

11423 - Acúmulo de massa e nutrientes em leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira em agroecossistema sob manejo ecológico em Mato Grosso do Sul

Accumulation of mass and nutrient in perennial herbaceous legumes intercropped with banana in agroecosystem under ecological management in Mato Grosso do Sul State

BOSQUETTI, Lorryne de Barros¹; PADOVAN, Milton Parron²; CARNEIRO, Leandro Flávio³; SALOMÃO, Gisele de Brito⁴; MOTTA, Ivo de Sá⁵; SILVA, Paulinho dos Santos⁶

1 Embrapa Agropecuária Oeste/CAPEs, lorryneb@gmail.com; 2 Embrapa Agropecuária Oeste, padovan@cpao.embrapa.br; 3 Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, leoflacar@yahoo.com.br; 4 Embrapa Agropecuária Oeste, giselebrito_gbs@hotmail.com; 5 Embrapa Agropecuária Oeste, ivomotta@cpao.embrapa.br; Escola Família Agrícola Rosalvo Rocha Rodrigues, paulinhoefa@gmail.com.

Resumo: O estudo foi desenvolvido em agroecossistema submetido a manejo ecológico, em Nova Alvorada do Sul (21°028' S e 54°023' W, com altitude de 407 m), num Latossolo Vermelho Distrófico. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por: 1) amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*), 2) cudzu-tropical (*Pueraria phaseoloides*), 3) calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), 4) estilosantes (*Stylosanthes guianensis*), 5) consórcio entre cudzu-tropical e calopogônio e as testemunhas - 6) feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) e 7) parcela com plantas espontâneas, sendo todos consorciados com a bananeira. O trabalho objetivou avaliar o acúmulo de massa e nutrientes na parte aérea destas plantas de cobertura. A produção de fitomassa foi igual entre as espécies vegetais. O amendoim-forrageiro e estilosantes apresentaram maiores acúmulos de Ca e Mg, enquanto as plantas espontâneas acumularam maior quantidade de S.

Palavras-chave: *Musa sp*, produção de fitomassa, adubos verdes, acúmulo de N.

Abstract: The study was conducted in agroecosystem subjected to ecological management (21°028' S e 54°023' W, with altitude of 407 m), let's make a Typic Dystrophic. The experimental design consisted of randomized blocks with four replications. The treatments included: 1) *Arachis pintoi*, 2) *Pueraria phaseoloides*, 3) *Calopogonium mucunoides*, 4) *Stylosanthes guianensis*, 5) *Pueraria phaseoloides* and *Calopogonium mucunoides* intercropped, 6) *Canavalia ensiformis* and 7) plot with weeds, all being intercropped with banana. The study aimed to evaluate the accumulation of biomass and nutrients in the shoots of these cover plants. The production of fitomass was similar between plant species. *Arachis pintoi* and *Stylosanthes guianensis* showed higher accumulations of Ca and Mg, while the weeds have accumulated greater amount of S.

Keywords: *Musa sp*, production of fitomass, green manure, N accumulation.

Introdução

Nos cultivos de frutíferas no Mato Grosso do Sul, especialmente a bananicultura, predomina a adoção de práticas de manejo que têm conduzido a elevados níveis de degradação dos solos e a baixos rendimentos da cultura, devido, principalmente, à exposição aos elementos climáticos.

A utilização de leguminosas herbáceas perenes consorciadas com a bananeira (*Musa sp*), poderá proporcionar expressiva contribuição à melhoria dos cultivos dessa frutífera, visto que o emprego de espécies leguminosas perenes em pomares pode promover benefícios múltiplos, dentre estes a fixação de carbono e nitrogênio atmosférico, transferindo-os para o solo (ESPINDOLA, 2001). Espindola et al. (2006) constataram melhorias na produtividade da bananeira, bem como na qualidade da banana produzida.

No entanto, Calegari et al. (1993) recomendam alguns cuidados específicos quanto a escolha das leguminosas a serem utilizadas, selecionando espécies que não sejam muito agressivas, reduzindo os riscos de competição com a cultura de interesse econômico. Os autores enfatizam que a espécie mais indicada para determinado sistema de produção agrícola depende do seu ciclo, sua produção de fitomassa, porte, bem como a adaptação ao clima local e ao solo.

Essas recomendações reforçam a necessidade de estudos regionalizados, visando identificar as espécies mais apropriadas para cada condição ecorregional. Nesse contexto, o trabalho objetivou avaliar o acúmulo de massa e nutrientes na parte aérea de leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira em um agroecossistema manejado sob bases ecológicas em Mato Grosso do Sul.

Materiais e métodos

O estudo foi desenvolvido no ano agrícola 2010/2011, num agroecossistema submetido a manejo ecológico, localizado no Município de Nova Alvorada do Sul, MS, nas coordenadas 21°028' S e 54°023' W, com altitude média de 407 m (NORMAIS..., 1992), num Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2006), com as seguintes características químicas, a 20 cm de profundidade: pH em água = 5,4; $Al^{3+} = 0,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Ca^{2+} = 2,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Mg^{2+} = 1,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $K^+ = 0,07 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; P (Mehlich⁻¹) = 1, 4 mg dm^{-3} e matéria orgânica = 22,0 g Kg^{-1} .

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas de 6 m de largura e 15 m de comprimento, sendo os adubos verdes espaçados em 0,40 m entre as linhas de plantio. Os tratamentos foram compostos por diferentes espécies de plantas usadas em cobertura do solo consorciadas à cultura da bananeira, sendo: leguminosas herbáceas perenes - 1) amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*), 2) cudzu-tropical (*Pueraria phaseoloides*), 3) calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), 4) estilosantes (*Stylosanthes guianensis*), 5) consórcio entre cudzu-tropical e calopogônio e as testemunhas - 6) feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) e 7) parcela com plantas espontâneas.

A implantação do experimento foi realizada em 12.11.2010, utilizando-se a inoculação específica de bactérias fixadoras de nitrogênio nas sementes das leguminosas. As bananeiras foram plantadas simultaneamente aos adubos verdes, utilizando-se mudas da cultivar nanicão (grand nyne), dispostas no espaçamento de 3 m x 3 m.

Em 05.05.2011 foi realizada a avaliação das plantas de cobertura, através da coleta de amostras de 1m² da parte aérea dessas plantas para a determinação da acumulação de fitomassa, N, P, K, Ca, Mg e S. As amostras foram secas em estufa à temperatura de 65°C até alcançarem peso constante, sendo então moídas. O procedimento para a

análise de fitomassa seguiu a metodologia recomendada por Bremner e Mulvaney (1982).

A análise de N seguiu o método de Bremner e Mulvaney (1982), enquanto P, K, Ca, Mg e S foram extraídos a partir da digestão nítrico-perclórica (BATAGLIA et al., 1983). A determinação do P foi feita por espectrometria de absorção molecular através da formação da cor azul do complexo fosfato-molibdato em presença de ácido ascórbico, e do K por espectrofotometria de emissão de chama (EMBRAPA, 1997). Por sua vez, as determinações de Ca e de Mg foram realizadas por espectrofotometria de absorção atômica (BATAGLIA et al., 1983). O S foi determinado por turbidimetria do sulfato e de bário (EMBRAPA, 1997).

Os procedimentos estatísticos constam da análise de variância pelo teste F. Nas fontes de variação onde houve diferença significativa, aplicou-se o teste de Tukey a 5% para a comparação de médias.

Resultados e discussão

Quanto à produção de massa fresca e seca dos adubos verdes cultivados em consórcio com a bananeira, observa-se que não houve diferença significativa (Tabela 1). É importante ressaltar que, em várias modalidades de adubação verde, as espécies de cobertura de solo só permanecem vivas durante parte do ano (feijão-de-porco e algumas plantas espontâneas), dando lugar, na sequência, ao cultivo de espécies de interesse econômico.

Tabela 1. Massa fresca (MF) e seca (MS) de diferentes adubos verdes cultivados em consórcio com a bananeira, em Nova Alvorada do Sul, MS. Ano: 2010/2011.

Adubos verdes	MF	MS
t ha ⁻¹	
Amendoim-forrageiro	14,17 a	3,12 a
Cudzu-tropical	13,27 a	3,20 a
Calopogônio	15,28 a	3,41 a
Estilosantes	17,38 a	4,11 a
Cudzu + Calopogônio	14,99 a	3,74 a
Feijão-de-porco	15,16 a	3,80 a
Plantas espontâneas	11,64 a	3,52 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

A manutenção da cobertura do solo durante o ano todo através de adubos verdes perenes contribui para a diminuição da oscilação térmica, bem como da umidade, protege o solo contra agentes climáticos adversos, criando condições mais favoráveis ao aumento da diversidade de organismos no solo, além de promover o enriquecimento da camada superficial do solo com nutrientes, decorrente da ciclagem (NEVES, 2007).

Neste contexto, observa-se que não houve diferença significativa quanto ao acúmulo de N, P e K entre os adubos verdes perenes e testemunha (Tabela 2). Porém, para o acúmulo de Ca e Mg, o amendoim-forrageiro e estilosantes apresentaram maiores médias e em relação ao acúmulo de S, constatou-se maiores valores com o uso de plantas

espontâneas (Tabela 2).

Tabela 2. Acúmulo de N, P, K, Ca, Mg e S em diferentes adubos verdes cultivados em consórcio com a bananeira, em Nova Alvorada do Sul, MS. Ano: 2010/2011.

Adubos verdes	N	P	K	Ca	Mg	S
Kg ha ⁻¹					
Amendoim-forrageiro	67,63 a	5,84 a	38,52 a	53,15 a	21,38 a	2,81 b
Cudzu-tropical	73,88 a	8,12 a	42,27 a	25,95 bc	10,23 b	3,35 b
Calopogônio	78,70 a	7,48 a	53,70 a	23,23 bc	9,85 b	3,37 b
Estilosantes	91,88 a	7,02 a	30,63 a	41,74 ab	14,23 ab	3,96 b
Cudzu + Calopogônio	89,32 a	8,06 a	51,30 a	25,80 bc	9,55 b	4,03 b
Feijão-de-porco	90,68 a	6,90 a	36,09 a	33,68 ab	10,98 b	4,23 b
Plantas espontâneas	51,68 a	5,57 a	45,08 a	6,46 c	10,42 b	7,10 a

C. V. (%)

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Ressalta-se que em Mato Grosso do Sul, os bananais geralmente são conduzidos mantendo o solo descoberto, tornando-os vulneráveis a processos erosivos e às agressões provocadas pela incidência direta da radiação solar, ventos e chuvas, além das contínuas mecanizações para evitar a concorrência com plantas invasoras.

Do ponto de vista químico, uma das maiores contribuições das leguminosas é o aumento da disponibilidade de nitrogênio nos agroecossistemas, através da fixação biológica de N atmosférico em associação com bactérias dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* (FREIRE, 1992).

Observa-se que, apesar de não ter detectado diferença no acúmulo de N entre os tratamentos, as leguminosas tenderam a acumular maior quantidade de N em relação às plantas espontâneas (Tabela 2). Além do aporte de nitrogênio, essas leguminosas também contribuem na reciclagem de outros nutrientes ao realizarem sua absorção em camadas subsuperficiais do solo (CALEGARI et al., 1993). Com o posterior corte dessas plantas, ocorre a liberação gradual dos nutrientes na camada superficial, através da decomposição dos resíduos, tornando-os disponíveis para a cultura consorciada.

Espera-se portanto, na continuidade das avaliações deste experimento, identificar espécies de adubos verdes que sejam capazes de proporcionar melhores condições químicas, físicas e biológicas ao solo, contribuindo para maiores produtividades da bananeira. Milan et al. (1991), porém, chamam a atenção que cada espécie vegetal apresenta determinadas exigências com relação à fertilidade do solo e ao clima. Dessa

forma, a completa expressão das vantagens descritas acima depende da escolha de espécies mais adequadas ao uso como plantas de cobertura do solo, a partir das condições edafoclimáticas de cada região.

Conclusões

A produção de fitomassa foi igual entre as espécies vegetais cultivadas em consórcio com a bananeira.

O amendoim-forrageiro e estilosantes apresentaram maiores acúmulos de Ca e Mg, enquanto as plantas espontâneas acumularam maior quantidade de S.

Referências

BATAGLIA, O. C. et al. **Métodos de análise química de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1983. n. p. (Instituto Agrônomo. Boletim, 78).

BREMNER, J. M.; MULVANEY, C. S. Nitrogem total. In: Page, A. L. (Ed.). **Methods of soil analysis**. 2. ed. Madison: Soil Science Society of America, 1982. Part 2, p. 595-624.

CALEGARI, A. et al. **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 346 p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2 ed., 2006. 306 p.

ESPINDOLA, J. A. A. **Avaliação de leguminosas herbáceas perenes usadas como cobertura viva do solo e sua influência sobre a produção da bananeira**. 2001. 137 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2001.

ESPINDOLA, J. A. A. et al. Bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes utilizadas como coberturas vivas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 3, p. 415-420, 2006.

FREIRE, J. R. J. Fixação do nitrogênio pela simbiose rizóbio/leguminosas. In: CARDOSO, E. J. B. N. et al. (ed.). **Microbiologia do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992. p. 121 - 140.

MILAN, P. A. et al. Seleção de leguminosas forrageiras tolerantes a alumínio e eficientes na utilização de fósforo. I. Leguminosas nativas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 119 - 124, 1991.

NEVES, I. P. **Adubação Verde**. Salvador-BA: Rede de Tecnologia da Bahia, 2007.

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