvolvido em condições de campo em duas ecorregiões de Mato Grosso do Sul, em sistemas de produção manejados sob bases ecológicas. Nos anos agrícolas de 2007/2008, o trabalho foi realizado em Dourados, estado de Mato Grosso do Sul, localizado nas coordenadas geográficas 22°16' S e 54°49' W, com altitude de 408 m (NORMAIS..., 1992), em um Latossolo Vermelho distroférrico, textura muito argilosa (SANTOS et al., 2006), com 152, 104 e 744 g kg<sup>-1</sup> de areia, silte e argila, respectivamente. Em 2008/2009, o estudo foi desenvolvido em Itaquiraí, MS, situado nas coordenadas geográficas 23°028' S e 54°011' W, altitude de 340 m (NORMAIS..., 1992), em um Latossolo Vermelho Amarelo, textura arenosa (SANTOS et al., 2006), com 852, 37 e 111 g kg<sup>-1</sup> de areia, silte e argila, respectivamente.

Nas duas localidades onde foi realizada a experimentação, o início do período chuvoso normalmente ocorre em outubro, intensificando de dezembro a fevereiro, reduzindo significativamente as precipitações pluviométricas em março e abril. Durante os meses de junho a agosto a precipitação ocorre, predominantemente, em

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

níveis baixíssimos, enquanto os meses de abril e setembro podem ser considerados como de transição entre os períodos chuvoso e seco (FIETZ; FISCH, 2008).

Os solos nas áreas experimentais, por ocasião da instalação dos experimentos, apresentavam os seguintes valores de alguns atributos químicos na profundidade de 0-20 cm em Dourados (2007/2008) e Itaquiraí (2008/2009), respectivamente: pH em água = 5,3 e 5,8;  $Al^{3+} = 0,6$  e  $0,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Ca^{2+} = 2,5$  e  $1,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $Mg^{2+} = 1,9$  e  $0,7 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $K^+ = 0,40$  e  $0,11 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ; P (Mehlich-1) = 22,4 e  $8,1 \text{ mg dm}^{-3}$  e M. O. = 28,1 e  $10,00 \text{ g kg}^{-1}$ .

O feijão-gandu foi semeado de forma direta em Dourados e após o preparo do solo, através de uma gradagem pesada e uma de nivelamento, em Itaquiraí, ambos sem adubação. As semeaduras foram realizadas nos dias 26.11.2007 e 17.10.2008, em linhas espaçadas de 0,45 m, na densidade de 22 plantas  $m^{-1}$ , em unidades experimentais de 9,0 m de largura x 25,0 m de comprimento, com quatro repetições, em delineamento experimental de blocos ao acaso. Não houve intervenção durante o ciclo do feijão-gandu para controle de plantas espontâneas, bem como de insetos-praga e doenças.

Os tratamentos foram representados pelas épocas de amostragens realizadas aos 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 e 150 dias após a germinação (DAG).

Cada amostragem correspondeu a  $1 \text{ m}^2$  de área, fazendo-se o corte rente ao solo da parte aérea do feijão gandu e, na sequência, quantificou-se a massa verde. Em seguida, algumas plantas foram separadas ao acaso, pesadas e levadas à estufa de ventilação forçada a  $65 \text{ }^\circ\text{C}$ , até peso constante, para determinação da massa seca.

Os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre na biomassa das plantas de foram determinados conforme Malavolta et al. (1997).

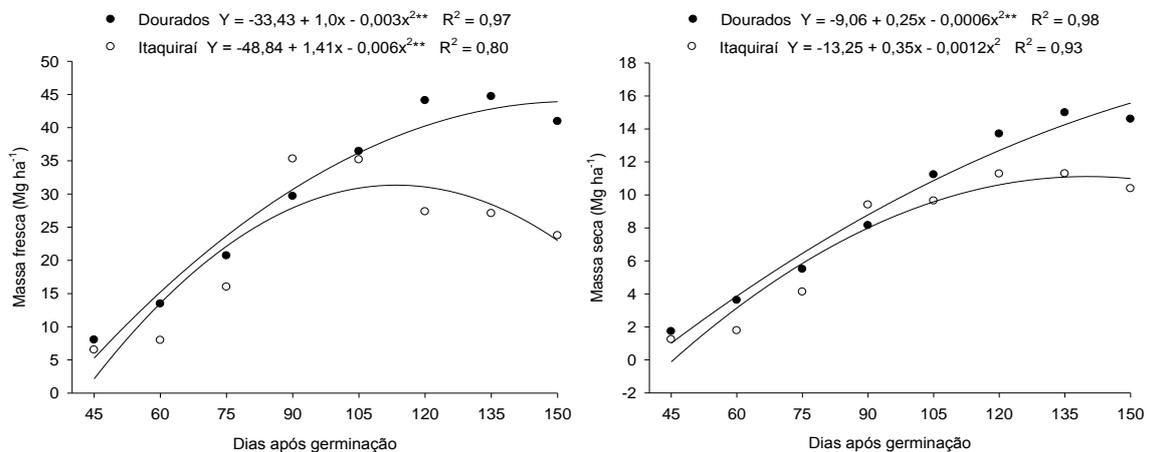
Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias ajustadas aos modelos de regressão a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussões

Os resultados apresentados na Figura 1 demonstram, através das equações de regressão ajustadas, que a produção máxima da massa fresca e seca do feijão gandu em Dourados foi alcançada aos 150 dias produzindo 49,07 e  $14,94 \text{ Mg ha}^{-1}$  respectivamente. Em Itaquiraí a maior produção de massa fresca e seca foi alcançada aos 118 e 146 DAG produzindo 33,99 e  $12,27 \text{ t ha}^{-1}$ .

Suzuki e Alves (2006), cultivando plantas de cobertura (incluindo feijão-gandu) em um Latossolo Vermelho distrófico típico argiloso, no Município de Selvíria-MS sob sistema plantio direto e convencional, não verificaram interação entre as plantas de

cobertura e o sistema de cultivo, e observaram produção de massa fresca e seca de feijão-guandu de 32,7 e 6,46 t ha<sup>-1</sup>, valores aquém dos encontrados no presente estudo. Os autores atribuem a menor produção de massa verde do feijão-guandu ao seu lento desenvolvimento inicial, que possibilitou o surgimento de plantas daninhas, competindo por água, luz e nutrientes. Rayol e Alvino-Rayol (2012), trabalhando com Latossolo Amarelo em Vigia-PA, obtiveram produção média de massas verde e seca de feijão-guandu aos três meses de plantio de 46,1 t ha<sup>-1</sup> e 11,5 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente.



**Figura 1.** Massa fresca e seca de parte aérea de feijão-guandu ao longo do ciclo de cultivo, para fins de adubação verde. Dourados-MS, 2007/2008 e Itaquiraí-MS, 2008/2009.

Os maiores valores de acúmulo de nutrientes em Itaquiraí pelo feijão-guandu se deu no período compreendido de 113 a 130 DAG. Para o presente estudo, em Dourados no período de condução do ensaio, a equação de regressão obtida para N, P, K, Ca, Mg e S foi linear, portanto, o maior acúmulo se deu até os 150 DAG, término do ensaio (Figura 2). Pode-se afirmar que o feijão-guandu se comportou de forma diferente em Dourados em relação à Itaquiraí, uma vez que o acúmulo de nutrientes e as taxas de acúmulo foram maiores em Dourados. Em Itaquiraí houve estabilidade e consequente redução ao longo do ciclo de cultivo.

Em Itaquiraí e Dourados, observou-se maior acúmulo de N>K>Ca>Mg>P (Figura 2), comportamento diferente do encontrado por Rodrigues et al. (2012) que caracterizaram a ordem de acúmulo pelo feijão-guandu e outros adubos verdes como N>Ca>K>P>Mg>S. Os mesmos autores relatam acúmulo de 168,6 kg ha<sup>-1</sup> de N em feijão-guandu manejado aos 120 dias, valor menor que o encontrado no presente estudo, quando aos 130 DAG houve acúmulo máximo de N da ordem de

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

232,3 kg ha<sup>-1</sup>. Entre o período de 45 a 90 DAG, pela equação de regressão ajustada, houve a maior taxa de acúmulo de 3,8 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de N, partindo de 13,84 para 183,5 kg ha<sup>-1</sup>.

O maior acúmulo de fósforo foi de 14,51 kg ha<sup>-1</sup> e ocorreu aos 123 DAG. Sob as mesmas condições, Padovan et al. (2012) trabalhando com milho, verificaram acúmulo de fósforo de 17,76 kg ha<sup>-1</sup> em apenas 79 DAG, embora haja relatos do uso do feijão-guandu como planta padrão de absorção de fósforo em experimentos com espécies forrageiras devido a sua eficiência (ROCHA et al., 2012). Contudo, Rodrigues et al. (2012), realizando o manejo do feijão-guandu aos 120 DAG, encontraram acúmulo de fósforo de 20 kg ha<sup>-1</sup>, sendo somente inferior à mucuna-preta.

A alta capacidade de acúmulo de K apresentada pelas leguminosas as tornam em alternativa para incremento desse elemento em sistemas, nos quais sejam cultivadas principalmente espécies exigentes nesse nutriente (TEODORO et al., 2011).

Aos 113 DAG as plantas de feijão-guandu acumularam o máximo de potássio, cerca de 158,6 kg ha<sup>-1</sup>, destacando-se como o nutriente que atingiu seu ponto máximo de acumulação mais cedo.

Rodrigues et al. (2012) observaram acúmulo inferior, da ordem de 64,68 kg ha<sup>-1</sup> aos 120 DAG, cerca de 60% menor, provavelmente a taxa de acúmulo já estava menor que a taxa de perdas ocasionadas por lixiviação pela água da chuva, orvalho, etc. Moraes e Arens (1969) constataram que, em folhas de plantas cultivadas, o K é lixiviado quando estas são lavadas, mostrando que o fenômeno pode ocorrer em condições de campo pela ação da água do orvalho ou das chuvas. Por isso, a determinação do ponto de máximo acúmulo desse nutriente auxilia na tomada de decisão para produtores que visam seu máximo aporte no sistema solo, como é o caso de bananicultores e mandiocultores.

O acúmulo máximo de cálcio e magnésio em Itaquiraí foi de 49,6 e 25,4 kg ha<sup>-1</sup> aos 117 e 122 DAG, respectivamente. Resultados expressivos, uma vez que os teores desses nutrientes no solo se encontravam baixos (1,0 e 0,7 cmol<sub>c</sub>).

Calegari et al. (1995) orientam que o manejo do feijão-guandu seja realizado no pré-florescimento. Em Dourados e Itaquiraí, o início do florescimento se deu aos 125 DAG, no entanto, observou-se em Dourados tendência de considerável incremento no acúmulo de massa e nutrientes (Figura 1 e 2) além desse período.

O momento ideal para o manejo do feijão-guandu, tendo como critério o maior aporte de massa seca e o maior acúmulo dos macronutrientes, em Dourados se deu aos 150 DAG acumulando 14,94 t ha<sup>-1</sup> de massa seca e 361, 32, 259, 69, 27 e 21 kg ha<sup>-1</sup> de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

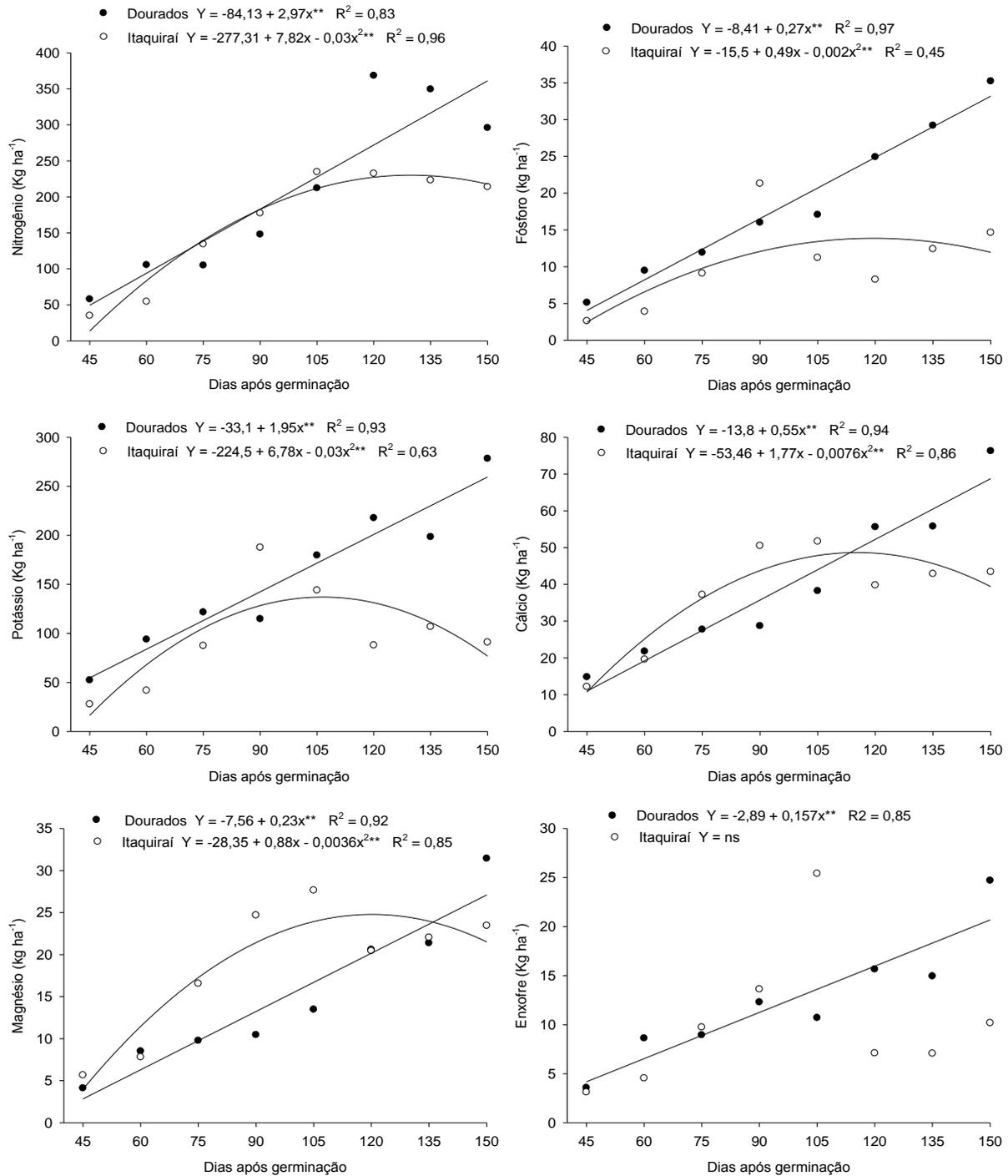
Entretanto, a extensão do período de manejo recomendado até estádios de desenvolvimento que proporcionem viabilidade às sementes dessa espécie é indesejável, uma vez que, em contato com o solo, podem germinar e se tornarem invasoras na área de cultivo, sobretudo em áreas sob manejo agroecológico onde se preconiza a eliminação do uso de agrotóxicos.

Constatou-se aos 140 DAG que as primeiras vagens já se encontram em formação e inicia-se a formação dos grãos, embora ainda hajam botões florais, uma vez que esse processo é desuniforme nessa leguminosa.

É válido destacar que, ao realizar o manejo das plantas de feijão-guandu no ponto de formação de vagens, o produtor não corre o risco de deixar sementes viáveis no solo, beneficiando-se de incrementos na quantidade de massa seca, N, P, K, Ca, Mg e S acumulados em relação ao manejo no início da floração de 1,36 t ha<sup>-1</sup> e 44,55; 4,05; 29,25; 8,25; 3,45 e 2,35 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Apenas por postergar de 125 DAG para 140 DAG o manejo das plantas de feijão-guandu, ao comparar a adição ao sistema solo de NPK, em fertilizantes convencionais, é equivalente a aproximadamente 100 kg ha<sup>-1</sup> de ureia, 45 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples e 60 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio.

Em Itaquiraí o período ideal para o manejo foi aos 125 DAG, proporcionando acúmulos de massa seca de 11,75 t ha<sup>-1</sup> e 231, 15, 154, 49 e 25 kg ha<sup>-1</sup> de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente, coincidindo com o estágio preconizado por Calegari et al. (1995).



**Figura 2.** Acúmulo de Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio e Enxofre pelo feijão-guandu ao longo do ciclo de cultivo, para fins de adubação verde. Dourados-MS, 2007/2008 e Itaquiraí-MS, 2008/2009.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

## Conclusões

O feijão-guandu apresenta elevado acúmulo de biomassa e nutrientes na parte aérea das plantas e mostra-se promissor como adubo verde em sistemas de produção sob bases agroecológicas.

Em diferentes ecorregiões, o cultivo do feijão-guandu é influenciado em sua dinâmica de acúmulo de massa e nutrientes.

O estágio mais adequado de manejo do feijão-guandu varia entre o início do florescimento e formação de vagens a início de formação de grãos, dependendo da localidade de cultivo.

## Referências bibliográficas

AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura de solo solteiras e consorciadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 27, p. 601-612, 2003.

AZEVEDO, R. L.; RIBEIRO, G. T.; AZEVEDO, C. L. L. Feijão-Guandu: Uma planta multiuso. **Revista da Fapese**, Aracajú-SE, v. 3, n. 2, p. 81-86, 2007.

BORDIN, I.; NEVES, C. S. V. J.; FRANCO FILHO, P.; PRETI, E. A.; CARDOSO, C. Crescimento de milheto e guandu, desempenho de plantas cítricas e propriedades físicas do solo escarificado em um pomar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 32, n. 04, p. 1409-1418, 2008.

CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1995. 118 p.

CARNEIRO, M. A. C.; CORDEIRO, M. A. S.; ASSIS, P. C. R.; MORAES, E. S.; PEREIRA, H. S.; PAULINO, H. B.; SOUZA, E. Produção de fitomassa de diferentes espécies de cobertura e suas alterações na atividade microbiana de solo de Cerrado. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 67 n. 2, p. 455-462, 2008.

FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. **O clima da região de Dourados, MS**. 2. ed. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 32 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 92).

GUERRA, J. G. M.; ESPINDOLA, J. A. A.; PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; ALMEIDA, D. L.; ASSIS, R. L. **Desempenho de leguminosas tropicais perenes como plantas de cobertura do solo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2007. 39 p. (Embrapa Agrobiologia, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 20).

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. 319 p.

MORAES, J. A. P. V.; ARENS, K. Lixiviação de potássio nas superfícies das folhas, **Revista De Biología Tropical**, San Jose-SJ, v. 26 n. 1, p. 15-18, 1978.

NORMAIS climatológicas (1961-1990). Brasília, DF: Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84 p.

PADOVAN, M. P.; OLIVEIRA, F. L.; CESAR, M. N. Z. O papel estratégico da adubação verde no manejo agroecológico do solo. In: PADOVAN, M. P. (ed.). **Conversão de sistemas de produção convencionais para agroecológicos: Novos Rumos à Agricultura Familiar**. Dourados: Edição do Autor, 2006. p. 69-82.

PADOVAN, M. P.; MOTTA, I. S.; CARNEIRO, L. F.; MOITINHO, M. R.; SALOMÃO, G. B. Dinâmica de acúmulo de massa e nutrientes pelo milho para fins de adubação verde em sistemas de produção sob bases ecológicas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta-RS, v. 7, n. 1, p. 95-103, 2012.

PADOVAN, M. P.; MOTTA, I. S.; CARNEIRO, L. F.; MOITINHO, M. R.; SALOMÃO, G. B.; RECALDE, K. M. G. Pré-cultivo de adubos verdes ao milho em agroecossistema submetido a manejo ecológico no sul de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta-RS, v. 8, n. 3, 2013.

RAYOL, B. P.; ALVINO-RAYOL, F. O. Uso de feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) para adubação verde e manejo agroecológico de plantas espontâneas em reflorestamento no estado do Pará. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta-RS, v. 7, n. 1, p. 104-110, 2012.

ROCHA, F.; MURAOKA, T.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; SCARAMUZZA, J. F. Eficiência de forrageiras e efeito da micorriza na absorção de fósforo menos disponível do solo. **Uniciências**, Cuiabá-MT, v. 16, n. 1, p. 17-24, 2012.

RODRIGUES, G. B.; SÁ, M. E.; VALÉRIO FILHO, W. V.; BUZETTI, S.; BERTOLIN, D. C.; PINA, T. P. Matéria e nutrientes da parte aérea de adubos verdes em cultivos exclusivo e consorciado. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v. 59, n. 3, p. 380-385, 2012.

RUFINI, M.; OLIVEIRA, D. P.; TROCHMANN, A.; SOARES, B. L.; ANDRADE, M. J. B.; MOREIRA, F. M. S. Estirpes de Bradyrhizobium em simbiose com guandu-anão em casa de vegetação e no campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 49, n. 3, p. 197-206, 2014.



19 a 21 de novembro de 2014  
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SUZUKI, L. E. A. S.; ALVES, M. C. Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes sucessões de culturas e sistemas de cultivo. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 65, n. 1, p. 121-127, 2006.

TEODORO, R. B.; OLIVEIRA, F. L.; SILVA, D. M. N.; FÁVERO C.; QUARESMA, M. A. L. Aspectos agrônômicos de leguminosas para adubação verde no Cerrado no Alto Vale do Jequitinhonha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 35, n. 2, p.635-643, 2011.