

## 045 - Dinâmica de liberação de nutrientes de adubos verdes perenes consorciados com a bananeira em um sistema sob transição agroecológica em Mato Grosso do Sul

*Dynamic of release of nutrients from perennial green manure intercropped with banana in a system under agroecological transition in Mato Grosso do Sul State*

OSÓRIO, Christian Ronés Wruck de Souza. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, cristian\_gt40@hotmail.com; CARNEIRO, Leandro Flávio. UEMS, lcarneiro@uems.br; SOUZA, Everton Igor Severino. UEMS, everton.igor@hotmail.com; SOUZA, Hugo Manoel. UEMS, hugo\_manoel12@hotmail.com; PADOVAN, Pablo Soares. Universidade Federal da Grande Dourados, pablospadovan@hotmail.com; SALOMÃO, Gisele de Brito, Embrapa Agropecuária Oeste/Unigran, giselebrito\_gbs@hotmail.com; PADOVAN, Milton Parron. Embrapa Agropecuária Oeste, padovan@cpao.embrapa.br.

### Resumo

O trabalho foi desenvolvido em Nova Alvorada do Sul, MS (21°028' S e 54°023' W), com o objetivo de conhecer a dinâmica de liberação de nutrientes por ocasião da decomposição da biomassa aérea dos adubos verdes perenes consorciados com a bananeira. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, em parcelas de 6 m de largura e 15 m de comprimento. Os tratamentos foram compostos por diferentes espécies de leguminosas herbáceas perenes: amendoim-forrageiro, cudzu-tropical, calopogônio, estilosantes, consórcio entre cudzu-tropical e calopogônio e as testemunhas – feijão-de-porco, parcela com plantas espontâneas e parcela sem cobertura vegetal. As bananeiras foram plantadas simultaneamente aos adubos verdes, dispostas no espaçamento de 3 m x 3 m. A avaliação da decomposição dos resíduos vegetais das leguminosas e plantas espontâneas (testemunha) foi realizada a partir do corte feito aos seis meses após o plantio das plantas de cobertura, a partir de coletas da biomassa remanescente aos 5, 10, 15, 30, 60, 90, 120 e 150 dias após a instalação do ensaio. O feijão-de-porco, amendoim-forrageiro e plantas espontâneas apresentaram as maiores velocidades de liberação de nutrientes por ocasião da decomposição da biomassa aérea das plantas. A liberação do K foi mais rápida que os demais nutrientes, em todas as plantas de cobertura avaliadas. O S e o Ca foram liberados lentamente da biomassa das plantas de cobertura, sendo os maiores T ½ vida do estilosantes e calopogônio.

**Palavra-chave:** plantas de cobertura, *Musa* sp., decomposição da biomassa.

### Abstract

*The work was developed in Nova Alvorada do Sul, Mato Grosso do Sul State (21°028' S and 54°023' W), with the aim of know the dynamic of nutrient release during decomposition of biomass of perennial green manure intercropped with banana. The experimental design was randomized blocks with four replications, in plots of 6 m wide and 15 m in length. The treatments consisted of different species of perennial herbaceous legumes: *Arachis pintoi*, *Pueraria phaseoloides*, *Calopogonium mucunoides*, *Stylosanthes guianensis*, *Pueraria phaseoloides* and *Calopogonium mucunoides* intercropped and witnesses - *Canavalia ensiformis*, plot with weeds and plot without*

vegetation. Banana tree seedlings were planted simultaneously to green manure, arranged at a spacing of 3 m x 3 m. The evaluating in the decomposition of legume residues and weeds (control) was performed from the cut made at six months after planting the cover plants, were sampled of biomass remaining at 5, 10, 15, 30, 60, 90, 120 and 150 days after the installation of experiment. The *Canavalia ensiformis*, *Arachis pintoii* and weeds had the highest rates of nutrient release during decomposition of biomass of plants. The release of K was faster than the other nutrients in all cover crops evaluated. The S and Ca were released slowly of the biomass cover crops, and the highest  $T_{1/2}$  life was *Stylosanthes guianensis* and *Calopogonium mucunoides*.

**Keywords:** cover crops, *Musa sp.*, biomass decomposition.

## Introdução

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, além de promover o enriquecimento da camada superficial do solo com nutrientes, decorrente da ciclagem, e a sua proteção contra agentes climáticos adversos, criando condições mais favoráveis ao aumento da diversidade de organismos no solo, que exercem importantes papéis ecológicos (NEVES, 2007), além de diminuir a concorrência da cultura de interesse econômico com plantas espontâneas, interferindo no ciclo destas, reduzindo, conseqüentemente, a mão-de-obra e custos no controle das plantas infestantes (PERIN et al., 2004).

Espindola (2001) enfatiza que a utilização de leguminosas herbáceas perenes consorciadas com a bananeira (*Musa sp*), poderá proporcionar expressiva contribuição à melhoria dos cultivos dessa frutífera, uma vez que o emprego de leguminosas em pomares pode promover benefícios múltiplos, dentre estes a fixação de carbono e nitrogênio atmosférico, transferindo-os para o solo.

Além disso, absorvem nutrientes das camadas subsuperficiais do solo, depositando-os na camada superficial por ocasião da decomposição da biomassa senescente, resultando em menor dependência do aporte de insumos externos através de adubações, diminuindo os custos de produção (ALTIERI, 1999). Com o corte periódico dos adubos verdes, ocorre a decomposição da matéria seca e liberação dos nutrientes que estavam fixados na planta, sendo disponibilizados para outras culturas consorciadas ou culturas subsequentes (ESPINDOLA, 2001).

O objetivo deste trabalho foi conhecer a dinâmica de liberação de nutrientes dos adubos verdes perenes, por ocasião da decomposição da biomassa aérea, num sistema sob transição agroecológica no Território da Grande Dourados, Mato Grosso do Sul.

## Metodologia

O trabalho foi desenvolvido no período de 2010 e 2011, num agroecossistema manejado sob bases agroecológicas, localizado em Nova Alvorada do Sul, Mato Grosso do Sul, nas coordenadas 21°028' S e 54°023' W, com altitude média de 407 m (NORMAIS..., 1992), num Latossolo Vermelho Distrófico típico, textura média (SANTOS et al., 2006), com as seguintes características químicas na implantação, a 20 cm de profundidade: pH em água = 5,4;  $Al^{3+}$  = 0,3  $cmol_c dm^{-3}$ ;  $Ca^{2+}$  = 2,2  $cmol_c dm^{-3}$ ;  $Mg^{2+}$  = 1,1  $cmol_c dm^{-3}$ ;  $K^+$  = 0,07  $cmol_c dm^{-3}$ ; P (Mehlich<sup>-1</sup>) = 1,4  $mg dm^{-3}$  e matéria orgânica = 22,0  $g Kg^{-1}$ .

A implantação das leguminosas herbáceas perenes e a bananeira foi realizada no campo durante o período de outubro a dezembro de 2010, obedecendo ao delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas de 6 m de largura e 15 m de comprimento.

Os tratamentos foram compostos por diferentes espécies de plantas de cobertura consorciadas com a cultura da bananeira, sendo: leguminosas herbáceas perenes - 1) amendoim-forrageiro (*Arachis pintoï*), 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*), 7) parcela com plantas espontâneas (predomínio de *Brachiaria decumbens*) e 8) parcela sem cobertura vegetal (capinada com frequência). As bananeiras foram plantadas simultaneamente aos adubos verdes, utilizando-se mudas da cultivar nanicão, dispostas no espaçamento de 3 m x 3 m. As mudas de bananeira receberam a aplicação de inoculante contendo fungos micorrízicos arbusculares, oriundos da Embrapa Agrobiologia.

A avaliação da decomposição dos resíduos vegetais das leguminosas e plantas espontâneas (testemunha) foi realizada a partir do corte feito aos seis meses após o plantio das plantas de cobertura (05.05.2011). Imediatamente após o corte, foram colocados 100 g de material fresco em sacos de tela plástica (litter bags), medindo 25 x 25 cm, com abertura de malha de 4 mm, permitindo a passagem de microrganismos e alguns invertebrados.

Os "litter bags" foram distribuídos sobre a superfície do solo nas parcelas de origem no campo, sendo as taxas de perda de matéria seca e nutrientes monitorados através de coletas realizadas aos 5, 10, 15, 30, 60, 90, 120 e 150 dias após a instalação do ensaio, correspondendo ao período de baixa precipitação pluviométrica.

Para medir a taxa de decomposição utilizou-se o modelo exponencial simples utilizado por Rezende et al. (1999), em que  $k$  expressa a taxa de decomposição dos resíduos e liberação de nutrientes. Para equacionar o tempo de  $\frac{1}{2}$  utilizou-se a seguinte fórmula  $t_{\frac{1}{2}} = \ln(2) / k$ , onde  $t_{\frac{1}{2}}$  é o tempo de meia vida da matéria seca, ou seja, corresponde ao número de dias em que as plantas de cobertura gastou para liberar 50% do nutriente da sua biomassa, através da decomposição.

## Resultados e Discussão

Observa-se que o feijão-de-porco apresentou a maior taxa de decomposição ( $k$ ); juntamente com amendoim-forrageiro, plantas espontâneas, cudzu + calopogônio e cudzu solteiro, apresentaram os menores tempos de meia vida (Tabela 1).

De maneira geral, as taxas de liberação dos macronutrientes foram maiores para o feijão-de-porco, exceto para o Ca, onde não se observou diferença significativa entre os tratamentos. Para N, K e Mg não houve diferença na taxa de liberação entre feijão-de-porco, amendoim-forrageiro e plantas espontâneas, refletindo em menores tempos de meia vida (Tabela 1).

Observa-se na Tabela 1, que a liberação de K foi a mais acelerada. Todos os tratamentos apresentaram  $T_{\frac{1}{2}}$  vida inferior a 30 dias. Segundo Gama-Rodrigues (2007), a rápida liberação de

K ocorrida nos primeiros 30 dias de decomposição indica que a lixiviação seria um dos principais mecanismos de transferência de K para o solo, uma vez que ele não é componente estrutural de qualquer composto das plantas e a mineralização não é um pré-requisito para sua liberação.

**Tabela 1.** Taxa de decomposição e liberação de nutrientes - k (valor de liberação diária) e tempo de ½ vida em adubos verdes em um sistema sob transição agroecológica. Nova Alvorada do Sul, MS, 2011.

Tratamentos	MS	N	P	K	Ca	Mg	S
-----k (dia <sup>-1</sup> )-----							
Feijão-de-porco	0,015 b	0,018 b	0,020 b	0,040 b	0,010 a	0,018 b	0,015 b
Amendoim-forrageiro	0,010 a	0,018 b	0,018 a	0,040 b	0,010 a	0,018 b	0,010 a
Plantas espontâneas	0,010 a	0,015 b	0,020 b	0,040 b	0,012 a	0,018 b	0,010 a
Cudzu+calopogônio	0,010 a	0,010 a	0,018 b	0,030 a	0,010 a	0,011 a	0,010 a
Cudzu-tropical	0,010 a	0,010 a	0,010 a	0,032 a	0,075 a	0,013 a	0,010 a
Calopogônio	0,010 a	0,010 a	0,010 a	0,030 a	0,010 a	0,010 a	0,010 a
Estilosantes	0,010 a	0,010 a	0,008 a	0,030 a	0,010 a	0,010 a	0,010 a
-----T ½ vida-----							
Feijão-de-porco	47 a	44 a	43 a	18 a	58 a	41 a	49 a
Amendoim- forrageiro	54 a	46 a	42 a	18 a	96 ab	41 a	59 a
Plantas espontâneas	60 a	52 a	45 a	18 a	60 a	41 a	71 a
Cudzu+calopogônio	63 a	62 b	45 a	23 c	103 b	59 b	66 a
Cudzu-tropical	73 a	66 b	62 b	20 b	121 b	61 b	73 a
Calopogônio	94 b	86 c	81 c	25 c	81 a	66 b	107 b
Estilosantes	99 b	92 c	81 c	25 c	84 a	70 b	95 b

MS = massa seca; N = nitrogênio; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio e S = enxofre.

O N, um dos principais fatores determinantes em relação à velocidade de sua liberação deve-se à sua relação com o carbono, podendo ser alta ou baixa. As concentrações em fração solúvel em água, além da relação lignina/N e lignina + polifenóis/N também influenciam significativamente na liberação desse elemento (TRINSOUTROT et al., 2000). Neste estudo, o N apresentou alta taxa de variação entre as espécies, como na maioria dos demais nutrientes, com T ½ vida de 44, 46 e 54 dias para o feijão-de-porco, amendoim-forrageiro e plantas espontâneas, respectivamente.

O Ca foi o elemento que apresentou as taxas mais lentas de liberação pelo feijão-de-porco, amendoim-forrageiro, cudzu+calopogônio e cudzu solteiro (Tabela 1). A lenta taxa de liberação de Ca do tecido vegetal é característica intrínseca desse nutriente. O cálcio é um dos nutrientes constituintes da lamela média da parede celular e possui as funções de componente da parede celular e manutenção da estrutura das membranas, formando um dos componentes mais recalcitrantes dos tecidos vegetais (COBO et al., 2002; VITTI et al., 2006). O S e o Ca foram liberados lentamente da biomassa das plantas de cobertura, sendo os maiores T ½ vida do estilosantes e calopogônio, respectivamente.

## Conclusões

O feijão-de-porco, amendoim-forrageiro e plantas espontâneas apresentaram as maiores velocidades de liberação de nutrientes por ocasião da decomposição da biomassa aérea das plantas.

A liberação de liberação do K foi mais rápida que os demais nutrientes, em todas as plantas de cobertura avaliadas.



O S e o Ca foram liberados lentamente da biomassa das plantas de cobertura, sendo os maiores  $T_{1/2}$  vida do estilosantes e calopogônio.

## Agradecimentos

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo custeio parcial do projeto e disponibilização de uma bolsa de pós-doutoramento, como parte do PNPD – Programa Nacional de Pós-doutorado; à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS pela bolsa PIBIC; à Escola Família Agrícola Rosalvo Rocha Rodrigues pela parceria na manutenção da área experimental.

## Referências

COBO, J. G. et al. Decomposition and release by green manures in a tropical hillside agroecosystem. **Plant and Soil**, v. 240, p. 331-342, 2002.

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 Agronomia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 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.

GAMA-RODRIGUES, A. C. Decomposição e liberações de nutrientes de resíduos culturais de plantas de cobertura em argissola vermelho-amarelo na região noroeste fluminense(RJ). **Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 1421-1428, 2007.

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

PERIN, A. Cobertura do solo e estoques de nutrientes de duas leguminosas perenes, considerando espaçamentos e densidade de plantio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 207-213, 2004.

REZENDE, C. de P. et al. Litter deposition and disappearance in *Brachiaria* pastures in the Atlantic Forest region of the south of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Dordrecht, v. 54, p. 99-112, 1999.

TRINSOUTROT, I. et al. Biochemical quality of crop residues and carbon and nitrogen mineralization kinetics under nonlimiting nitrogen conditions. **Soil Science Society of America Journal**, v. 64, p. 918-926, 2000.

VITTI, G. C. et al. Cálcio, magnésio e enxofre. In: FERNANDES, M. S. (Ed.). **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2006, p. 299-325.