

ESPAÇO CIENTÍFICO

Revista do CEUL de Santarém

Vol. 12 - n.1-2, 2011

ISSN 1518-5044

COMUNIDADE EVANGÉLICA LUTERANA "SÃO PAULO"

Presidente

Adilson Ratund

Vice-Presidente

Jair de Souza Junior



UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

Reitor

Marcos Fernando Ziemer

Vice-Reitor

e **Pró-reitor de Extensão e Assuntos Comunitários**

Valter Kuchenbecker

Pró-Reitor de Administração

Levi Schneider

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Erwin Francisco Tochtrop Júnior

Pró-Reitor de Graduação

Ricardo Willy Rieth

Pró-Reitor Adjunto de Graduação

Pedro Antonio González Hernández

Capelão Geral

Lucas André Albrecht

CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE SANTARÉM

Diretor Geral

Ildo Schlender

Direção Acadêmica

Celso Shiguetoshi Tanabe

Capelão

Rev. Maximiliano Wolfgramm Silva

Coordenação de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão

Maria Viviani Escher Antero

ESPAÇO CIENTÍFICO

Comissão Editorial

Celso Shiguetoshi Tanabe

Maria Sheyla Cruz Gama

Maria Viviani Escher Antero

Rosângela Maria Lima de Andrade

Comissão Científica

Albino Luciano Portela de Sousa – IESPES/FIT

Carmen Tereza Velanga – UNIR

Damião Pedro Meira Filho – IFPA

Felipe Schaedler de Almeida – URG

Gilbson Santos Soares – CEULS/IFPA

Izabel Alcina Evangelista Soares – CEULS/UEPA

José Eduardo Lobato de Siqueira – CEULS/ULBRA

José Ricardo Geller – CEULS/OAB

Lidiane Nascimento Leão – UFOPA

Luiz Fernando Gouveia e Silva – UEPA

Maria Antonia Vidal Ferreira – CEULS/ULBRA

Maria Lilia Imbiriba Sousa Colares – UFOPA

Maria Marlene Escher Furtado – UFOPA

Marialina Corrêa Sobrinho – CEULS/IESPES

Paula Chistina Figueira Cardoso – USP

Robinson Severo – UFOPA

Troy Patrick Beldini – UFOPA

Correspondência

Av. Sérgio Henn, 1787, Bairro Diamantino

CEP: 68025-000 – Santarém/Pará – Brasil

Fone/Fax: (0xx93) 3524-1055

E-mail: pesquisa.stm@ulbra.br

Solicita-se permuta. We request exchange.

On demande l'échange. Wir erbitten Austausch.

EDITORIA DA ULBRA

Diretor: Astomiro Romais

Coord. de Periódicos: Roger Kessler Gomes

Capa: Everaldo Manica Ficanha

Editoração: Rodrigo de Abreu

Matérias assinadas são de responsabilidade dos autores.

Direitos autorais reservados. Citação parcial permitida, com referência à fonte.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

E77 Espaço Científico : revista do Instituto Luterano de Ensino Superior de Santarém / Universidade Luterana do Brasil. – N. 1 (jan./jun. 2000) - . - Canoas : Ed. ULBRA, 2000- . . v. ; 27 cm.

Semestral.

ISSN 1518-5044

1. Pesquisa científica – periódicos. 2. Ciência e tecnologia – periódicos. I. Universidade Luterana do Brasil. II. Instituto Luterano de Ensino Superior de Santarém.

CDU 5/6(05)

Setor de Processamento Técnico da Biblioteca Martinho Lutero

Avaliação da temperatura do solo em três profundidades, sobre diferentes coberturas vegetais em latossolo amarelo muito argiloso do oeste paraense

G. K. Seben
R. C. de Oliveira Junior
C. S. Tanabe
A. D. Silva
I. C. T. Martins

RESUMO

A temperatura do solo está relacionada com os processos de interação solo-planta. Devido à importância da temperatura do solo para os vegetais, objetivou-se estudar a temperatura no perfil do solo em diferentes profundidades em solo nu e com duas densidades de cobertura vegetal, sendo uma com lavoura de soja e outra com capoeira (testemunha). O experimento foi instalado e conduzido na propriedade do Sr. Edmundo Germano Hermes (Fazenda Mato Grosso) localizada no Km 04, Mojuí dos Campos, Rodovia PA 445. Foram instalados termopares no perfil do solo, nas profundidades de 5, 15 e 30cm. Pelos resultados obtidos, concluiu-se que, quanto maior a densidade de cobertura morta sobre o solo, menor é a variação da temperatura no seu perfil e a temperatura do solo na profundidade de 30cm mostrou-se estável nas três situações, tanto em solo nu como sob o solo com cobertura vegetal.

Palavras-chave: Temperatura do solo. Solos tropicais. Amazônia.

ABSTRACT

The temperature of the soil is related to the processes of soil-plant interaction. Due to the importance of soil temperature for plants, aimed to study the temperature in the soil profile at different depths in bare soil and with two densities of vegetation cover, being one with soybean crop and another with capoeira (witness). The experiment was installed and conducted on the property of Mr. Edmundo Germano Hermes (Mato Grosso Farm) in Mojuí of fields, KM 04, Highway PA 445. Thermocouples were installed in the soil profile, in the depths of 5, 15 and 30cm. From the results obtained, it was concluded that the higher the density of mulch on the soil, the lower is the

G. K. Seben é Engenheira Agrícola.

R. C. de Oliveira Junior é Pesquisador EMBRAPA Amazônia Oriental – Professor CEULS/ULBRA.

C. S. Tanabe é Engenheiro Agrícola. Professor CEULS/ULBRA.

A. D. Silva é Engenheira Agrícola. Professora CEULS/ULBRA.

I. C. T. Martins é Engenheira Agrícola. Professora CEULS/ULBRA.

Espaço Científico	Canoas	v.12, n.1-2	p.72-78	2011
-------------------	--------	-------------	---------	------

temperature variation in your profile and the soil temperature at the depth of 30cm if showed stable in all three situations, both in bare soil as under the ground with vegetation cover.

Keywords: Soil temperature. Tropical soils. Amazon.

INTRODUÇÃO

A temperatura do solo está relacionada com os processos de interação solo-planta (GASPARIN et al., 2005). O solo, além de armazenar e permitir os processos de transferência de água, solutos e gases, também armazena e transfere calor através de suas propriedades térmicas e pelas condições meteorológicas que, por sua vez, influenciam todos os processos químicos, físicos e biológicos do solo (SOUZA et al., 1996). A variação energética, expressa pelo aumento ou redução da temperatura do solo, exerce grande influência biológica, regulando processos como a germinação de sementes, crescimento do sistema radicular, absorção de água e nutrientes, entre outras (MARIN; ASSAD; PILAU, 2008). Hillel (1998) ressalta que há influências externas que também interferem na temperatura do solo, como a localização geográfica, a declividade, a cobertura vegetal, as chuvas, os períodos secos e a ação humana.

O solo, considerado como meio físico onde ocorrem os principais processos fisiológicos para desenvolvimento das plantas, precisa se encontrar numa temperatura adequada para que todos esses processos ocorram. Por isso, Gupta et al. (1984) afirma que as práticas de manejo afetam a temperatura do solo e chegam a interferir, em parte, na própria resposta das culturas. E a soja, planta pertencente à família das leguminosas (SANTOS, 2008), tem importância significativa para a economia nacional, sendo um dos principais produtos agrícolas de exportação e geração de divisas (CUNHA; BERGAMASCHI, 1992). No entanto, a semeadura da soja não deve ser realizada quando a temperatura do solo estiver abaixo de 20,0°C, pois prejudica a germinação e a emergência. A faixa de temperatura do solo adequada para semeadura varia de 20°C a 30,0°C, sendo 25,0°C a temperatura ideal para uma emergência rápida e uniforme (EMBRAPA, 2004). A disponibilidade de água também é importante, principalmente, em dois períodos de desenvolvimento da soja: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos (SANTOS, 2008). A temperatura do solo interfere na evaporação e indiretamente nas condições hídricas (PILLAR, 1995).

A superfície do solo, com ou sem cobertura vegetal, é a principal trocadora e armazenadora de energia térmica nos ecossistemas terrestres (SANTOS, 2008). Porém, o uso de cobertura sobre o solo pode alterar consideravelmente os comportamentos diários de sua temperatura (SANTOS et al., 2008). A cobertura funciona como proteção, reduzindo a amplitude de temperatura e, por consequência, diminuindo a evaporação (FURLANI et al., 2008). Durante o período diurno o perfil do solo atua como um reservatório de calor e à noite em virtude da perda de radiação pela superfície do solo, transforma-se numa fonte de energia liberando-a para as camadas superiores (VIANELLO; ALVES, 1991).

As práticas de manejo das culturas podem alterar significativamente o regime de temperatura do solo, visto que, os resíduos vegetais deixados na superfície em sistemas conservacionistas agem como atenuadores da amplitude térmica (WILLIS; AMEMIYA, 1973). Uma temperatura bastante elevada ou muito baixa (oscilação térmica) pode causar sérios danos ao desenvolvimento das culturas.

De acordo com Voos e Sidiras (1985), a cobertura vegetal no solo contribui para o fornecimento de matéria orgânica, que se constitui em um reservatório importante de nutrientes para os microrganismos e plantas, colabora com o aumento do teor de água no solo e diminui as variações das geotemperaturas. As coberturas são capazes de modificar o regime térmico dos solos, tanto aumentando quanto diminuindo a temperatura. Normalmente, o material de cobertura cria uma camada isolante que reduz a amplitude térmica diária (MARIN; ASSAD; PILAU, 2008). Essas coberturas podem ser constituídas de materiais de diferentes espessuras e propriedades térmicas.

A medição da temperatura do solo é feita por geotermômetros, geotermógrafos (registram o curso diário ou semanal da temperatura) ou termopares enterrados a diferentes profundidades (SANTOS, 2008). Entretanto, os equipamentos eletrônicos permitem o registro mais preciso e contínuo das temperaturas do solo. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar as variações na temperatura do solo, em três profundidades, sobre diferentes coberturas vegetais em um Latossolo amarelo muito argiloso no oeste paraense.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Mato Grosso, de propriedade do Sr. Edmundo Germano Hermes, localizada no município de Mojuí dos Campos (02° 01' 00" S e 54° 08' 34 W), Km 04, na PA 445 em solo com duas densidades de cobertura: cultivo de soja (variedade Tracajá) e área de capoeira. O clima da região obedece ao padrão Am, de acordo com a classificação de Köppen, e é caracterizado por temperatura do ar média anual de 25,9 °C e umidade relativa do ar de 86% (SILVA; SABLAYROLLES, 2009). O solo é classificado como Latossolo Amarelo muito argiloso (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2001).

A temperatura do solo foi medida por meio da inserção de quatro hastes de alumínio (termopares) nas profundidades de 5, 15 e 30cm com cinco repetições em cada área (lavoura de soja e capoeira). A escolha destas profundidades foi devido às plantas da região possuírem sistema radicular mais concentrado nessas profundidades. Foram realizadas leituras das 8 às 11h, a cada intervalo de uma hora. Na área de plantio da soja, os dados foram coletados em três épocas distintas, sendo: de preparo do solo; aos 30 dias após o plantio e duas semanas antecedendo a colheita. Os dados obtidos foram transferidos e armazenados em planilhas onde foram ordenados, classificados e analisados.

Os valores da temperatura do solo foram comparados, tendo a capoeira como testemunha, possibilitando melhor entendimento sobre a variação das mesmas nas suas

diversas coberturas vegetais. Os dados foram analisados estatisticamente, por meio do teste T, com nível de significância de 5% para avaliação dos dados, utilizando-se do software Statistic 8.0 (Statsoft Inc.).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme análise dos resultados obtidos, verificou-se que a temperatura do solo varia em função da profundidade e condição de cobertura sobre o solo (Tabela 1).

TABELA 1 – Média e desvio padrão da temperatura do solo (°C) em 3 períodos na cultura da soja e em capoeira. Letras diferentes nas colunas mostram diferenças estatística pelo teste T a 5%. Letras maiúsculas diferentes nas linhas indicam diferenças significativas pelo teste t a 5%.

	5cm	15cm	30cm
Soja 1	30,10±0,50 aA	30,1±0,50 aA	30,1±0,50 aA
Soja 2	28,77±0,75 bA	29,69±0,50 bB	29,99±0,46 aC
Soja 3	25,50±0,37 cA	26,58±0,84 cA	26,87±0,43 bB
Capoeira	26,06±0,71 dA	26,27±0,53 cA	26,32±0,28 cA

Nesta Tabela, na fase inicial (soja 01) das determinações, quando o solo ainda estava sendo preparado para o plantio, o mesmo apresentou temperaturas elevadas, em torno de 30°C, devido, principalmente, à pouca proteção oferecida pela cultura nesta fase inicial do plantio e de desenvolvimento vegetativo. Estatisticamente, não houve diferenças entre os três estágios da cultura de soja e da cultura (Tabela 1). Do mesmo modo, não houve diferenças entre as 3 profundidades neste estágio.

No estágio 2 (soja 2), verificou-se que as temperaturas nas profundidades de 5 e 15cm apresentaram variação estatisticamente diferente ($p < 0,05$). A temperatura na profundidade de 30cm se manteve estável em relação ao primeiro estágio da cultura de soja (diferença não significativa). Nesta última profundidade (30cm), a cobertura proporcionada pela cultura ainda é insuficiente para permitir uma variação na temperatura do solo. Quando se avaliaram as 3 profundidades estudadas, houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as mesmas.

No terceiro estágio tornou-se evidente que a média de temperatura tenha sido mais baixa do que nos estágios um e dois, pois as plantas já apresentavam área foliar suficiente para causar um sombreamento em relação ao solo, além de manter a umidade do solo nestas profundidades estudadas. Todas as profundidades, neste estágio, foram significativamente diferentes das temperaturas dos estágios anteriores. Neste estágio, as profundidades de 5 e 15cm não apresentaram diferenças entre si, inferindo-se que o desenvolvimento da cultura já influenciou a diminuição da temperatura na profundidade de 5cm.

Na cobertura de capoeira, onde se verificaram os valores mais baixos de temperatura do solo, não houve variação entre as três profundidades analisadas. Contudo, os valores percentuais das temperaturas nesta cobertura do solo foram significativamente diferentes daquelas verificadas na cultura de soja, em todas as profundidades, somente sendo não significativa na profundidade de 15cm durante o estágio 3 da cultura.

Segundo Eltz e Rovedder (2005), não houve diferenças significativas entre os tratamentos por eles estudados durante as estações de outono, primavera e inverno; contudo, no verão essas diferenças foram apresentadas, fato este condizente com o período deste estudo.

Avaliando o efeito do percentual de cobertura do solo pelas plantas, vários autores (ELTZ; ROVEDDER, 2005; DE MARIA, 2000; DERPSCH et al., 1985) encontraram diminuição da temperatura do solo com o aumento da cobertura, fato este também evidenciado neste trabalho, onde a redução da temperatura do estágio 1 para o estágio 3 foi de 15% na profundidade de 5cm, 12% na profundidade de 15cm e de 11% na profundidade de 30cm.

Comparando-se a temperatura do plantio de soja (estágio 1 e 2) com os valores de temperatura na capoeira, verificou-se diminuição destes na capoeira, em virtude, principalmente, da maior área foliar na capoeira, limitando a entrada de raios luminosos que podem aquecer o solo e evitando a transmissão destes para outras profundidades, fato também revelado por Kunz et al. (sem data), Dallacort, Gasparim e Gnoatto (2002).

CONCLUSÕES

- As coberturas vegetais influenciam na temperatura do solo. Quanto maior a densidade de cobertura vegetal, menor é a temperatura no perfil do solo.
- Em solo nu a temperatura média é maior nas pequenas profundidades, já nos solos com cobertura vegetal (soja), a média de temperatura varia um pouco devido ao sombreamento das plantas.
- Na cobertura de capoeira, a temperatura se mantém com poucas variações em todas as profundidades.
- As variações na umidade e temperatura do solo tendem a diminuir com o aumento da profundidade de amostragem.

REFERÊNCIAS

- CUNHA, G. R.; BERGAMASCHI, H. 1992. Efeitos da disponibilidade hídrica sobre o rendimento das culturas. In: BERGAMASCHI, H. (coord.). *Agrometeorologia aplicada à irrigação*. Porto Alegre: Ed. da UFRGS. p.85-97.
- DALLACOR, R.; GASPARIM, E.; GNOATTO, E. Variação da temperatura do solo em diferentes profundidades, utilizando duas densidades de cobertura morta. XI Encontro Anual de Iniciação Científica, Maringá, 2002.
- DE MARIA, I. C. *Plantio direto*. Centro de Solos e Recursos Agroambientais. Disponível em <http://center.barao.iac.br/csra/homesolos>.
- DERPSCH, R.; SIDIRAS, N.; HEINZMANN, F. X. Manejo do solo com coberturas verdes no inverno. *Revista Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.20, p.761-773, 1985.
- ELTZ, F. L. F.; ROVEDDER, A. P. M. Revegetação e temperatura do solo em áreas degradadas no sudoeste do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrociências*, v.11(2):193-200, abr.-jun. 2005.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004*. Embrapa soja: 2004. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/producao soja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 05/09/2012.
- FURLANI, C. E. A. et al. *Temperatura do solo em função do preparo do solo e do manejo da cobertura de inverno*. R. Bras. Ci. Solo, 32:375-380, 2008.
- GASPARIN, E. et al. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Maringá, v.27, n.1, p.107-115, Jan./March 2005.
- GUPTA, S. C.; LARSON, W. E.; ALLMARES, R. R. Predicting soil temperature and soil heat flux under different tillage-surface residue conditions. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48: 223-232, 1984.
- HILLEL, D. *Environmental soil physics* (Chapter 12). 3rd ed. Academic Press, San Diego, USA. 1998.
- KUNZ, M. et al.. Temperatura do solo influenciado pelo sistema de manejo dado ao solo para a cultura do feijoeiro. XIV Reunião Brasileira...
- MARIN, F. R.; ASSAD, E. D.; PILAU, F. G. *Clima e Ambiente: introdução à climatologia para ciências ambientais*. Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2008. 127p. ISBN: 978-85-86168-01-7.
- OLIVEIRA JUNIOR, R. C.; CORREA, João Roberto Viana. *Caracterização dos solos do Município de Belterra, Estado do Pará*. Documentos. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, v.88, p.1-39, 2001.
- PILLAR, V. D. 1995. *Clima e vegetação*. UFRGS, Departamento de Botânica. Disponível em: <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. Acesso em: 05/09/2012.
- SANTOS, M. A. D. et al. Variação da temperatura do solo em cultivo de milho sobre diferentes coberturas. In: Anais do XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia. *Anais eletrônicos*... Belém: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2008. 5p. Disponível em: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/14-df118017aefbba3da34b68328fecb57.pdf>>. Acesso em: 17/08/2012.

SILVA, E. R. R.; SABLAYROLLES, M. D. G. P. Quintais agroflorestais por colonos migrantes: as plantas medicinais em Vila Nova, Mojuí dos Campos (Santarém/PA). In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. *Anais eletrônicos...* Luziânia: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, 2009. 4p. Disponível em: <<http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema02/02tema06.pdf>>. Acesso em: 05/09/2012.

SILVA, L. D. J. Estágio de desenvolvimento e exigências da cultura da soja. UNIVAG. 2002. Disponível em: <<http://www.univag.com.br>>. Acesso em: 05/09/2012.

SOUZA, J. R. S. et al. Temperature and moisture profiles in soil beneath forest and pasture areas in eastern Amazonian. In: *Amazonian deforestation and climate*. New York: John Wiley, 1996. p.125-137.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A.R. Meteorologia básica e aplicações. Viçosa: Imprensa Universitária/UFV, 1991. 449p.

VOOS, M; SIDIRAS, N. *Nodulação da Soja em plantio direto em comparação com plantio convencional*. Pesq. Agropecu. Bras., Brasília. v.20, p.775-778, 1985.

WILLIS, W. O.; AMEMIYA, M. *Tillage management principles: Soil temperature effects*. In: Conservation Tillage. National Convention Conference, Des Moines, 1973.