

## 16445 - Efeito de Leguminosas Herbáceas Perenes Consorciadas com a Cultura da Bananeira na Dinâmica da Umidade do Solo em um Latossolo Vermelho Distrófico Típico em Mato Grosso do Sul

*Effect of Perennial Herbaceous Leguminous Consortium with Banana Culture in the Dynamic of the Moisture of the Soil in a Typic Dystrophic Red Latosol (Oxisol) in Mato Grosso do Sul State*

MORINIGO, Kátia Priscilla Gomes<sup>1</sup>; FLUMIGNAM, Danilton Luiz<sup>2</sup>; GALLO, Anderson de Souza<sup>1</sup>; SOUZA, Maicon Douglas Bispo<sup>1</sup>; GUIMARÃES, Nathalia de França<sup>1</sup>; PADOVAN, Milton Parron<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP, katia\_morinigo@hotmail.com, andersondsgallo@yahoo.com.br, n.fguimaraes@hotmail.com, maicon15\_douglas@hotmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, danilton.flumignan@embrapa.br; <sup>3</sup>Embrapa Agropecuária Oeste/Univeridade Federal da Grande Dourados-Programas de Pós-Graduação em Agronegócios e de Biologia Geral-Bioprospecção, Dourados, MS, milton.padovan@embrapa.br.

**Resumo:** O presente estudo teve como objetivo conhecer a dinâmica da água no solo, sob cultivo de adubos verdes perenes consorciados com a bananeira, em um sistema sob bases agroecológicas. O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por plantas de cobertura consorciadas a bananeira: leguminosas herbáceas perenes: 1) amendoim-forrageiro; 2) cudzu-tropical; 3) calopogônio; 4) estilosantes; 5) consórcio entre cudzu-tropical e calopogônio, e testemunhas: 6) feijão-deporco; 7) parcela com plantas espontâneas (predomínio de *Brachiaria decumbens*) 8) parcela sem cobertura vegetal e 9) Área de vegetação nativa. Para avaliação, foram realizadas amostragens de solo na profundidade de 0 a 10 cm. Os resultados mostraram que leguminosas herbáceas perenes provocam efeitos diferenciados sobre a dinâmica da água no solo, e o calopogônio possui elevada capacidade de manutenção da umidade do solo, devido à alta taxa de senescência das folhas.

**Palavras-chave:** Agroecologia, cobertura vegetal, variação hídrica do solo.

**Abstract:** The objective of the present work was to understand the dynamic from the water at the soil, under culture of green manures perennial consort with the banana tree well into a system under agroecological bases. The experimental design was randomized blocks with four replications. The treatments consisted for species of plants of cover consort with the culture from banana plant, being: perennial herbaceous legumes - 1) *Arachis pintoi*, 2) *Pueraria phaseoloides*, 3) *Calopogonium mucunoides*, 4) *Stylosanthes guianensis*, 5) *Pueraria phaseoloides* and *Calopogonium mucunoides* intercropped and witnesses: 6) *Canavalia ensiformis*, 7) parcel with weeds (predominance of *Brachiaria decumbens*), 8) plots without vegetal covering and 9) area of native vegetation. For evaluation, soil samplings were collected on the depth on depth of 0-10 cm. The results showed what perennial herbaceous legumes cause effects differentiated above the dynamics from water into the soil, and the *C. mucunoides* has high capacity of conservation from humidity of the soil, due to high rate of leaf senescence.

- 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

**Key words:** Agroecology, cover vegetable, variation water of soil.

## Introdução

Um dos maiores desafios em cultivos de base agroecológica consiste em melhorar os atributos do solo, com intuito de torná-lo mais fértil e com melhores condições ambientais para o estabelecimento das plantas de interesse, para produzir alimentos e gerar renda (GLIESSMAN, 2000). A manutenção do solo coberto o ano todo se destaca como uma importante estratégia visando a conservação e melhoria desse recurso natural (PADOVAN, 2006). Neste contexto, a adubação verde proporciona expressivas vantagens aos agricultores, viabilizando boa cobertura do solo, além de produzir grande quantidade de material orgânico para o sistema solo (ESPINDOLA, 2001; PADOVAN, 2006).

A adubação verde constitui-se em uma prática importante, graças às multifunções que exerce no sistema solo (CALEGARI et al, 1993; PADOVAN, 2006; HERNANI; PADOVAN, 2014). Dentre os benefícios produzidos pelos adubos verdes, aspectos relacionados à retenção da umidade e diminuição da temperatura do solo são de suma importância. A cobertura do solo por plantas e resíduos vegetais pode favorecer a infiltração e retenção da água no solo (TEODORO, 2010; HERNANI; PADOVAN, 2014).

Neves (2007) chama a atenção sobre a importância da cobertura do solo com adubos verdes, pois melhora significativamente a atividade biológica, que contribui para o aumento da reciclagem de nutrientes e à manutenção e até melhoria da fertilidade, bem como ao equilíbrio ecológico, resultando em maior qualidade ao solo. Entretanto, em várias modalidades de adubação verde, as espécies de cobertura de solo só permanecem vivas durante parte do ano (espécies anuais), dando lugar, na sequência, ao cultivo de espécies de interesse econômico. Porém, o consórcio de leguminosas herbáceas perenes com espécies de interesse econômico pode garantir a cobertura permanente do solo.

De acordo com Igue et al. (1984), este sistema é mais interessante quando envolve culturas perenes mais espaçadas, como no caso de frutíferas (citros, macieira, bananeira, entre outras), em que o cultivo intercalado de espécies de adubo verde de hábito rasteiro, para cobrir o solo é uma prática desejável, protegendo-o da insolação e da erosão, além do controle de plantas invasoras.

A cobertura do solo com adubos verdes ou com resíduos vegetais oriundos destes reduz o impacto das gotas de chuvas e dos raios solares, protegendo o solo contra a compactação, diminuindo o escoamento superficial de água, aumentando o tempo e a capacidade de infiltração da água (SILVA et al., 2006; HERNANI; PADOVAN, 2014). Com o aumento da capacidade de retenção da umidade pelo acúmulo da palhada no solo, potencializa-se a disponibilidade gradativa de água à cultura

- 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

instalada, viabilizando a produção em períodos mais quentes e secos do ano (TEODORO, 2010).

Além da produção e adição de matéria orgânica no solo, o manejo de leguminosas herbáceas e arbustivas também reduz a perda de nutrientes por erosão, diminuindo o custo de produção (SILVA et al., 2006). Perin et al. (2000) enfatizam que algumas espécies de leguminosas herbáceas perenes possuem boa capacidade de cobertura do solo e retenção de umidade no solo, durante períodos mais longos após as chuvas, favorecendo culturas de interesse agrícola cultivadas em consórcio ou em sucessão.

Assim, o estudo tem como objetivo conhecer a dinâmica da água no solo, sob cultivo de adubos verdes perenes consorciados com a bananeira, em um sistema sob bases agroecológicas.

## Metodologia

O estudo foi desenvolvido durante os meses de junho e julho de 2013, 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).

A implantação das leguminosas herbáceas perenes e a bananeira foram realizadas 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. As leguminosas herbáceas perenes utilizadas foram: 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 como testemunhas: 6) feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*); 7) parcela com plantas espontâneas (predomínio de *Brachiaria decumbens*); 8) parcela sem cobertura vegetal (capinada com frequência) e 9) Área de vegetação nativa adjacente à área experimental, caracterizada como transição entre Cerrado e Floresta Semidecidual.

As bananeiras foram plantadas simultaneamente aos adubos verdes, utilizando-se mudas da cultivar nanicão, dispostas no espaçamento de 3 x 3 m. Semestralmente, foram realizados cortes das plantas de cobertura (adubos verdes e plantas espontâneas), espalhando-se os resíduos vegetais sobre a superfície do solo.

A avaliação da umidade do solo foi realizada quatro meses após o último corte das plantas de cobertura, em 10 de fevereiro de 2013. As avaliações foram realizadas no período de inverno (predomínio de baixa precipitação pluviométrica e temperaturas

- 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

mais baixas em relação às demais estações do ano), a partir de coletas de amostras deformadas de solo na profundidade de 0 a 10 cm, utilizando-se trado holandês.

As coletas foram iniciadas um dia após a ocorrência de uma chuva, com lâmina acima de 30 mm. Foram realizadas coletas de solo no 1º, 3º, 5º, 7º, 9º e 11º dias após a chuva. As amostras de solo foram armazenadas em embalagem impermeável, vedadas e identificadas, sendo pesadas em seguida (massa de solo úmido - Mu). Posteriormente, as amostras foram transportadas até o laboratório da Embrapa Agropecuária Oeste para determinação da umidade, conforme recomendação de Guariz et al. (2009).

No laboratório, as amostras foram colocadas em lata de alumínio de peso conhecido e identificadas. As amostras foram transferidas para a estufa e mantidas sob temperatura entre 105 e 110°C por 24 horas. Após esse período, foram pesadas novamente para determinação de massa seca (Ms), conforme Embrapa (1997). A partir da obtenção dos dados, foram utilizadas as equações apresentadas a seguir para calcular a umidade gravimétrica do solo:  $U\% = \frac{Mu - Ms}{Ms} * 100$ , onde U = Umidade gravimétrica do solo, % ; Mu = Massa de solo úmido, g ; Ms = Massa de solo seco em estufa, dada em g, de acordo com Embrapa (1997).

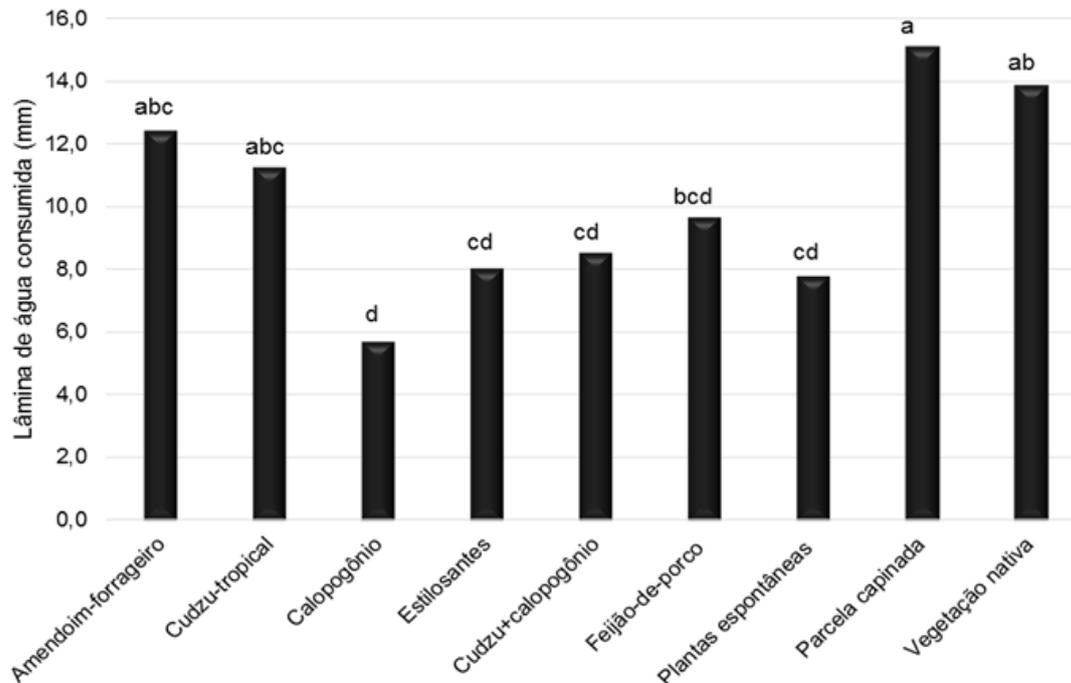
Segundo Perin et al. (2000), pelos valores de umidade gravimétrica (U%) e densidade do solo (Ds), estima-se a umidade volumétrica ( $\Theta$ ), pela seguinte fórmula:  $\Theta = U\% * Ds$ . A coleta de solo para determinação de sua densidade (Ds) foi realizada por Carneiro et al. (2013), por ocasião de uma avaliação de atributos físicos do solo. Os dados de umidade volumétrica foram convertidos para lâmina de água, utilizando-se a equação a seguir:  $h = \frac{\Theta}{100} * AltCam$ , onde AltCam corresponde à altura da camada de solo considerada, ou seja, 100 mm.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as comparações de médias foram realizadas pelo teste de Tukey a nível de 5 % de probabilidade.

## Resultados e discussões

De acordo com os resultados apresentados na Figura 1, houve diferença significativa ( $p < 0.05$ ) entre os tratamentos avaliados. Observa-se que o consumo de água foi maior na área sem cobertura vegetal (parcela capinada), apresentando o valor de 15,1 mm, em comparação aos tratamentos calopogônio, estilosantes, cudzu-tropical + calopogônio, feijão-de-porco e plantas espontâneas, não diferenciando estatisticamente dos tratamentos amendoim-forrageiro, cudzu-tropical e vegetação nativa. Segundo Monegat (1991), o solo quando coberto tem maior proteção contra os efeitos da chuva e enxurradas, além de permitir maior infiltração de água. Por outro lado, com o solo desprotegido, o volume de água que escoar na superfície é maior. Além disso, o consumo mais elevado de água ocorre quando o solo encontra-se descoberto, em virtude do solo estar totalmente exposto aos efeitos dos raios solares, aumentando as taxas de evaporação. Isso está diretamente

relacionado, de acordo com Perin et al. (2009), à falta de proteção do solo, demonstrando a importância da manutenção da cobertura vegetal permanente sobre o sistema solo. A cobertura do solo tem sido utilizada com o intuito de reduzir a desagregação do solo, incidência de plantas daninhas, além de contribuir para manutenção da temperatura e umidade do solo em níveis adequados para o desenvolvimento das plantas (MULLER, 1991).



**Figura 1.** Consumo de água no solo em área de consórcio de leguminosas herbáceas perenes com bananeira em sistema de transição agroecológica. Nova Alvorada do Sul, MS, 2013. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nos tratamentos com amendoim-forrageiro, feijão-de-porco, cudzu-tropical e vegetação nativa, o comportamento no consumo de água foi semelhante estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade (12,4; 9,7; 11,3 e 13,9 mm, respectivamente), conforme apresentado na Figura 1. Observou-se durante o período de avaliação, que as plantas que compunham esses tratamentos apresentavam grande retenção foliar, fato que resultou em maior quantidade de folhas verdes nas plantas em relação à quantidade de folhas secas sobre o solo (serapilheira), indicando plena atividade fisiológica das plantas, ou seja, alta taxa transpiratória e alto sombreamento do solo pelo dossel foliar, ocorrendo reduzida evaporação, porém com elevada perda de água para a atmosfera devido à transpiração. Teodoro et al. (2010) observaram que a retenção de água no solo está diretamente relacionada à quantidade de matéria seca produzida, sendo que, quanto maior for a produtividade desse material, maior também será a capacidade de retenção e armazenamento de água no solo.

- 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

O tratamento com calopogônio destacou-se por apresentar menor consumo de água (5,7 mm), em relação aos tratamentos amendoim-forrageiro, cudzu-tropical, parcela capinada e vegetação nativa (12,4; 11,3; 15,1 e 13,9 mm, respectivamente), porém não se diferenciou estatisticamente dos tratamentos estilozantes, cudzu-tropical + calopogônio, feijão-de-porco e plantas espontâneas (8,0; 8,5; 9,7 e 7,8 mm, respectivamente), conforme apresentado na Figura 1. Teodoro et al. (2011) ao avaliarem o comportamento e as potencialidades de leguminosas herbáceas perenes, para o uso como cobertura permanente, verificaram que o calopogônio acumulou maior volume de água no solo, em comparação com as demais espécies que não diferiram entre si, demonstrando a maior capacidade desta leguminosa em conservar a umidade do solo. Os autores atribuíram este resultado à maior capacidade de cobertura, deposição de folhas senescentes e redução de temperatura, o que aumenta a proteção contra a incidência direta dos raios solares, ameniza as temperaturas, diminui a amplitude térmica e acarreta menor evapotranspiração e conservação da umidade do solo.

Os tratamentos com calopogônio, cudzu-tropical + calopogônio, feijão-de-porco, estilozantes e plantas espontâneas apresentaram consumos estatisticamente semelhantes. Ressalta-se que no cudzu-tropical solteiro o consumo de água foi mais elevado (11,3 mm) em relação ao tratamento com calopogônio solteiro onde apresentou consumo de 5,7 mm, conforme mostra a Figura 1. Com o consórcio entre cudzu-tropical + calopogônio (8,5 mm), o comportamento no consumo de água foi intermediário entre a demanda do calopogônio e do cudzu-tropical, evidenciando a ocorrência de sinergismo entre essas espécies, e a grande influência do calopogônio nesse processo. O cudzu-tropical que apresentava alta atividade fisiológica pela presença de grande quantidade de folhas verdes na planta foi beneficiado pelo calopogônio, que apresentava maiores quantidades de folhas secas sobre o solo, em relação à quantidade de folhas verdes na planta.

Portanto, isso contribuiu para a redução da evaporação da água do solo e, por consequência, disponibilização da umidade para o cudzu-tropical. No entanto, devido à menor população de cudzu-tropical no cultivo consorciado, se comparado ao cultivo solteiro, o uso de água pelo consórcio foi menor que no cultivo solteiro do cudzu-tropical.

Entre as leguminosas herbáceas avaliadas por Silva (2012), o calopogônio também se sobressaiu com a manutenção da umidade do solo. Esse autor constatou que o material senescente acumulado sobre a superfície do solo, proporcionou maior manutenção de água no solo para essa espécie em relação a outras leguminosas herbáceas perenes, o que também foi constatado neste estudo (Figura 1). Qualquer cobertura na superfície do solo constitui-se numa barreira física à transferência de energia e vapor d'água entre o solo e atmosfera, o que aumenta a capacidade de manutenção da umidade do solo (STRECK et al., 1994).

- 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

No estudo desenvolvido por Teodoro et al. (2011), os resultados obtidos mostram que o calopogônio, o cudzu-tropical e o amendoim-forrageiro apresentaram maiores taxas de cobertura de solo, porém o calopogônio destacou-se em relação às outras espécies na manutenção de água no solo, resultando em benefícios para culturas consorciadas.

## Conclusões

Espécies de leguminosas herbáceas perenes provocam efeitos diferenciados sobre a dinâmica da água no solo.

A manutenção do solo descoberto resulta em elevado consumo de água, semelhante ao requerido quando o solo encontra-se coberto por espécies vegetais, com elevada atividade fisiológica das plantas e alta taxa transpiratória.

O calopogônio possui elevada capacidade de manutenção da umidade do solo, devido à alta taxa de senescência das folhas.

## Referências bibliográficas

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E. A.; WILDNER, L. P.; COSTA, M. B. B.; ALCÂNTARA, P. B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T. J. C. **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 346 p.

CARNEIRO, D. N. M.; CARNEIRO, L. F.; MOITINHO, M. R.; SALOMÃO, G. B.; PADOVAN, M. P.; MOTTA, I. S. Atributos físicos do solo cultivado com adubos verdes perenes consorciados com a bananeira em um sistema sob transição agroecológica em Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análises de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997.

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.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed.Universidade/UFRGS, 2000.

GUARIZ, H. R.; CAMPANARO, W. A.; PICOLI, M. H. S.; CECÍLIO, R. A.; HOLLANDA, M. P. Variação da umidade e da densidade do solo sob diferentes coberturas vegetais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14, Natal, 2009. Natal: INPE. p. 7709-7716.

HERNANI, L. C.; PADOVAN, M. P. Adubação verde na recuperação de solos degradados. In: LIMA FILHO, O. F.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CARLOS, J. A. D. (Org.). **Adubação Verde e Plantas de Cobertura no Brasil: Fundamentos e Práticas**. 1 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2014, v. 1. p. 371-398.

IGUE, K.; ALCOVER, M.; DERPSCH, R.; PAVAN, M. A.; MELLA, S. C.; MEDEIROS, G. B. **Adubação orgânica**. IAPAR, 1984, 33 p. (IAPAR. Informe da Pesquisa, 59).

MULLER, A. G. **Comportamento térmico do solo e do ar em alface (*Lactuca sativa* L.) para diferentes tipos de cobertura do solo**. 1991. 77 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1991.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades**. Chapecó. Editora Gráfica Metrópole, 1991. 337 p.

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.

PADOVAN, M. P. **Conversão de sistemas convencionais para agroecológicos: novos rumos à agricultura familiar**. Dourados, MS, 2006.

PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; ESPINDOLA, J. A. A.; TEIXEIRA, M. G.; BUSQUET, R. N. B. Desempenho de bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 6, p. 1511-1517, 2009.

PERIN, A.; GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. **Efeito da morfologia radicular de leguminosas herbáceas perenes na umidade de um Argissolo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBREBAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (eds.). **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

SILVA, F. A. M.; PINTO, H. S.; SCOPEL, E.; CORBEELS, M.; AFFHOLDER, F. Dinâmica da água nas palhadas de milho, milheto e soja utilizadas em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 5, p. 717-724, 2006.

SILVA, D. M. N. **Adubação verde com leguminosas herbáceas perenes no médio vale do Jequitinhonha**. 2012. 79 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2012.



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

STRECK, N. A.; SCHNEIDER, F. M.; BURIOL, G. A. Modificações físicas causadas pelo Mulching. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 02, n. 01, p. 131-142, 1994.

TEODORO, R. B. **Comportamento de Leguminosas para Adubação Verde no Vale do Jequitinhonha**. 2010. 80 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Departamento de Agronomia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, 2010.

TEODORO, R. B.; OLIVEIRA, F. L.; SILVA, D. M. N.; FÁVERO, C.; QUARESMA, M. A. L. Leguminosas herbáceas perenes para utilização como coberturas permanentes de solo na Caatinga Mineira. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 292-300, 2011.