

# EFEITOS DE COBERTURAS VIVAS COM LEGUMINOSAS HERBÁCEAS PERENES SOBRE A UMIDADE E TEMPERATURA DO SOLO

ADRIANO PERIN<sup>1</sup>; EDSON ALVES DE LIMA<sup>2</sup>; MARCOS GERVASIO PEREIRA<sup>3</sup>; MARCELO GRANDI TEIXEIRA<sup>4</sup>; JOSÉ GUILHERME MARINHO GUERRA<sup>4</sup>

1. Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Dep. de Fitotecnia, Avenida P. H. Rolfs, s/nº, CEP 36571-000 Viçosa, MG. E-mail: aperin@vicosa.ufv.br; 2. Doutorando em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Av. Alberto Lamego, 2000, Bairro Horto, Campos de Goytacazes, RJ, CEP 28015-620, E-mail: ealima@uenf.br; 3. Engenheiro Agrônomo, PhD, Professor Adjunto do Departamento de Solos, UFRRJ, CEP 23890-00, Seropédica, RJ, e-mail: gervasio@ufrj.br; 4. Engenheiro Agrônomo, PhD., Pesquisador III - Embrapa Agrobiologia, Caixa Postal 74505, CEP 23851-970, Seropédica, RJ.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito das leguminosas herbáceas perenes; amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), cudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) e siratro (*Macroptilium atropurpureum*) sobre a umidade e temperatura do solo. Para isso foi conduzido um experimento em um Argissolo Vermelho-Amarelo na Embrapa Agrobiologia, Seropédica, Rio de Janeiro. A umidade do solo foi monitorada através do método gravimétrico, sendo a avaliação conduzida durante o período compreendido entre 16/08/99 e 09/09/99, iniciada imediatamente após uma chuva de 8,7 mm. Em conjunto com o monitoramento da umidade efetuaram-se avaliações da temperatura do solo. As avaliações foram realizadas com geotermômetro digital na camada de 0-5 cm, as 9:00 h e 15:00 h, a cada três dias. Constatou-se que o siratro e cudzu tropical atenuaram as variações térmicas e hídricas do solo, quando comparados com área sem cobertura vegetal ou com cobertura de amendoim forrageiro.

**Palavras-chaves:** Leguminosas perenes, cobertura do solo, umidade do solo.

## ABSTRACT

### EFFECTS OF HERBACEOUS LEGUMES IN SOIL WATER CONTENT AND TEMPERATURE

This survey was carried out for evaluating herbaceous vegetal coverages effects 'amendoim forrageiro' (*Arachis pintoi*), 'cudzu tropical' (*Pueraria phaseoloides*) and 'siratro' (*Macroptilium atropurpureum*) on soil water content and soil temperature. A field experiment was installed on an Argissolo Vermelho-Amarelo at Embrapa Agrobiologia, Seropédica, Rio de Janeiro State. Soil water content was evaluated by gravimetric method during the period of 16/08/99-09/09/99 after a 8,7 mm rain. Soil temperature was taken by geothermometer at 0-5 cm depth, 9:00 - 15:00 PM, each three days. It was evidenced that 'siratro' and 'cudzu tropical' reduced the soil thermal and hydric variations, when compared to the reference plot without any plant soil coverage or 'amendoim forrageiro'.

**Key words:** Perennial legumes, soil mulching, soil water content.

## INTRODUÇÃO

A cobertura da superfície por resíduos de culturas atua significativamente no regime térmico do solo, principalmente pela reflexão e absorção da energia incidente, que se relaciona à cor, ao tipo, à quantidade e à distribuição da palha das culturas anteriores (Baver *et al.*, 1973). A cobertura do solo, obtida por plantas em desenvolvimento, é tão efetiva quanto a cobertura morta (Ghuman & Lal, 1983), agindo por sombreamento, que reduz a incidência de radiação e absorção de energia para transpiração, quanto pela formação de um colchão de ar, que por possuir menor condutividade térmica,

retarda o aquecimento do solo. Esse retardamento, propiciado pela cobertura morta, reduz a evaporação mantendo o solo úmido por mais tempo (Taylor & Aschcroft, 1972).

A cobertura viva do solo com leguminosas herbáceas perenes é eficiente na atenuação do déficit hídrico do solo, notadamente em períodos de estiagem prolongada (Perin *et al.*, 1999). Seus efeitos estão associados a grande capacidade de retenção de umidade da fração orgânica, sendo capaz de reter até 4 a 6 vezes mais água que seu peso. A atenuação da variação térmica, a presença de raízes e as mudanças nas características físicas e químicas do solo pelas leguminosas, cria um

ecossistema dinâmico e muito especializado na rizosfera, propiciando o crescimento diversificado de populações microbianas, atingindo populações até 100 vezes superiores ao solo sem cobertura (Siqueira & Franco, 1988). Dessa forma, a ciclagem de nutrientes é favorecida pelo aumento da atividade biológica do solo.

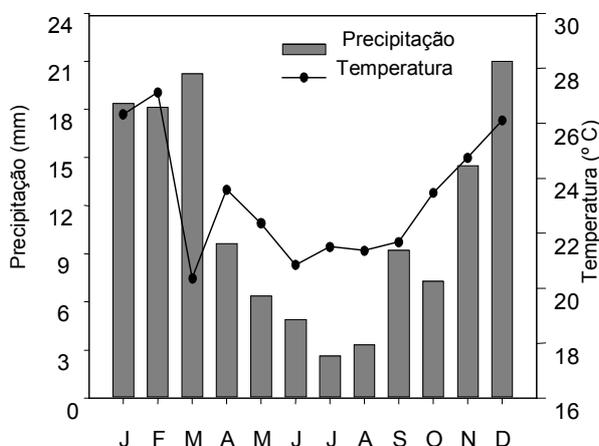
O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da cobertura viva com diferentes leguminosas herbáceas perenes sobre a temperatura e umidade de um Argissolo Vermelho –Amarelo durante um período seco do ano.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização e características edafoclimáticas da área experimental

O presente trabalho é parte de um experimento de longa duração, estabelecido em fevereiro de 1995, na área do Campo Experimental da Embrapa Agrobiologia, localizado no município de Seropédica, Rio de Janeiro. A localização geográfica se dá entre os paralelos 22° 49' e 22° 45' de latitude sul e os meridianos 43° 23' e 43° 42' de longitude oeste de Greenwich, numa altitude de 33 metros.

O clima, segundo a classificação de Köppen, enquadra-se no tipo Aw, muito embora o Aw designe clima de savanas, tipo de vegetação que não ocorre na região, provavelmente devido à proximidade do mar e a inexistência de uma estação seca rigorosa. A estação chuvosa inicia-se em setembro, sendo os maiores índices pluviométricos observados nos meses de dezembro e janeiro. De abril a julho, a precipitação diminui alcançando um mínimo em julho (Figura 1). As temperaturas mais elevadas distribuem-se entre os meses de dezembro a fevereiro, enquanto as médias mensais mais baixas ocorrem nos meses de junho e julho (Figura 1).



**Figura 1** - Valores de precipitação e temperatura da área em estudo (Média dos últimos 10 anos - 1989 - 1999).

O experimento foi instalado em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, com 570 g/kg de areia, 60 g/kg de silte e 370 g/kg de argila. Os resultados da análise de fertilidade das amostras de terra da camada de 0 - 20 cm, revelaram: pH em H<sub>2</sub>O = (1:2,5) = 4,8; Al<sup>3+</sup> = 0,1 cmol/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>+2</sup> = 2,6 cmol/dm<sup>3</sup>; Mg<sup>+2</sup> = 1,7 cmol/dm<sup>3</sup>; K<sup>+</sup> = 33 mg/dm<sup>3</sup> e P disponível = 5 mg/dm<sup>3</sup> de solo.

O cudzu e siratro foram semeados em dezembro de 1994, e o amendoim forrageiro foi plantado em março de 1995. O plantio das mudas do amendoim forrageiro e a semeadura de cudzu tropical e siratro foi feito em linhas espaçadas de 50 cm, com densidade de 10 plantas por metro linear.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com arranjo em parcelas subdivididas e três repetições. As parcelas apresentavam dimensões de 4 m de largura e 7 m de comprimento, o espaçamento entre linhas foi de 50 cm, sendo cada parcela constituída por oito linhas. As linhas apresentavam 7 m de comprimento e a área útil da parcela, onde foram realizadas as coletas, localizada no centro desta, possuía 1m<sup>2</sup>. As parcelas foram formadas por três leguminosas herbáceas perenes, e as subparcelas, profundidade de amostragem do solo. As leguminosas utilizadas foram amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), siratro (*Macroptilium atropurpureum*) e cudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*). Incluiu-se ainda um tratamento controle onde a área foi mantida continuamente capinada.

### Conteúdo de Água no Solo

A avaliação de umidade do solo foi conduzida durante o período compreendido entre 16/08/99 e 09/09/99 (período seco do ano), devido as menores taxas de precipitação.

A avaliação foi iniciada imediatamente após uma chuva de 8,7 mm. Ressalta-se que durante o período de avaliação não houve ocorrência de chuvas. No centro de cada unidade experimental foram coletadas três amostras compostas formadas por duas amostras simples. As amostras foram coletadas na profundidade de 0 - 5 cm, sempre às 15 horas. As coletas foram realizadas a cada três dias, até que se atingisse valores constantes de umidade, tendo sido realizadas durante o período de avaliação, oito amostragens. O material coletado, aproximadamente de 50 g de solo, foi transferido para um frasco de vidro que em seguida foi vedado para impedir a perda de umidade para o ambiente. No laboratório, após a determinação da massa úmida, o material foi transferido para estufa a 105°C permanecendo nesta por 72 horas. A umidade do solo foi determinada pelo método gravimétrico (Embrapa, 1997).

A partir da umidade gravimétrica (Ug) e dos valores médios de densidade do solo (Ds) de cada tratamento, obtidos previamente, calculou-se a umidade volumétrica (q), através da fórmula:  $q = Ug \cdot Ds$ . As perdas de umidade ao longo do período, foram obtidas pela subtração dos valores de umidade volumétrica inicial e final.

### Temperatura do Solo

Em conjunto com o monitoramento da umidade, efetuaram-se avaliações de temperatura do solo. As determinações foram realizadas na camada de 0-5 cm, as 9:00 h e 15:00 h, a cada três dias. As leituras foram tomadas com emprego de geotermômetro digital, onde observava-se a temperatura média do solo. Na área útil de cada unidade experimental foram realizadas quatro leituras em pontos equidistantes, determinando-se o valor médio para cada tratamento.

### Análise Estatística

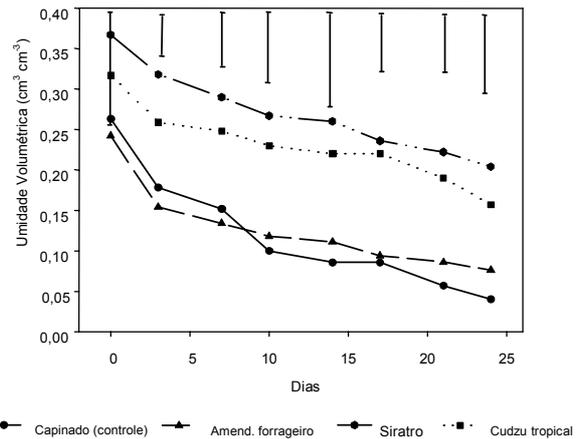
Os procedimentos estatísticos foram conduzidos com auxílio do Sistema para Análises Estatísticas e Genéricas (SAEG), versão 5.0 (Euclides, 1983) e constaram de análise de variância, aplicando-se o teste F para detectar significância nos níveis de  $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ . Para as variáveis cujo teste F mostraram-se significativos, compararam-se as médias utilizando-se o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

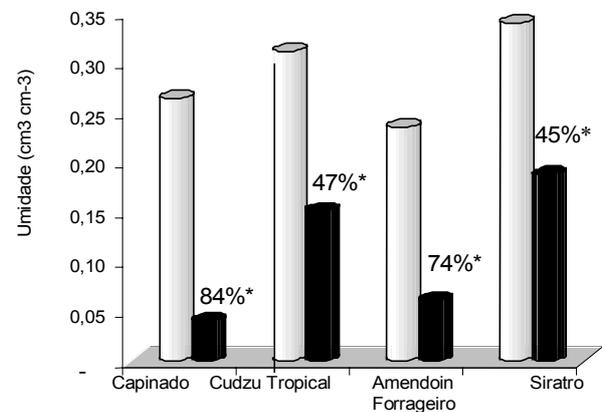
### Influência da cobertura viva com leguminosas herbáceas perenes no nível de umidade do solo

Constatou-se que o solo sob cobertura de siratro e cudzu tropical, no início do período de avaliação, apresentava valores de umidade superiores ao da cobertura com amendoim forrageiro (três dias após o início das avaliações), o qual possuía um conteúdo de água semelhante ao verificado na área capinada (Figura 2). Esta tendência manteve-se ao longo de todo o período de avaliação, sendo que estes valores refletiram em um maior conteúdo de água armazenada no solo sob os diferentes tratamentos (Figura 3). Verificou-se ainda, a partir dos valores de umidade determinados no início e no final do período de avaliação, que as perdas de água sob a cobertura de siratro e cudzu tropical, respectivamente, de 45 e 47%, foram bem menores do que as observadas na área de amendoim forrageiro (74%).

Observações qualitativas realizadas no campo, constataram que tanto o siratro quanto o cudzu tropical, mantiveram a superfície do solo protegida por uma densa camada de resíduos da parte aérea. Na área de amendoim forrageiro a deiscência natural de folhas foi mínima, mantendo o solo protegido apenas pela camada vegetal viva. Além disso, a altura da camada vegetal protetora do solo na área de amendoim forrageiro (aproximadamente 15 cm) foi cerca de três vezes menor que a proporcionada pelo siratro e pelo cudzu tropical. Estas características devem ter promovido uma maior taxa de evaporação de água no solo sob cobertura de amendoim forrageiro quando comparada ao siratro e cudzu tropical.



**Figura 2** - Variação da umidade volumétrica nas diferentes coberturas durante o período de estudo.



**Figura 3** - Armazenamento de água em um ARGISSOLO sob cobertura viva de leguminosas herbáceas perenes. \* Valores referem-se a perda relativa de água no período.

Destaca-se ainda, que o amendoim forrageiro apresenta um maior número de folhas por unidade de área, com tamanho menor do que as outras duas leguminosas. Tal característica, aparentemente, sugere que o amendoim forrageiro apresenta uma maior taxa de evaporação do que as outras duas espécies. Contudo, esta hipótese necessita de comprovação experimental.

Bragagnolo & Mielniczuk (1996) no Paraná, estudando o efeito de diferentes quantidades de palha de trigo e seu efeito na temperatura e umidade do solo, verificaram que os valores de umidade no solo foram 10% maiores nas áreas com maior quantidade de palha, demonstrando o efeito da palhada na manutenção da umidade do solo. Bortoluzzi & Eltz (2000), observaram que a adição da palhada em superfície pode contribuir na diminuição das perdas de umidade do solo, verificando menores variações no solo com resíduos vegetais em comparação ao solo desnudo.

Salton & Mielniczuk (1995) estudando as relações entre os sistemas de preparo e a temperatura e umidade do solo em um Argissolo Vermelho no Rio Grande do Sul, verificaram que o solo sob plantio direto foi aquele que apresentou os maiores valores de umidade em comparação ao sistema de preparo convencional. Tal efeito deve-se a maior quantidade de resíduos deixado por esse sistema de manejo.

A partir destes resultados, constata-se que as leguminosas herbáceas perenes avaliadas promovem efeitos diferenciados no armazenamento de água no solo. O siratro e cudzu tropical destacaram-se na conservação da umidade no solo na camada superficial, quando comparados com amendoim forrageiro e com o controle sem cobertura viva.

#### **Influência da cobertura viva com leguminosas herbáceas perenes na temperatura do solo**

Através da Figura 4 observa-se que a temperatura do solo se distribui de forma inversa a umidade (Figura 2). Quando comparam-se as coberturas, verificou-se que a área continuamente capinada (controle), seguida pelo amendoim forrageiro, apresentaram os maiores valores de temperatura, independentemente do período de avaliação (9 ou 15 horas). Dentre as coberturas,

destacaram-se siratro e cudzu tropical, que atenuaram em até 13°C a temperatura do solo no horário das 15:00 horas (Figura 4).

O manto de matéria orgânica formado por estas duas espécies, oriundo da queda natural de folhas sobre o solo, associado a menor perda de umidade, devem ter favorecido os resultados de temperatura observados quando comparam-se os valores de siratro e cudzu tropical em relação ao amendoim forrageiro.

Alguns trabalhos (Salton & Mielniczuk, 1995; Torres, 2003) tem demonstrado que a variação térmica do solo é inversamente influenciada pelo conteúdo de água, ou seja, quanto maior a umidade, menor será a temperatura do solo. Bortoluzzi & Mielniczuk (1990) estudando as diferentes formas de manejo da palhada remanescente observaram que estas contribuíram para a redução da amplitude térmica chegando esta até 18 °C.

Salton & Mielniczuk (1995) verificaram que a cobertura do solo por resíduos culturais atua significativamente no regime térmico do solo, principalmente pela reflexão e absorção de energia incidente, que se relaciona à cor, ao tipo, à quantidade e à distribuição da palhada. Além desse aspecto, o porte mais elevado das plantas, ameniza o impacto da radiação solar sobre o solo.

**Figura 4-** Variação da temperatura do solo no horário das 9:00 horas (A) e 15:00 horas (B) sob coberturas vivas de leguminosas herbáceas perenes.

## **CONCLUSÕES**

As leguminosas perenes siratro e cudzu mantiveram o solo com maior umidade e temperaturas mais amenas, quando comparadas com amendoim forrageiro e com o controle sem cobertura viva.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BAVER, L. D. GARDNER, W. H. & GARDNER, W. R. *Física de suelos*. México, Hispano-Americana, 1973. 529p.
- BORTOLUZZI, E. C.; ELTZ, F. L. F. Efeito do manejo mecânico da palhada da aveia preta sobre a cobertura, temperatura, teor de água no solo e emergência da soja em sistema de plantio direto.

- Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 24, p. 449-457, 2000.
- BRAGAGNOLO, L.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 14, p. 369-374, 1990.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – CNPS. *Manual de métodos de análise de solos*, Rio de Janeiro, 1997, 212p.
- EUCLYDES, R. F. *Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para análises estatísticas e genéricas)*. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 1983. 59p.
- GHUMAN, B. S. & LAL, R. Effect of crop cover on temperature regime of on Alfisol in the tropics. *Agronomy Journal*, Madison, 76: 931-936, 1985.
- PERIN, A. LIMA, E. A. de, PEREIRA, M. G.; TEIXEIRA, M. G.; GUERRA, J. G. M. Efeitos de coberturas vivas com leguminosas herbáceas perenes sobre o conteúdo de água do solo durante o período seco. Seropédica; Embrapa Agrobiologia, 1999. 4p. (Embrapa-CNPAB. Pesquisa em Andamento, 26).
- SALTON, J.; MIELNICZUK, J. Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de Podzólico Vermelho-Escuro distrófico de Eldorado do Sul (RS). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.19, p.313-319, 1995.
- SIQUEIRA, J.O.; FRANCO, A. A. *Biotecnologia dos solos: Fundamentos e perspectivas*. Brasília: MEC/ ABEAS; Lavras:ESALQ/FAEPE, 1988. 236 p.
- TAYLOR, S. A.; ASCHCROFT, G. L. *Physical edaphology*. San Francisco, W. H. Freeman, 1972. 532p.
- TORRES, J. L. R. *Estudo das plantas de cobertura na rotação milho-soja em sistema de plantio direto no cerrado, na região de Uberaba-MG*. Jaboticabal. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 2003. 108p. Tese de Doutorado.