

**KAROLINA ASCARI SOUZA DE OLIVEIRA**

**CULTIVO DE MILHO VERDE PELOS ASSOCIADOS À FEIRA DO PRODUTOR DE  
TANGARÁ DA SERRA-MT E ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DO  
SOLO COM UTILIZAÇÃO DE COBERTURA VEGETAL**

**TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL**

**2016**

**KAROLINA ASCARI SOUZA DE OLIVEIRA**

**CULTIVO DE MILHO VERDE PELOS ASSOCIADOS À FEIRA DO PRODUTOR DE  
TANGARÁ DA SERRA-MT E ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DO  
SOLO COM UTILIZAÇÃO DE COBERTURA VEGETAL**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Professor D. Sc. Rivanildo Dallacort

**TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL**

**2016**

L869d Oliveira, Karolina Ascari Souza de.

Cultivo de milho verde pelos associados à feira do produtor de Tangará da Serra-MT e análise da variação da temperatura do solo com utilização de cobertura vegetal / Karolina Ascari Souza de Oliveira; D. Sc. Rivanildo Dallacort – Tangará da Serra, 2016.

93f. il. (anexo CD-ROM)

Dissertação (Mestrado em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola na Universidade do Estado de Mato Grosso) – UNEMAT.

1. amplitude térmica. 2. pequeno produtor. 3. resíduos vegetais.

CDU – 633.15+631.962

Bibliotecário: Daniel Silva Dalberto CRB/1: 2723

**KAROLINA ASCARI SOUZA DE OLIVEIRA**

**CULTIVO DO MILHO VERDE PELOS ASSOCIADOS À FEIRA DO PRODUTOR DE  
TANGARA DA SERRA-MT E ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DO  
SOLO COM UTILIZAÇÃO DE COBERTURA VEGETAL**

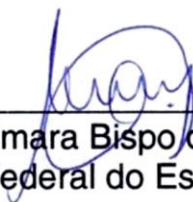
Defesa da dissertação apresentada à  
Universidade do Estado de Mato Grosso,  
como parte das exigências do Programa  
de Pós-graduação *Stricto Sensu* em  
Ambiente e Sistemas de Produção  
Agrícola para obtenção do título de  
Mestre.

Aprovada em 26 de fevereiro de 2016.

Banca Examinadora



Prof. D. Sc. Rivanildo Dallacort (orientador)  
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT



Prof. D. Sc. Silmara Bispo dos Santos (membro externo)  
Universidade Federal do Estado de Mato Grosso – UFMT



Prof. D. Sc. Dejânia Vieira de Araújo (membro interno)  
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

**TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL**

**2016**

## DEDICATÓRIA

Dedico a Deus que me guiou e iluminou nessa longa caminhada.

Aos meus pais, pelos princípios e ensinamentos, pelo exemplo de vida e todo esforço exercido para que eu chegasse até aqui.

As minhas irmãs Kamilla (*in memoriam*) e Karina, pelo amor e certeza de que sempre estiveram e estarão ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

Ao meu esposo Rafael pela paciência e aprendizado, pelo companheirismo e palavras de incentivo.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por tudo que tem feito na minha vida.

À minha irmã Kamilla (*in memoriam*) ensinou-me ensinando que mesmo nos momentos mais difíceis é preciso ter forças e lutar por todos os objetivos da vida e que está comigo em todos os momentos tristes ou felizes, me acalentando e me guiando pelos melhores caminhos.

Aos meus pais, Jorge e Rejane, por todos os ensinamentos, pela enorme paciência, confiança, pelos melhores conselhos, correções e pelo grande amor destinado a mim durante toda minha vida.

À minha irmã Karina, que mesmo com as diferenças, sempre soube me aconselhar com suas poucas palavras, sempre me incentivou e torceu constantemente para a minha vitória.

Ao meu companheiro de todas as horas, meu esposo Rafael, que me mostrou os melhores caminhos a serem seguidos com todo seu amor, carinho e apoio. Obrigada por ter acompanhado de perto cada momento vivido nessa trajetória. Agradeço também a minha sogra, sogro, cunhados e afilhado por todos os momentos felizes que proporcionaram a mim, obrigada pelos conselhos e palavras de carinho ditas nos momentos certos.

A todos os meus familiares que me apoiaram, torceram e colaboraram, para que esta etapa fosse cumprida.

Ao orientador Dr. Rivanildo Dallacort pelo apoio, orientação e incentivo.

Aos membros da minha banca examinadora pelas valiosas sugestões que contribuíram para melhoria dessa pesquisa.

A todos os meus companheiros de laboratório, Karin Prestes, João Danilo, Cleonir Andrade, William Fenner, André Tavares, Guilherme Bariviera, Bianca Favetti, Fábio Melo, Douglas, Thiago Oliveira e Francielle Freitas, meu agradecimento por toda a ajuda, companheirismo, apoio e principalmente pela amizade.

A todos os meus colegas de mestrado pelas alegrias, aprendizados e convivência durante esses dois anos.

Aos membros associados à Feira do produtor de Tangará da Serra e participantes desta pesquisa, que cederam informações cruciais para que pudesse ser realizada.

À Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT e a todos os profissionais que nela trabalham agradeço a oportunidade e o apoio.

Ao programa de Pós-graduação em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola pela oportunidade e ensinamentos fornecidos durante o período de estudo.

Ao auxílio financeiro do projeto de pesquisa Aplicação e transferência de tecnologias na otimização de sistemas agrícolas sustentáveis, Processo CNPq 564112/2010-0, edital MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPES/PRO-CENTRO-OESTE Nº 031/2010.

A CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela contribuição com a bolsa de estudo.

Enfim, a todos que são ou foram importantes nessa caminhada, que de alguma forma contribuíram para que esta pesquisa fosse concretizada, meus sinceros agradecimentos. Muito obrigada!

## LISTA DE FIGURAS

### TÉCNICAS DE CULTIVO DO MILHO VERDE UTILIZADAS PELOS FEIRANTES ASSOCIADOS À FEIRA DO PRODUTOR DE TANGARÁ DA SERRA-MT

**Figura 1-** Faixa etária (A) e grau de instrução dos entrevistados (B); Quantidade de filhos atuantes nas atividades agrícolas (C); Mão de obra utilizada pelos produtores durante o cultivo do milho verde (D); Fonte de renda (E); Locais de comercialização dos produtos cultivados pelos produtores associados à Feira do Produtor de Tangará da Serra-MT (F). Fonte: Elaboração própria.....23

**Figura 2-** Extensão das propriedades visitadas (A); Disponibilidade de água nas propriedades dos feirantes produtores de milho verde (B). Fonte: Elaboração própria. ....25

**Figura 3-** Caracterização dos sistemas de irrigação utilizados durante o cultivo do milho verde pelos produtores associados à Feira do produtor de Tangará da Serra-MT. Fonte: Elaboração própria.....29

### INFLUÊNCIA DA COBERTURA DE BRAQUIÁRIA NA TEMPERATURA DO SOLO CULTIVADO COM MILHO VERDE

**Figura 1-** Temperatura média diária do solo nos diferentes tratamentos e nas profundidades de 5, 10, 20 e 40, avaliadas durante o período de 28 de outubro a 27 de novembro, 30 dias após a semeadura (DAS) da cultura do milho verde. T1- Cultura do milho com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T2- Cultura do milho verde com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T3- Milho verde sem cobertura e T4- Solo nu .....44

**Figura 2-** Temperatura máxima diária do solo nos diferentes tratamentos e nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm, avaliadas durante o período de 28 de outubro a 27 de novembro, 30 dias após a semeadura (DAS) da cultura do milho verde. T1- Cultura do milho com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T2- Cultura do milho verde com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T3- Milho verde sem cobertura e T4- Solo nu .....47

**Figura 3-** Temperatura mínima diária do solo nos diferentes tratamentos e nas profundidades de 5, 10, 20 e 40, avaliadas durante o período de 28 de outubro a 27 de novembro, 30 dias após a semeadura (DAS) da cultura do milho verde. T1-



Cultura do milho com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T2- Cultura do milho verde com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T3- Milho verde sem cobertura e T4- Solo nu .....49

**Figura 4-** Amplitude térmica diária do solo nos diferentes tratamentos e nas profundidades de 5, 10, 20 e 40, avaliadas durante o período de 28 de outubro a 27 de novembro, 30 dias após a semeadura (DAS) da cultura do milho verde. T1- Cultura do milho com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T2- Cultura do milho verde com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T3- Milho verde sem cobertura e T4- Solo nu .....51

### **VARIABILIDADE MENSAL E SAZONAL DA TEMPERATURA EM DIFERENTES PROFUNDIDADES DE UM SOLO NU E CULTIVADO COM GRAMA**

**Figura 1** – Variabilidade horária das temperaturas máximas (A e B), médias (C e D) e mínimas (E e F) no tratamento com grama (A, C e E) e com solo nu (B, D e F), nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm. ....79

**Figura 2-** Temperaturas médias horárias do período seco (maio a setembro/2014) (A e B), período chuvoso (outubro/2014 a abril/2015) (C e D) nos tratamentos solo com grama (A e C) e solo nu (B e D) nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm. ....80

**Figura 3-** Diferença entre a temperatura média horária do solo e do ar durante o período diurno e noturno, para as estações chuvosa e seca nos tratamentos solo coberto com grama e solo nu nas diferentes profundidades. ....81

**Figura 4-** Variabilidade média horária da temperatura do solo no tratamento com grama, durante as estações inverno, primavera, verão e outono, nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm..... **Erro! Indicador não definido.**

**Figura 5-** Variabilidade média horária da temperatura do solo no tratamento de solo nu, durante as estações inverno, primavera, verão e outono, nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm.....82

## LISTA DE TABELAS

### TÉCNICAS DE CULTIVO DO MILHO VERDE UTILIZADAS PELOS FEIRANTES ASSOCIADOS À FEIRA DO PRODUTOR DE TANGARÁ DA SERRA-MT

<b>Tabela 1-</b> Dados relacionados à assistência técnica nas propriedades participantes da pesquisa. ....	26
<b>Tabela 2-</b> Técnicas de produção utilizadas durante a produção de milho verde pelos agricultores associados à feira do produtor de Tangará da Serra-MT. ....	27
<b>Tabela 3-</b> Dificuldades enfrentadas durante as etapas de produção apontadas pelos produtores de milho verde associado à Feira do produtor de Tangará da Serra-MT. ....	30
<b>Tabela 4-</b> Coeficientes de correlação de Spearman obtidos entre as variáveis utilizadas. UDA- Utilização de defensivos agrícolas; TA- Tipo de adubação; ISI- Instalação do sistema de irrigação. ....	30

### INFLUÊNCIA DA COBERTURA DE BRAQUIÁRIA NA TEMPERATURA DO SOLO CULTIVADO COM MILHO VERDE

<b>Tabela 1-</b> Valores médios, para o período de trinta dias avaliados, de temperatura média e amplitude térmica dos tratamentos e profundidades analisadas. T1- Cultura do milho com 4.000 kg ha <sup>-1</sup> de braquiária; T2- Cultura do milho verde com 8.000 kg ha <sup>-1</sup> de braquiária; T3- Milho verde sem cobertura e T4- Solo nu .....	52
<b>Tabela 2-</b> Valores médios da altura da inserção da espiga (AIE), tamanho da espiga empalhada (TEE), peso da espiga empalhada (PEE), tamanho da espiga despilhada (TED) e peso da espiga despilhada (PED) do milho híbrido AG 1051, conduzido com diferentes quantidades de cobertura de braquiária - 8.000 kg ha <sup>-1</sup> , 4.000 kg ha <sup>-1</sup> e 0 kg ha <sup>-1</sup> .....	53

### VARIABILIDADE MENSAL E SAZONAL DA TEMPERATURA EM DIFERENTES PROFUNDIDADES DE UM SOLO NU E CULTIVADO COM GRAMA

<b>Tabela 1-</b> Valores médios mensais de temperatura do solo nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm, para os tratamentos solo com grama e solo nu, no período de abril de 2014 a agosto de 2015.....	78
--	----

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	
LISTA DE TABELAS .....	
RESUMO GERAL .....	
ABSTRACT .....	
INTRODUÇÃO GERAL .....	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	16
<b>ARTIGO I</b> - TÉCNICAS DE CULTIVO DO MILHO VERDE UTILIZADAS PELOS FEIRANTES ASSOCIADOS À FEIRA DO PRODUTOR DE TANGARÁ DA SERRA- MT .....	17
<b>ARTIGO II</b> - INFLUÊNCIA DA COBERTURA DE BRAQUIÁRIA NA TEMPERATURA DO SOLO CULTIVADO COM MILHO VERDE.....	37
<b>ARTIGO III</b> - VARIABILIDADE MENSAL E SAZONAL DA TEMPERATURA EM DIFERENTES PROFUNDIDADES DE UM SOLO NU E CULTIVADO COM GRAMA .....	62
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	83
APÊNDICE .....	84

## RESUMO GERAL

A temperatura do solo é de fundamental importância às culturas agrícolas por ser um dos fatores limitantes para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Sendo assim, frente ao papel da temperatura do solo e da importância em realizar estudos nesta área, o objetivo da presente pesquisa foi verificar as técnicas de cultivo, que influenciam na temperatura do solo, utilizadas pelos agricultores associados à Feira do Produtor de Tangará da Serra, durante o cultivo do milho verde. A metodologia consistiu na realização de um trabalho de campo para a execução das entrevistas e observação da infraestrutura da propriedade visitada e no campo experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso. Foram realizados dois experimentos, um para avaliar a variabilidade mensal e sazonal da temperatura do solo com diferentes coberturas em sua superfície e outro para verificar o comportamento térmico do solo, utilizando diferentes quantidades de cobertura de braquiária, durante o cultivo do milho verde. Os resultados obtidos através do estudo socioeconômico e da investigação das técnicas de cultivo utilizadas pelos feirantes demonstraram que 70% dos estabelecimentos visitados possuem área inferior a 10 hectares, destinada à produção agrícola diversificada. Os sistemas de produção são caracterizados pelo baixo uso de tecnologias, sendo que 60% dos entrevistados utilizam cobertura na superfície do solo e 90% realizam a sucessão de culturas. A adubação incorreta, a falta de assistência técnica e a incidência de pragas e doenças são as principais dificuldades enfrentadas pelos produtores durante o cultivo do milho verde. A utilização de cobertura de braquiária nas quantidades de 4.000 e 8.000 kg ha<sup>-1</sup>, durante o cultivo do milho verde, proporcionou redução das médias diárias de temperatura, sendo que, no solo com maior quantidade de cobertura verificou-se o decréscimo de 1°C na temperatura média. Durante os primeiros dez dias avaliados a temperatura do solo foi superior aos demais, período em que o índice de área foliar do milho era baixo. O uso de 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária reduziu as temperaturas máximas e aumentou as mínimas influenciando na redução da amplitude térmica durante os dias avaliados. A análise sazonal revelou que o solo coberto com grama apresentou menor variação diurna nas temperaturas médias em relação ao solo nu. Em ambos os tratamentos as maiores amplitudes térmicas ocorrem durante o mês seco, visto que, o solo nu chegou a apresentar amplitude de até 11,35°C na camada superficial. O índice de precipitação foi um dos fatores determinantes na temperatura do solo, nos meses com alto índice de chuvas, as médias horárias sofreram menores variações. Concluiu-se que apesar de 60% dos produtores utilizarem cobertura na superfície do solo, durante o cultivo de milho verde, poucos reconhecem a importância e benefícios que o uso da mesma propicia, principalmente nos períodos quentes e de estiagem prolongada, uma vez que, o uso desta contribui para a diminuição da temperatura do solo e redução da evaporação da água, mantendo a umidade do mesmo, contribuindo para o melhor desenvolvimento da cultura e conseqüentemente para o aumento da renda familiar.

**Palavras-chave:** amplitude térmica. pequeno produtor. resíduos vegetais.

## ABSTRACT

Soil temperature is very important in agriculture as one of the limiting factors for the growth and plants development. Thus, front of the important role of the soil temperature and importance in conducting studies in this area, the research aim was to investigate the cultivation techniques that influence soil temperature, used by farmers associated with the Tangará da Serra Producer Market, during the corn cultivation. The methodology consisted in carrying out field work to follow out the interviews and observation on the infrastructure of visited property and in Mato Grosso State University experimental field, where were conducted two experiments, one to evaluate the monthly and seasonal variability of the soil temperature with different covering on its surface and another to check the thermal soil behavior, using different amounts of brachiaria grass cover during the corn cultivation. Results from the socioeconomic study and research of cultivation techniques used by market traders showed that 70% of the establishments visited have less than 10 hectares area, for the diversified agricultural production. The production systems are characterized by low use of technology, 60% of interviewees use cover on the soil surface and 90% carry out the succession of cultures. The Improper fertilization, technical assistance lack and the incidence of pests and diseases are the main difficulties faced by producers during the corn cultivation. Using Brachiaria coverage in quantities of 4.000 and 8.000 kg ha<sup>-1</sup> for the corn cultivation, provided a reduction of the daily average soil temperature, wherein, in the soil with greater amount of coverage was noticed decrease of 1°C at average temperature. During the first ten days evaluated, the soil temperature was higher than the other periods which the index maize leaf area was low. Using 8.000 kg ha<sup>-1</sup> brachiaria reduced the maximum temperatures and increased the maximum ones influence in reducing the temperature range during the evaluated days. The seasonal analysis revealed that the ground covered with grass showed less diurnal variation in average temperatures compared to bare ground. In both treatments the greatest temperature variations occur during the dry months, and the bare soil came to present amplitude of up to 11.35°C in the surface layer. The rainfall index was one of the determining factors in soil temperature, which, in the months with high rainfall rate, the hourly averages suffered minor variations. It was concluded that although 60% of producers use covering on the soil surface during the cultivation of corn, few recognize the importance and benefits of using the same provides, especially in warm periods and prolonged drought, since the use of this contributes to decreasing soil temperature and reduce water evaporation keeping the moisture of it, thereby contributing to the better development of culture and consequently to increase the family income.

**Keywords:** temperature range. small producer. plant debris.

## INTRODUÇÃO GERAL

O milho verde é um produto consumido em todo Brasil e apesar do índice de produção ser inferior ao do grão seco, o cultivo cresce a cada ano em razão do valor agregado ao produto e seus derivados. Além disso, ocupa o oitavo lugar no ranking de produtos vendidos frescos no Brasil, o plantio desta cultura é uma atividade exclusiva de pequenos e médios produtores, responsáveis pelo abastecimento do produto no mercado (PEREIRA FILHO; CRUZ, 2003).

A comercialização do milho verde *in natura* e de produtos derivados tem sido realizada em grande parte em feiras destinadas ao escoamento dos produtos cultivados pelos pequenos produtores. Graças à diversidade de produtos, esta se torna um ponto mais atrativo em relação aos supermercados e frutarias, além disso, os consumidores encontram o produto fresco e uma dinâmica peculiar de negociação do preço e atendimento personalizado, possibilitando relações bastante próximas com o produtor feirante. Possivelmente, estejam aí os principais motivos que permitem explicar a persistência das feiras em relação às modernas redes de varejo (COSTA et al., 2007).

Dados relacionados à produção do milho verde no Brasil ainda são escassos, os mais recentes foram divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, através do Censo Agropecuário realizado no ano de 2006, em que a produção de milho verde no país foi de 268.265 toneladas, destas, apenas 6.348 toneladas foram produzidas no estado de Mato Grosso, correspondendo a 1,87% do total da produção do Brasil (IBGE, 2006).

A água é um fator fundamental à produção das culturas, uma vez que o manejo concomitantemente com o do solo, de forma adequada, tem grande importância, corroborando para o aumento da produtividade e preservação dos recursos naturais. Segundo Matzenauer et al. (1995) um dos fatores que afetam a produtividade das plantas é a disponibilidade de água no solo que compromete o rendimento dos grãos das culturas agrícolas. O déficit hídrico na cultura do milho, principalmente no estágio de pendoamento ao início do enchimento de grãos, provoca perturbações fisiológicas e morfológicas que afetam o seu desenvolvimento.

Portanto, busca-se cada vez mais a utilização de técnicas que potencializem o rendimento da cultura e permitam o uso eficiente dos recursos disponíveis no ambiente. Dentre essas técnicas destaca-se o uso de cobertura morta na superfície

do solo, visto que provoca redução nas oscilações da temperatura do solo e evita a perda de água por evaporação, contribuindo para o aumento da produtividade, haja vista que a presença da mesma influência nos processos físicos, biológicos e químicos do solo.

O uso de resíduos vegetais na superfície do solo permite a maximização do rendimento das culturas e contribui para o uso eficiente da água. Este processo ocorre devido à presença da cobertura no solo que o protege contra o aquecimento excessivo e a perda de água por evaporação, mantendo o solo mais úmido e provocando redução das oscilações de temperatura e umidade do solo (KNIES, 2010). Outro fator que interfere no processo de evaporação da água do solo é a presença de plantas crescendo, pois, com o crescimento da área foliar, ocorre um aumento da interceptação da radiação solar incidente, expandindo o sombreamento do solo e reduzindo a quantidade de energia que chega à planta (BERGAMASCHI et al., 2004; DALMAGO et al., 2010).

A pouca utilização de técnicas que potencializam a produção e condições desfavoráveis ao desenvolvimento das culturas são dificuldades enfrentadas pelos agricultores familiares, principalmente devido à falta de acesso via instituições de extensão e pesquisa, aos recursos fitotécnicos adequados à sua realidade.

Nessas condições, faz-se necessário realizar estudos que mostrem um diagnóstico emergencial, que apontem caminhos ou diretrizes para ações e desenvolvimento de políticas públicas visando sanar eventuais problemas desse setor. Desta forma, evitar ou reduzir o número de produtores rurais que arrendam suas terras para grandes produtores, provocando o êxodo rural (PISANI et al., 2011).

Pelo exposto, a realização desta pesquisa visou avaliar o perfil socioeconômico e as técnicas adotadas pelos feirantes de Tangará da Serra, durante o cultivo do milho verde, com intuito de apontar resultados que sirvam de base para o manejo adequado do solo e da cultura do milho, bem como fornecer subsídios para medidas e conservação dos recursos naturais que influenciam positivamente na produtividade da cultura.

No primeiro artigo: “Técnicas de cultivo do milho verde utilizadas pelos feirantes associados à feira do produtor de Tangará da Serra-MT”, objetivou-se caracterizar o perfil socioeconômico, a infraestrutura do local e investigar as técnicas



de cultivo adotadas pelos feirantes do Município de Tangará da Serra – MT durante o cultivo do milho verde.

O segundo artigo teve como temática: “Influência da cobertura de braquiária na temperatura do solo cultivado com milho verde”, cujo intuito foi avaliar a influência de diferentes quantidades de cobertura de braquiária no comportamento diário da temperatura máxima, média e mínima e da amplitude térmica do solo, bem como nas características agronômicas da cultura do milho verde.

Para o terceiro artigo: “Variabilidade mensal e sazonal da temperatura em diferentes profundidades de um solo nu e cultivado com grama”, objetivou-se comparar as respostas térmicas em dois tratamentos experimentais (solo nu e solo com grama) durante as estações seca e chuvosa e estações do ano (primavera, verão, outono, inverno).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGAMASCHI, H. et al. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 831-839, 2004.

COSTA, T. R. et al. **1ª Reunião de dinamização da feira do produtor e da agricultura familiar do município de paçandu - REDIFEIRA**. Universidade Estadual de Maringá, 2007. 34 p.

DALMAGO, G. A. et al. Evaporação da água na superfície do solo em sistemas de plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 8, p. 780-790, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Brasil. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil\\_2006/Brasil\\_censoagro2006.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf). Acesso em: 20 de janeiro de 2015.

KNIES, A. E. **Temperatura de um solo franco arenoso cultivado com milho**. 2010. 104p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2010.

MATZENAUER, R. et al. Relações entre rendimento de milho e variáveis hídricas. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 3, p. 85-92, 1995.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. Colheita, transporte e comercialização. In: PEREIRA FILHO, I.A. (Ed.). **O Cultivo do milho-verde**. Brasília: Embrapa. p.183-194, 2003.

PISANI, R. J. et al. Diagnóstico socioeconômico e ambiental como ferramenta de planejamento para a agricultura familiar, estudo de caso: sub-bacia do Rio das Pedras, Itatinga-SP. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 40, p. 70-79, 2011.

## **TÉCNICAS DE CULTIVO DO MILHO VERDE UTILIZADAS PELOS FEIRANTES ASSOCIADOS À FEIRA DO PRODUTOR DE TANGARÁ DA SERRA-MT**

Revista de Estudos Sociais – (RES)

**RESUMO:** Estudos detalhados que forneçam diagnósticos socioeconômicos, caracterizem os sistemas de produção e apontem as principais dificuldades enfrentadas pelos pequenos produtores são fundamentais para o desenvolvimento de diretrizes para ações e desenvolvimento de políticas públicas visando sanar eventuais problemas. Neste sentido, objetivou-se descrever o perfil socioeconômico e as técnicas de cultivo utilizadas pelos produtores, de milho verde, associados à feira do produtor de Tangará da Serra-MT. Foram realizadas visitas a dez propriedades cujos proprietários comercializam milho verde na feira do município. Para a realização das entrevistas utilizou-se formulários semiestruturados com perguntas abertas, fechadas e de múltipla escolha. Este dividido em três partes: Perfil socioeconômico, infraestrutura do local e caracterização do sistema de produção adotado durante o cultivo do milho verde. Verificou-se que a maioria dos estabelecimentos visitados possuem área inferior a 10 hectares, destinada à produção agrícola diversificada. Os sistemas de produção de milho verde caracterizam-se pelo baixo uso de tecnologias, 60% dos produtores fazem uso da cobertura na superfície do solo. Problemas como adubação incorreta, falta de assistência técnica, falta de mão de obra e incidência de pragas e doenças são as principais dificuldades enfrentadas pelos produtores durante o cultivo do milho verde.

**Palavras chave:** feira municipal. milho verde. pequeno produtor.

## **CULTIVATION TECHNIQUES OF GREEN MAIZE USED FAIR DEALERS ASSOCIATED WITH FAIR OF PRODUCER OF TANGARA DA SERRA-MT**

**ABSTRACT:** Detailing studies that provide socioeconomic diagnosis, characterizing the production systems and pointing the main difficulties faced by small farmers are the key to guidelines development for actions and government policies development to remedy any problems. Thus, this research aim was to describe the socioeconomic

profile and the cultivation techniques used by corn producers, associated with Tangara da Serra - MT market producer. Visits were made to ten properties whose owners commercialize the corn in the city market. For the interviews we used semi-structured forms with open and close questions, and multiple choice. These divided into three sections: socioeconomic profile, local infrastructure and characterization of the production system used for the corn cultivation. It was possible to analyze that most of the establishments visited has less than 10 hectares area, designed for diversified agricultural production. Green maize production systems are characterized by low use of technology, where 60% of producers make use of the soil surface covered. Problems such as improper fertilization, lack of technical assistance, manpower lack, pest's incidence and diseases are the main difficulties faced by producers for the corn cultivation.

**Key words:** county fair. green corn. small producer.

## INTRODUÇÃO

A agricultura familiar constituída por pequenos e médios produtores representa a maioria de produtores rurais no Brasil, nesta classe estão inseridos os agricultores que trabalham em atividades agropecuárias, que possuem área (próprio, arrendado, em parceria, comodato ou de posse) não superior a quatro módulos fiscais, que utilize mão de obra familiar e cuja renda seja predominantemente de atividades econômicas vinculadas à propriedade (PORTUGAL, 2002; BONATO, 2003).

A atividade da agricultura familiar que era denominada trabalho de subsistência, atualmente é considera essencial ao mercado interno e externo, com números relevantes quanto à porcentagem que essa produção representa em âmbito nacional (GUILHOTO et al., 2007). Em geral, os produtores da agricultura familiar possuem baixa escolaridade, adotam a diversificação das culturas como estratégia de subsistência, para reduzir custos, aumentar a renda e aproveitar as oportunidades de oferta ambiental e disponibilidade de mão de obra (ADIB e MIRANDA, 2007).

Nessa diversificação os produtos mais comercializados são o leite, carnes (suínos e aves), ovos, cebola, fumo, milho verde, feijão, mandioca, soja, arroz,

banana, laranja, café e uva, sendo que, um dos canais de comercialização destes é a feira do pequeno produtor. Graças à grande diversidade de produtos, esta vem se tornando um referencial em relação aos supermercados e frutarias, onde os consumidores encontram o produto fresco e uma dinâmica peculiar de negociação do preço e atendimento personalizado, possibilitando a inter-relação com o agricultor. Possivelmente, estejam aí os principais motivos que permita explicar a persistência das feiras em relação às modernas redes de varejo (COSTA et al., 2007).

Dentro deste contexto, a cultura do milho verde torna-se um forte atrativo aos pequenos e médios produtores, devido ao preço oferecido pelo mercado e da demanda pelo produto *in natura*. Segundo Pereira Filho et al. (2011) o "negócio milho verde" é bastante promissor e vem incentivando produtores de outras culturas a migrar para sua exploração. Esses autores relatam que o aumento da demanda pelo produto no mercado também estimula produtores que utilizam mão de obra familiar a incrementar a indústria caseira, contribuindo com a elevação da renda.

Porém, segundo Cruz et al. (2011), a maioria dos produtores caracterizados como agricultores familiares conduzem suas lavouras com baixa utilização de insumos e em condições desfavoráveis, seja do ponto de vista técnico, econômico, político e social. Fato este devido à falta de acesso, via instituições de extensão e pesquisa, aos recursos fitotécnicos adequados à sua realidade.

Nessas condições, é fundamental realizar estudos que demonstrem um diagnóstico emergencial de ações para este setor, apontando caminhos ou diretrizes para ações e/ou desenvolvimento de políticas públicas visando sanar eventuais problemas. Além disso, verifica-se cada vez mais a tendência pequeno produtor rural, desprovido de capital e assistência técnica, arrendar suas terras para grandes produtores, o que tem provocado o êxodo rural e choque cultural com o meio urbano (PISANI et al., 2011).

Deste modo, a presente pesquisa teve como objetivo caracterizar o perfil socioeconômico e investigar as técnicas de cultivo adotadas pelos feirantes do município de Tangará da Serra – MT durante o cultivo do milho verde.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada no município de Tangará da Serra-MT, na Associação dos Feirantes do município (ASFET), que conta com cerca de 300 associados, dos quais 20 cultivam e comercializam a cultura do milho verde. Desses produtores, 10 aceitaram contribuir e participar com a pesquisa.

Após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética, iniciou-se a coleta de dados, que ocorreu de 15 de maio a 05 de junho de 2015, período de visitação às propriedades, onde foram apresentados os objetivos e documentos necessários para a realização da pesquisa e realizadas as entrevistas com os responsáveis pela produção, observando aspectos da infraestrutura do local, que garantiram melhor percepção das propriedades.

Utilizou-se uma abordagem quantitativa e qualitativa, garantindo a melhor descrição de um fenômeno social, apresentando com qualidade o ponto de vista matemático ou estatístico, sem desprezar aspectos essenciais da realidade.

As entrevistas contaram com a utilização de um formulário com 46 perguntas, dividido em três partes, sendo: Perfil socioeconômico, com questões relacionadas ao perfil dos produtores entrevistados; caracterização das propriedades, buscando informações referentes ao local de produção; e a seção de investigação do sistema de produção e técnicas adotadas durante o cultivo do milho verde. Para a confecção deste foram realizadas adaptações das bibliografias selecionadas para a revisão de literatura, sendo elas: Gerhardt et al. (2000); Santos e Sena (2006); Pisani et al. (2011); Rech (2011); Greczyszn e Favarão (2013); Rodrigues (2013).

Através do *software* Epi Info, realizou-se a tabulação e agrupamento dos dados das entrevistas e posteriormente, utilizou-se o *software* IBM SPSS Statistic 21, onde foram feitas as análises de estatística descritiva e Correlação de Spearman.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### *Aspectos socioeconômicos*

O perfil predominante destes agricultores constitui-se de homens com idade variando entre 31 e 64 anos, distribuídas entre os grupos de 30 a 50 anos ou mais

de 50 anos, com média de idade de 48 anos (Figura 1-A). Segundo dados descritos por Alvarenga e Rodrigues (2004), em estudo com objetivo de descrever indicadores socioeconômicos e demográficos das famílias assentadas em Nova Alvorada do Sul-MS, a média de idade foi 41,6 anos, sendo a faixa etária de 35 a 44 anos a de maior incidência (22%).

Dados do Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2015) apontaram que em 66% do total de 3,4 milhões de estabelecimentos rurais no Brasil, a idade dos dirigentes distribuiu-se entre os grupos de 35 a 45 anos, 45 a 55 anos e 55 a 65 anos. Na região Centro-Oeste do Brasil, foram identificados 317.478 estabelecimentos rurais, sendo que em 84.386 destes os dirigentes têm idade concentrada na faixa etária entre 45 a 55 anos (IBGE, 2015).

Sobre o nível de escolarização, o perfil verificado foi o de baixa escolaridade, tendo em vista que 70% não concluíram o ensino fundamental (Figura 1-B). Durante as entrevistas com os agricultores, pode-se verificar que o principal motivo do abandono escolar foi à necessidade de ajudar a família nos trabalhos agrícolas. Segundo Maia (2012), a baixa escolaridade pode ser explicada pelas dificuldades encontradas no passado para frequentar a escola e a necessidade dos filhos auxiliarem nas atividades ligadas ao campo.

Este resultado é preocupante visto que a escolaridade é importante ao homem do campo, proporcionando ao mesmo a capacidade de assimilar as inovações tecnológicas, garantindo melhorias a produção, e conseqüentemente, a qualidade de vida da família.

Segundo Gohn (2005) a educação deixou de restringir-se apenas ao ensino e aprendizagem nas instituições escolares formais, indo além dos muros da escola, para outros espaços como: casa, trabalho, lazer, associativismo, comunidade, religião e outros, ou seja, a educação está intimamente ligada à cultura, a tradição e a todas as formas de aprendizagem, sendo esta denominada de Educação Não-escolarizada ou Não-formal.

Gohn (2006) explicou que a educação Não-escolarizada ou Não-formal é aquela que se aprende via processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas do cotidiano. Nos resultados obtidos nessa pesquisa, é evidente que parte dos informantes não possui educação formal, porém são detentores de importante conhecimento da região em que estão

inseridos, conhecendo aspectos sobre a composição e diversidade biológica, bem como das transformações ambientais, sociais e políticas.

Segundo dados apontados na pesquisa do Censo Agropecuário em 2006, dos 11 milhões de pessoas ligadas à agricultura familiar e com laços de parentesco com o produtor, quase sete milhões sabiam ler e escrever, em contrapartida, pouco mais de quatro milhões declararam não saber ler e escrever (IBGE 2015).

Dos entrevistados, 80%, afirmaram não ter nenhum filho contribuindo nas atividades agrícolas (Figura 1-C). Dados da pesquisa de Brumer e Spanevello (2008), realizada em três estados da região sul do Brasil, apontaram que 27% das moças e 19% dos rapazes acreditam que não haverá sucessores dos pais, já que são poucos os que querem permanecer no campo. As consequências dessa não continuidade das atividades nas propriedades vêm gerando o crescente esvaziamento demográfico, econômico e cultural de regiões com predominância de produtores de pequeno porte (SILVESTRO et al., 2001).

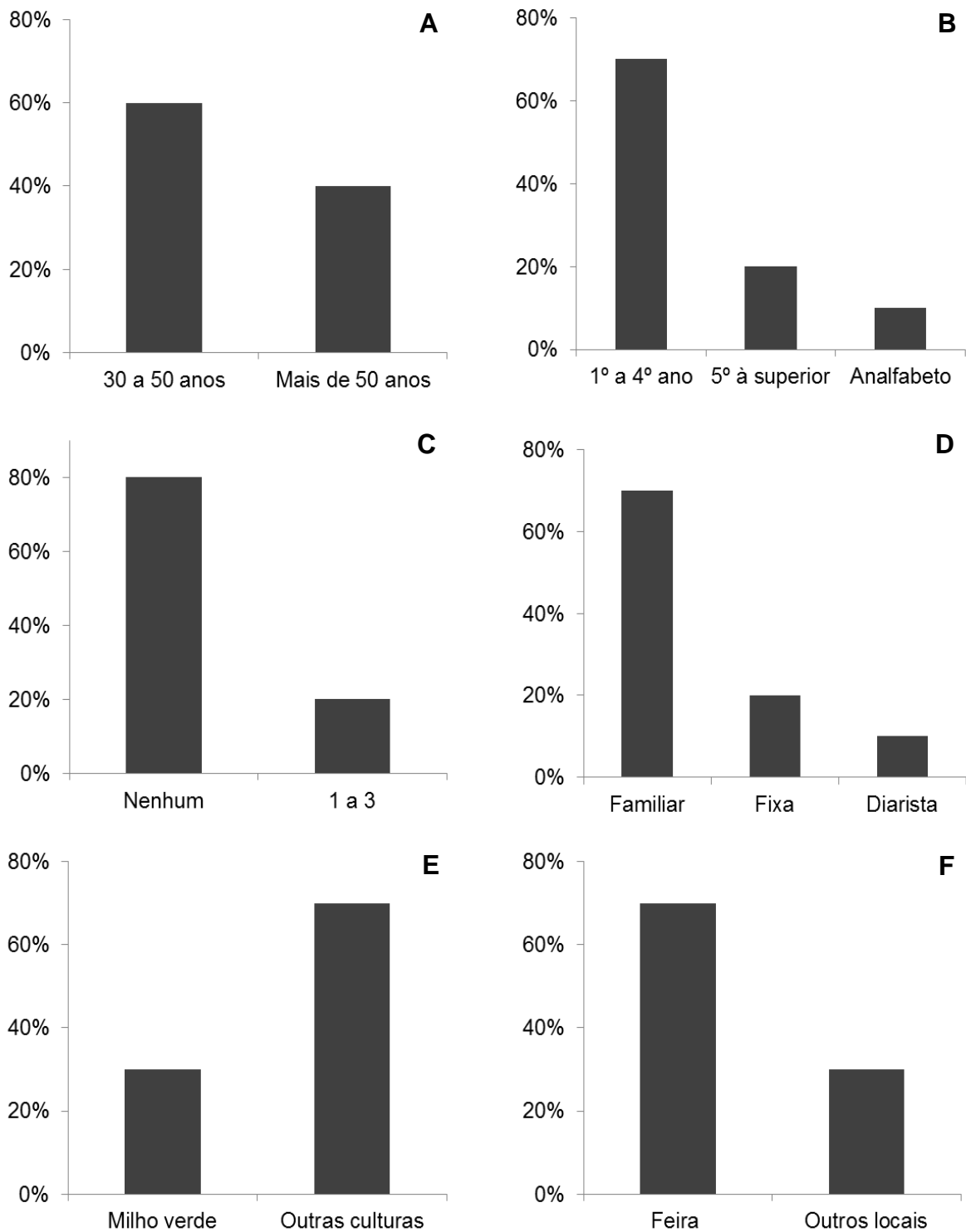
Em estudo realizado por Spanevello et al., (2011) com objetivo de verificar os principais motivos que levam os jovens a sair ou ficar no meio rural, verificaram que, as dificuldades do trabalho rural, busca de lazer, contato com o meio urbano, redução do número de filhos por família, busca de autonomia financeira, entre outros, são as principais causas do êxodo rural.

Apesar do resultado citado acima, 70% dos produtores afirmaram que a mão de obra utilizada na propriedade é familiar, sendo esta obtida de diferentes graus de parentesco, como por exemplo da esposa, irmãos e filhos que ainda não terminaram o ensino médio e que residem na mesma propriedade. Contudo, foram citadas ainda a utilização de mão de obra fixa e contratada (Figura 1-D).

Os dados descritos na presente pesquisa corroboram com os apresentados por Greczyszn e Favarão (2013), cujo objetivo foi traçar o perfil socioeconômico de agricultores que comercializam seus produtos na feira do produtor de Campo Mourão-PR, verificaram que 74% utilizam mão de obra familiar no auxílio as atividades agrícolas e comercialização dos produtos.

A organização rural familiar deve ser abordada como uma forma de gestão, onde as diferentes atividades são desenvolvidas nas propriedades rurais pelos membros da família, esta pode ser também uma prática em conjunto, onde os produtores se articulam para conseguirem melhorar suas condições de vida (PICOLI; SQUAREZI, 2003).





**Figura 1-** Faixa etária (A) e grau de instrução dos entrevistados (B); Quantidade de filhos atuantes nas atividades agrícolas (C); Mão de obra utilizada pelos produtores durante o cultivo do milho verde (D); Fonte de renda (E); Locais de comercialização dos produtos cultivados pelos produtores associados à Feira do Produtor de Tangará da Serra-MT (F). Fonte: Elaboração própria.

Pereira et al., (2008) apontam que a distribuição de tarefas entre as famílias visa manter o equilíbrio no sistema de produção, onde níveis culturais e sociais são considerados no desempenho de cada função. Para Buainain et al., (2003) a mão de obra familiar apresenta vantagens como: menor custo de gestão e supervisão; redução do custo operacional, incentivado pelo controle do desperdício; em comparação ao trabalho assalariado. O autor finaliza inferindo que este tipo de mão de obra imprime maior qualidade do produto obtido sob os cuidados dos próprios interessados.

A coleta de dados contou com a visitação *in loco* nas propriedades, com isso, foi possível observar quais as principais espécies cultivadas. Sendo assim, verificou-se que uma pequena parte dos entrevistados (30%) tem sua principal fonte de renda derivada da venda de milho verde, visto que em todas as propriedades foi possível constatar que existe uma cultura com maior destaque na composição da renda, porém são cultivadas outras espécies que complementam a renda mensal do agricultor, sendo elas: abóbora, alface, pepino, brócolis, tomate, entre outras espécies de hortaliças e frutíferas, que correspondem aos 70% que tem sua renda originária da produção em geral (Figura 1-E).

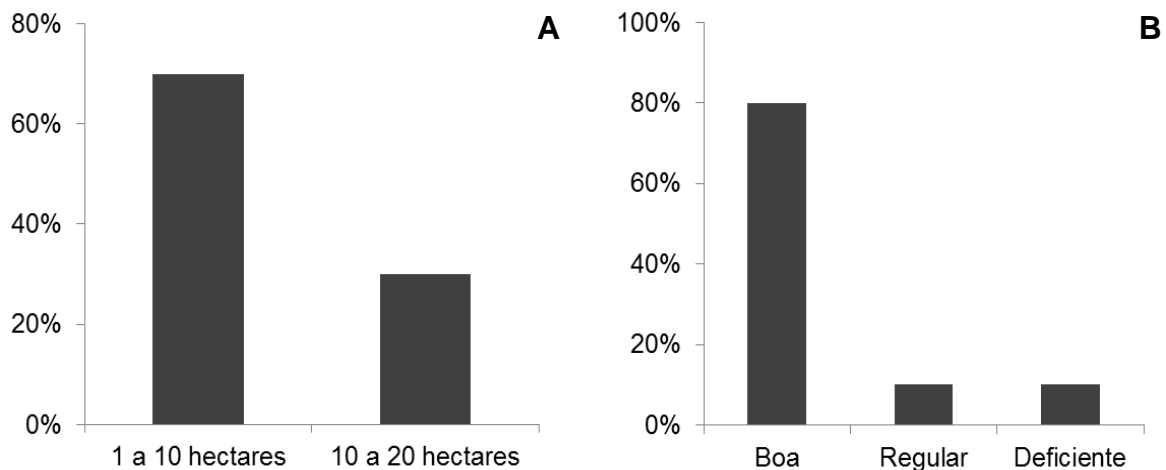
Para Dalcin et al., (2008) a diversificação tem papel fundamental para a sobrevivência da família, pois garante segurança alimentar ao grupo familiar e proporciona maior autonomia frente a cadeia produtiva do mercado, uma das grandes responsáveis pela permanência no meio rural. Dados descritos por Gomes e Bastos (2007) em estudo no estado de Pernambuco, diferiu dos apresentados nesta pesquisa, já que não ocorre à diversificação da produção por parte dos agricultores familiares, na localidade estudada pelos autores, e a produção agrícola destes se concentra em culturas como: arroz, feijão e farinha de mandioca.

A feira do produtor foi citada como principal ponto de venda dos produtos cultivados nas propriedades (70%), no entanto, três dos entrevistados afirmaram entregar seus produtos a mercados da cidade (Figura 1-F). O baixo fornecimento de produtos aos mercados pode ser explicado pelo fato do lucro dos produtores nestes acordos serem inferior ao obtido através da venda dos produtos direto ao consumidor na feira.

### Caracterização das propriedades

Das propriedades visitadas a maioria (70%) possui extensão entre um e 10 hectares, apenas 30% contam com mais de 10 hectares de extensão (Figura 2-A). Do total de entrevistados, 90% são proprietários das terras em que cultivam seus produtos e 10% arrendaram a área para desenvolver suas atividades agrícolas.

Quanto às condições sanitárias das propriedades, 100% possuem água encanada, sendo esta transportada até as residências e área de cultivo através de bombas elétricas vindo diretamente de poços simples e artesianos e córregos situados próximos às propriedades. Quando questionados sobre a disponibilidade de água, 80% dos produtores afirmaram ter boa disponibilidade (Figura 2-B), o que caracteriza melhorias na qualidade de vida no campo, já que o acesso a terra, a energia e a disponibilidade de água nem sempre foram benefícios de quem mora na zona rural.



**Figura 2-** Extensão das propriedades visitadas (A); Disponibilidade de água nas propriedades dos feirantes produtores de milho verde (B). Fonte: Elaboração própria.

Em relação à assistência técnica, é importante ressaltar que 80% dos entrevistados não recebem nenhum tipo de assistência e os demais (20%) afirmaram receber auxílio técnico da Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural S/A (EMPAER) que realiza visitas a cada seis meses. Portanto, faz-se necessário o auxílio dos órgãos de assistência técnica, uma vez que, 80% dos agricultores consideram necessária a presença e interação dos técnicos (Tabela 1). Resultados distintos aos desta pesquisa foram apresentados por Greczyszn e Favarão (2013), em que 34% dos entrevistados afirmaram não

receber suporte técnico, 41% recebem assistência da EMATER, 8% do SENAR, 5% do SEBRAE, 5% assistência particular (cooperativas) e 7% da prefeitura.

Considerando que os processos tecnológicos, quando utilizados adequadamente nos sistemas de produção, refletem na produtividade e rentabilidade das culturas, pode-se inferir que, no universo pesquisado, a falta de assistência técnica, constatada, pode potencializar baixos rendimentos nas culturas.

A presença de visitas técnicas evita que problemas aconteçam ou se acontecerem ajudam efetivamente a solucioná-los ou buscam soluções juntamente aos agricultores. Além disso, ainda podem contribuir na redução das externalidades ambientais, como, reduções da erosão dos solos, poluição das águas, conservação das matas e nascentes, não contaminação dos alimentos por agrotóxicos e fixação da população rural no campo com melhor qualidade de vida, diminuindo o êxodo para a cidade.

**Tabela 1-** Dados relacionados à assistência técnica nas propriedades participantes da pesquisa.

<b>Assistência técnica</b>		
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Recebe assistência técnica?</b>	20%	80%
<b>Necessidade de assistência técnica</b>	80%	20%

#### *Técnicas de cultivo do milho verde*

O levantamento de dados das técnicas utilizadas durante o cultivo do milho verde foi realizado através de questionário e observação das áreas destinadas ao plantio da cultura nas dez propriedades selecionadas. Em relação às práticas de conservação do solo adotadas durante as etapas de produção da cultura do milho verde, verificou-se que 60% utilizam cobertura do solo e 90% realizam a sucessão de culturas (Tabela 2). Ao estudar a sustentabilidade da agricultura familiar em Vitória da Conquista, Maia (2012) verificou que 80,5% dos agricultores não utilizam nenhum método conservacionista do solo e dentre os que utilizam alguma prática, 41,5% fazem o uso de cobertura morta.

Durante as entrevistas os tipos de coberturas do solo citados foram: restos culturais de feijão, amendoim e milho verde e materiais como casca de arroz,

predominando a utilização dos restos culturais das espécies antecedentes ao cultivo do milho verde. O uso de cobertura na superfície do solo protege-o contra o aquecimento excessivo e a perda de água por evaporação, mantendo o solo mais úmido e provocando redução das oscilações de temperatura do solo. Segundo Oliveira et al., (2005) o solo nu apresenta a maior amplitude de variação da temperatura ambiente acima da superfície, registrando os menores valores de umidade e os maiores de temperatura. Porém, nem sempre o pequeno produtor conhece os benefícios do uso de técnicas de redução da temperatura do solo, acreditando que o uso da cobertura no solo, auxilie apenas no controle de plantas invasoras.

A falta de conhecimento relacionado à temperatura do solo em muitas situações pode provocar o insucesso do cultivo, uma vez que esta influencia em diversos processos físicos, químicos e biológicos do solo, interferindo na germinação das sementes e na absorção de água e sais minerais.

**Tabela 2-** Técnicas de produção utilizadas durante a produção de milho verde pelos agricultores associados à feira do produtor de Tangará da Serra-MT.

<b>Sistema de produção</b>		
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Sucessão de culturas	90%	10%
Cobertura do solo	60%	40%
<b>Solo</b>		
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Realiza análise de solo?	40%	60%
	<b>Recomendação</b>	<b>Conhecimento</b>
Baseado em que realiza a adubação?	50%	50%
<b>Adubação</b>		
	<b>Química</b>	<b>Orgânica</b>
Tipo de adubação	30%	70%
	<b>Aves</b>	<b>Outras fontes</b>
Fonte de adubação orgânica	80%	20%

Dos agricultores contribuintes da pesquisa, 40% realizam análise de solo com determinada regularidade (Tabela 2). Carvalho (2009), ao caracterizar os sistemas de produção de mandioca no Sudoeste da Bahia, concluiu que, apenas 10% dos produtores realizavam amostra de solo em suas propriedades, no município de Vitória da Conquista.

Quando questionados como os mesmos realizavam a correção e adubação do solo, metade afirmou que segue recomendação das casas agropecuárias onde compram os insumos e a outra metade diz realizá-la conforme conhecimento empírico, adquirido durante o tempo de atividade (Tabela 2).

Sendo assim, pode-se constatar que a maioria dos produtores não possuem informações capazes de subsidiar a correta fertilização dos solos cultivados com milho, que contribuam para o aumento da produtividade, nem tampouco avaliar o grau de exaustão a que esses solos estão submetidos.

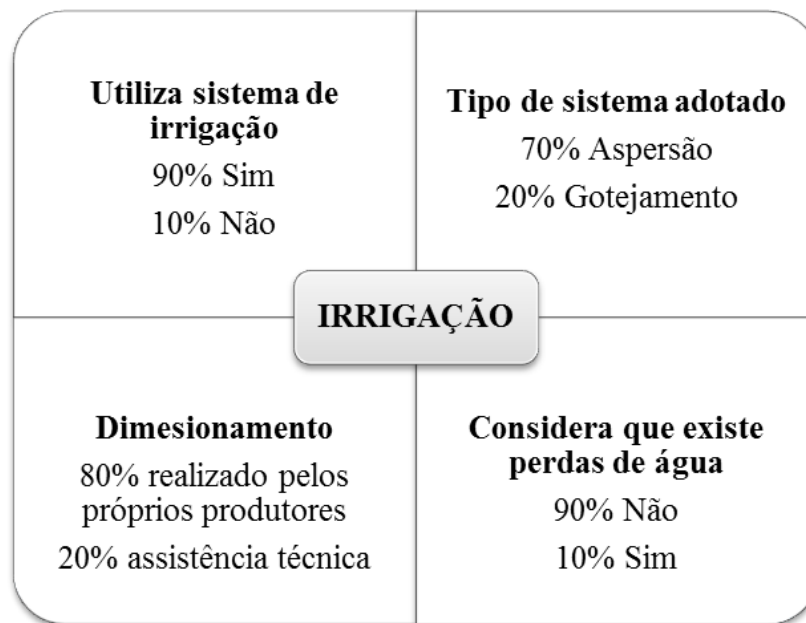
Quanto à natureza de adubação da área de plantio destinada ao cultivo do milho verde todos os produtores a realizam, 30% utilizam adubação química e os outros 70% adubação orgânica, sendo 80% destas realizadas através da utilização de adubo aviário (Tabela 2).

Em relação ao material genético utilizado, todos os agricultores utilizam sementes certificadas destinadas a produção de milho verde, sendo utilizado o cultivar híbrido Ag 1051. Este cultivar é um híbrido duplo, produzido pela empresa Agrocere de ciclo semiprecoce, que propicia vantagens aos produtores, como: flexibilidade no plantio em todas as regiões do Brasil; alto potencial de produção de matéria seca e de proteína para a silagem e diversas formas de utilização: silagem, pamonha ou milho verde (SEMENTES AGROCERES, 2015). Ambas vantagens foram citadas pelos produtores durante as visitas realizadas nas propriedades.

Albuquerque et al., (2008), ao avaliar o desempenho de 32 híbridos experimentais e quatro híbridos comerciais para a produção de milho verde em Lavras-MG, verificaram que o híbrido Ag 1051 apresentou maior produtividade de espigas empalhadas, espigas comerciais, melhor coloração para o comércio de milho verde *in natura*, concluindo ser este um híbrido promissor para a produção de milho verde.

Quanto à utilização de irrigação observou-se que 90% dos produtores utilizam sistemas de irrigação sendo que, na maioria dos casos (70%), este é do tipo aspersão (Figura 3). Para o dimensionamento destes sistemas de irrigação apenas

20% contou com auxílio de assistência especializada os demais (80%) realizaram a instalação sem auxílio técnico (Figura 3). Um dos motivos que contribui para a baixa eficiência da irrigação é o fato de grande parte das áreas irrigadas compreender a instalação de sistemas sem a realização de projetos, onde a maioria dos irrigantes não assimila os princípios básicos da agricultura irrigada, o que dificulta o próprio entendimento da eficiência de irrigação e suas vantagens.



**Figura 3-** Caracterização dos sistemas de irrigação utilizados durante o cultivo do milho verde pelos produtores associados à Feira do produtor de Tangará da Serra-MT. Fonte: Elaboração própria.

O aumento da eficiência de aplicação ocorrerá à medida que o agricultor irrigante tomar consciência da necessidade de usar racionalmente a água, o que não ocorrerá por si. Na agricultura perde-se 2.500 km<sup>3</sup> de água por ano, valor muito superior ao que a indústria perde (117 km<sup>3</sup>) e ao que o uso doméstico também perde (64,5 km<sup>3</sup>) (LEMOS, 2003).

O manejo da irrigação contempla a aplicação de água no momento e na quantidade demandada em determinada fase da cultura. Este deve ser adequado aos sistemas de irrigação de forma a obter elevada eficiência (Coelho et al., 2005). Questionados quanto ao manejo da irrigação, todos os produtores de milho verde afirmaram realizá-lo conforme os conhecimentos adquiridos com o tempo em que os mesmos vêm desempenhando o plantio da cultura, e ainda assim, 90% consideram

que o sistema de irrigação adotado é eficiente e afirmam não existir perdas de água durante a irrigação (Figura 3).

Foram constatadas algumas dificuldades enfrentadas durante o cultivo do milho verde, dentre elas as que se destacaram foram problemas com pragas e doenças (40%), falta de assistência técnica (20%) e falta de mão de obra especializada (10%) (Tabela 3). Esses resultados corroboram com os dados da pesquisa realizada por Nespoli et al., (2013), cujo objetivo foi analisar o perfil socioeconômico dos horticultores de Alta Floresta/MT, onde detectaram que o setor enfrenta alguns desafios para a atividade agrícola, entre eles destacaram a falta de assistência técnica e de financiamento para o setor.

**Tabela 3-** Dificuldades enfrentadas durante as etapas de produção apontadas pelos produtores de milho verde associado à Feira do produtor de Tangará da Serra-MT.

<b>Dificuldades durante as etapas de produção</b>				
		<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
Encontra dificuldades?		70%	30%	
Quais?	<b>Pragas e doenças</b>	<b>Falta de mão de obra</b>	<b>Falta de assistência</b>	<b>Não tem</b>
	40%	10%	20%	30%

#### *Análise de Correlação de Spearman*

Após o processamento dos dados e distribuição das frequências das variáveis, nesta etapa do artigo estão apresentadas as análises de correlações mais expressivas entre as variáveis da pesquisa. A partir das correlações significativas a 5%, observou-se que quanto menor a faixa etária, a utilização de defensivos agrícolas (UDA) pelos produtores de milho verde é realizada de maneira mais consciente. (Tabela 6).

A variável extensão da propriedade e o tipo de adubação (TA) realizada durante o cultivo do milho verde apresentou correlação significativa a 5%, sendo que quanto mais extensa a propriedade maior a utilização de adubação química. Os proprietários que possuem mais de 10 hectares afirmaram realizar, durante o cultivo do milho verde, somente a adubação química.



**Tabela 4-** Coeficientes de correlação de Spearman obtidos entre as variáveis utilizadas. UDA- Utilização de defensivos agrícolas; TA- Tipo de adubação; ISI- Instalação do sistema de irrigação.

Variáveis	UDA	TA	ISI
Faixa etária	-0,746*		
Extensão da propriedade		0,655*	
Necessidade de assistência técnica			-1,000**

\*A correlação é significativa no nível 0,05.

\*\*A correlação é significativa no nível 0,01.

A necessidade de receber assistência técnica correlacionou com a forma que o produtor realiza a instalação do sistema de irrigação (ISI). Quanto maior a necessidade em receber assistência técnica menor é o auxílio técnico recebido durante a instalação do sistema de irrigação. Os dados apresentados apontam que a maior parte dos agricultores entrevistados instalou o sistema de irrigação sem a orientação de assistência especializada nesta área.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos estabelecimentos pesquisados, 70% possuem área inferior a 10 ha, destinada à produção agrícola diversificada.

Os sistemas de produção de milho verde são caracterizados pelo baixo uso de tecnologias, 60% dos produtores utilizam algum tipo de cobertura na superfície do solo e 90% realizam sucessão de culturas.

Dificuldades como a adubação incorreta, a falta de assistência técnica, bem como a incidência de pragas e doenças são as principais dificuldades enfrentadas pelos produtores durante o cultivo do milho verde.

O teste de correlação de Spearman revelou que quanto maior a faixa etária menor é a utilização de defensivos agrícolas, apontou ainda que quanto maior a extensão da propriedade maior é a utilização de adubação química e que quanto maior a necessidade de receber assistência técnica, menor é o auxílio recebido durante a instalação do sistema de irrigação.

## AGRADECIMENTOS

Ao auxílio financeiro do projeto de pesquisa Aplicação e transferência de tecnologias na otimização de sistemas agrícolas sustentáveis, Processo CNPq 564112/2010-0, edital MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPES/PRO-CENTRO-OESTE Nº 031/2010.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIB, A. R.; MIRANDA, C. L. Aspectos da agricultura familiar no Brasil: uma revisão bibliográfica. In: BARRIL, G. A.; CHAVEZ, F. A. **La agricultura familiar en los países del Cono Sur**. Assuncion: IICA, 2007. p. 35-81.

ALBUQUERQUE, C. J. B. et al. Desempenho de híbridos experimentais e comerciais de milho para produção de milho verde. **Ciências Agrotécnicas**, v. 32, n. 3, p. 768-775, 2008.

ALVARENGA, M. R. M.; RODRIGUES, F. P. Indicadores socioeconômicos e demográficos de famílias assentadas no Mato Grosso do Sul. **Revista Enfermagem UERJ**, v.12, p. 286-291, 2004.

BONATO, A. **O Sindicalismo e as organizações da agricultura familiar da região sul**. Chapecó. In: FETRAF-SUL, 2003. p.287

BRUMER, A.; SPANEVELLO, R. M. **Jovens agricultores da região sul do Brasil**. Relatório de Pesquisa. Porto Alegre e Chapecó: UFRGS e Fetraf-Sul/CUT, 2008.

BUAINAIN, A. et al. **Agricultura familiar e o novo mundo rural**. Porto Alegre: Sociologias, 2003.

CARVALHO, F. M. et al. Sistema de produção de mandioca em treze municípios da região sudoeste da Bahia. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 3, p. 699-702, 2009.

COELHO, E. F.; FILHO, M. A. C.; OLIVEIRA, S. L. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. **Bahia Agrícola**. v.7, n. 1, p. 57-60, 2005.

COSTA, T. R. et al. **1ª Reunião de dinamização da feira do produtor e da agricultura familiar do Município de Paçandu - REDIFEIRA**. Universidade Estadual de Maringá, 2007. 34 p.

CRUZ, J. C. et al. **Produção de milho na agricultura familiar**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 42 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 159). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/905143/1/circ159.pdf>> Acesso em: 25 ago. 2015.

DALCIN, D. et al. **A Diversificação como estratégia para a agricultura familiar**. Seminário Taller de la Red SIAL. Argentina. 2008. Disponível em: <<http://www.inta.gov.ar/vincula/sial/doc/DalcinDiversifica%C3%A7aoestrategiaagriculturafamiliar.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

GERHARDT, C. H. et al. **Diagnóstico socioeconômico e ambiental do município de Maquiné-RS: Perspectivas para um desenvolvimento rural sustentável**. 2000. 108p. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2000.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação Políticas Públicas Educacionais**, Rio de Janeiro, v.14, n. 50, p. 27-38, 2006.

GOHN, M. G. **Educação não-formal e cultura política**. São Paulo: Cortez, 2005, 120p.

GOMES, A.; BASTOS, F. Limites e possibilidades da inserção da agricultura familiar no PAA em Pernambuco. **Sociedade e desenvolvimento rural**, v.1, n.1, 2007.

GRECZYSHN, F. R.; FAVARÃO, S. C. M. Perfil socioeconômico de agricultores da microrregião de Campo Mourão-PR. **Revista Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**, v.8, n.1, p. 10-17, 2013.

GUILHOTO, J. J. M. et al. **PIB da agricultura familiar**: Brasil e Estados. Brasília: NEAD/MDA/FIPE, 2007, 172 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Brasil. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil\\_2006/Brasil\\_censoagro2006.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf). Acesso em: 15 jul. 2015.

LEMOS, H. M. 2003. Disponível em: <<http://www.estadão.com.br/ciencia/noticias/2003/mar/14/124.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

MAIA, M. R. **Sustentabilidade e agricultura familiar em Vitória da Conquista-BA**. 2012. 287 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE.

NESPOLI, A. et al. Perfil socioeconômico dos horticultores do município de Alta Floresta/MT. Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Porto Alegre/RS. In: **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p. 1-5, 2013.

OLIVEIRA, M. L. et al. Flutuações de temperatura e umidade do solo em resposta a cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 535-539, 2005.

PEREIRA FILHO, I. A. et al. **Milho Verde**. Agência EMBRAPA de Informação Tecnológica. 2011. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3c1v9rbg.html>. Acesso em: 26 set. 2015.

PEREIRA; W. F. et al. Feiras de Produtores Rurais do Município de Umuarama-PR: Importante Canal de Comercialização para a Agricultura Familiar. **Sober**, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/629.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2015.

PICOLI, F., SGUAREZI, S. B. **Organização rural familiar**. 2003. Disponível em: <[http://200.101.6.26/revista/vol01/org\\_rural.php](http://200.101.6.26/revista/vol01/org_rural.php)>. Acesso em: 17 jul. 2015.

PISANI, R. J. et al. Diagnóstico socioeconômico e ambiental como ferramenta de planejamento para a agricultura familiar. Estudo de Caso: Sub-bacia do Rio das Pedras, Itatinga-SP. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, v. 12, n.40, p. 70-79, dez. 2011.

PORTUGAL, A. D. **O Desafio da agricultura familiar**. Embrapa, 2002. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/2002/artigo>>. Acesso em: 10 out. 2015.

RECH, R. **Aspectos socioeconômicos e de produção relacionados às feiras-livres do sudoeste do Paraná**. 2011. 123p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. 2011.

RODRIGUES, L. C. **Sistema agrícola adotado na comunidade Nossa Senhora Aparecida da Guia: Província Serrana, Cáceres/MT, Brasil**. 2013. 70p. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola), Universidade do Estado de Mato Grosso, 2013.

SANTOS, P. P.; SENA, A. L. S. Perfil tecnológico e socioeconômico da floricultura na região Metropolitana de Belém: Estudo de caso no Município de Benevides. In: XLIV CONGRESSO DA SOBER, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006.

SEMENTES AGROCERES. Disponível em: [http://www.sementesagrocere.com.br/pages/Produto.aspx?p=AG\\_1051](http://www.sementesagrocere.com.br/pages/Produto.aspx?p=AG_1051) Acesso em: 15 jul. 2015.

SILVESTRO, M. L. et al. **Os Impasses sociais da sucessão hereditária na agricultura familiar**. Florianópolis e Brasília: EPAGRI e NEAD, 2001.

SPANVELLO, R. M.; AZEVEDO, L. F.; VARGAS, L. P. A migração juvenil e implicações sucessórias na agricultura familiar. **Revista de Ciências Humanas**, v. 45, n.2, p. 291-304, 2011.

## **INFLUÊNCIA DA COBERTURA DE BRAQUIÁRIA NA TEMPERATURA DO SOLO CULTIVADO COM MILHO VERDE**

Pesquisa Agropecuária Tropical (PAT)

**Resumo:** O conhecimento sobre a dinâmica da temperatura do solo utilizando cobertura morta torna-se subsídio no planejamento e manejo da cultura do milho verde, evitando perdas de produtividade e contribuindo para o aumento da renda do produtor. Diante disto, objetivou-se avaliar a influência de diferentes quantidades de cobertura de braquiária no comportamento diário da temperatura máxima, média e mínima e da amplitude térmica do solo, bem como nas características agronômicas da cultura do milho verde. Foram monitoradas as temperaturas do solo, no período de 28/outubro a 27/novembro de 2015, através do uso de termopares do tipo K, nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm. Para determinações morfológicas selecionou-se 10 plantas em cada tratamento. Avaliou-se a altura da planta, da inserção da espiga, diâmetro do colmo, diâmetro da espiga empalhada, tamanho da espiga empalhada, peso da espiga empalhada, diâmetro da espiga despalhada, tamanho da espiga despalhada, peso da espiga despalhada, número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira. A utilização de cobertura 4.000 e 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária reduziu as médias diárias de temperatura do solo. O uso de 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária diminuiu em até 8,54°C as temperaturas máximas e aumentou as mínimas, reduzindo a amplitude térmica. As variáveis, altura da inserção da espiga, tamanho e peso das espigas empalhadas e despalhadas apresentaram diferenças estatísticas, em que tratamentos com cobertura no solo proporcionaram aumento no tamanho e peso da espiga, influenciando na venda do produto e na renda do pequeno produtor.

**Palavras-chave:** Termopares; Cobertura morta; temperatura do ar.

## **INFLUENCE OF BRACHIARIA COVERAGE IN GROWING SOIL TEMPERATURE WITH GREEN CORN**

**Abstract:** The dynamic knowledge of soil temperature using mulch becomes subsidy in the planning and green maize management, avoiding productivity losses and contributing in increasing producer's income. The research aim was to evaluate the

influence of different brachiaria coverage amounts in the daily behaviour of the maximum, medium and minimum temperature and thermal soil amplitude as well as the agronomic green maize characteristics. Soil temperatures were monitored during the period from 28/October to 27/November 2015, through the use of type K thermocouples at depths of 5, 10, 20 and 40 cm. For morphological determinations was selected 10 plants in each treatment. We evaluated the plant height, ear insertion height, stem diameter, the stuffed ear diameter, stuffed ear size, stuffed ear weight, husked ear diameter, husked ear size, husked ear weight, rows per ear number and kernels per row number. The cover use of 4.000-8.000 kg ha<sup>-1</sup> brachiaria reduced the average daily soil temperature. The use of 8.000 kg ha<sup>-1</sup> brachiaria decreased to 8.54°C maximum temperatures and increased the minimum, reducing the temperature range. The variables, ear insertion height, size and unhusked weight and husked ears statistical differences, where treatments with coverage in the soil led to an increase in the size and spike weight, influencing the product sale and increasing the small farmer income.

**Keywords:** Thermocouple; Mulch; air temperature.

## INTRODUÇÃO

O milho verde é um produto de grande importância social e econômica no Brasil, cultivado desde a agricultura de subsistência até lavouras de alto nível tecnológico (Mattoso & Melo Filho 2010). Considerado um dos cereais mais cultivados e consumidos no mundo, a diversificação na utilização deste produto é um dos fatores que influenciam no crescimento da produção do milho verde, visto que o mesmo pode ser comercializado desde os grãos *in natura*, cozido ou como ingrediente fundamental na fabricação de outros produtos (Matos et al. 2007).

Informações referentes à área cultivada, produtividade, produção e cultivares recomendadas ao cultivo de milho verde ainda são escassas. Os dados mais recentes referem-se às estatísticas do Censo Agropecuário realizado no ano de 2006, em que a produção de milho verde no país foi de 268.265 toneladas, e destas apenas 6.348 toneladas foram produzidas no estado de Mato Grosso, correspondendo a 1,87% do total da produção do Brasil (IBGE 2015).



A produtividade do milho está interligada à diversos fatores, como a eficiência metabólica, interceptação da radiação pelo dossel, eficiência de translocação de fotossintatos para os grãos e a capacidade de dreno (Sans & Guimarães 2011). De acordo com Landau et al. (2012) a temperatura ideal para o cultivo do milho está em torno de 25 e 30 °C, e consumo mínimo de água de 350-500 mm para garantir uma produção satisfatória, sem necessidade de irrigação. Temperaturas do solo inferiores a 10 °C ou superiores a 40 °C causam prejuízo à germinação das sementes.

Portanto, busca-se cada vez mais a utilização de sistemas conservacionistas, como exemplo o sistema de plantio direto, que potencializam o rendimento da cultura, aumento da disponibilidade de água e permitam o uso eficiente dos recursos disponíveis no ambiente. Esse sistema, devido à utilização de resíduos vegetais na superfície do solo e do mínimo revolvimento, provoca redução da erosão do solo, diminui o escoamento superficial, além de diminuir da amplitude térmica do solo, a retenção de maior quantidade de água proporcionando maiores rendimentos dos cultivos agrícolas (Freitas et al. 2013).

Segundo Knies (2010) o uso da cobertura morta na superfície do solo permite a maximização do rendimento das culturas e contribui para o uso eficiente da água evitando as perdas por evaporação influenciando positivamente na produção. Este processo ocorre, pois, a presença de resíduos na superfície do solo protege-o contra o aquecimento excessivo e evaporação da água, mantendo o solo mais úmido e reduz as oscilações de temperatura e umidade do solo. Outro fator que interfere no processo de evaporação é a presença de plantas crescendo, pois, com a expansão da área foliar, ocorre um aumento da interceptação da radiação solar incidente, expandindo o sombreamento do solo e reduzindo a quantidade de energia que chega a planta (Bergamaschi et al. 2004, Dalmago et al. 2010).

Práticas de manejo das culturas utilizando resíduos vegetais sobre a superfície do solo alteram significativamente o regime térmico do solo, atuando diretamente na redução da amplitude térmica. A temperatura é considerada fator importante, está intimamente ligada ao sistema solo-planta-atmosfera, influenciando nos processos bioquímicos, atividade microbiana e reações químicas no interior do solo (Conceição et al. 2000).

Conhecer o efeito de diferentes quantidades de resíduos vegetais na superfície do solo sobre a dinâmica da temperatura deste, frente à expansão do

cultivo do milho verde e da importância desta cultura para os pequenos produtores, torna-se subsídio para auxiliar no planejamento e manejo dos cultivos agrícolas, uma vez que a ausência de assistência técnica oferecida a estes produtores tem provocado grandes perdas de produtividade, devido à falta de conhecimento quanto ao manejo adequado do solo e da cultura do milho verde.

Assim, a realização desta pesquisa visou avaliar a influência de diferentes quantidades de cobertura de braquiária no comportamento diário da temperatura máxima, média e mínima e da amplitude térmica do solo, bem como nas características agronômicas da cultura do milho verde.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Caracterização do experimento**

O experimento foi realizado na área experimental pertencente ao laboratório de Meteorologia e Horticultura, localizada na Universidade do Estado de Mato Grosso, *campus* de Tangará da Serra. A área está situada na latitude 14°39' S, longitude 57°25' W e altitude de 321,5 metros. Segundo Dalchiavon et al. (2010) o clima do tipo AW, de acordo com a classificação de Koppen (tropical úmido megatérmico) e o solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico. A temperatura, precipitação e umidade média anual da região são de 24,4° C, 1.500 mm e 70-80%, respectivamente (Dallacort et al. 2010).

O experimento foi composto por quatro tratamentos, constituídos por diferentes quantidades de cobertura, sendo: T1- solo cultivado com milho verde com 4.000 kg de braquiária por hectare; T2- solo cultivado com milho verde com 8.000 de braquiária por hectare; T3- solo cultivado com milho verde sem cobertura no solo e T4- Solo nu. Cada unidade experimental apresentou dimensões de 6 x 6 metros, com área total de 216 m<sup>2</sup>.

### **Implantação e manejo da cultura do milho**

A cultura do milho verde foi semeada no dia 28 de setembro de 2015, com emergência em quatro de outubro. Utilizou-se para o plantio o híbrido Ag 1051, cujo espaçamento entre linhas foi de 0,45 m, totalizando 13 linhas por tratamento e população final de 65.000 plantas ha<sup>-1</sup>. A semeadura foi realizada no solo sob

preparo convencional e, no dia 15 de outubro, 11 dias após a emergência, foram depositadas as quantidades de braquiária nos respectivos tratamentos.

A adubação de base constituiu 500 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante mineral, fórmula 05-25-15, aplicados na linha da semeadura durante o plantio da cultura. Em cobertura foram realizadas duas aplicações de 400 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, na forma de ureia quando a cultura estava no estágio V4 e V8. O controle de plantas daninhas foi efetuado com a aplicação do herbicida seletivo atrazina na dosagem recomendada pelo fabricante para a cultura.

Os parâmetros climáticos foram obtidos por meio dos dados coletados da estação meteorológica, pertencente ao laboratório de meteorologia, localizada no campo experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Assim as principais informações consideradas no período da condução do experimento foram às condições de temperatura do ar e precipitação pluviométrica.

### **Determinação da temperatura do solo**

Para a determinação da temperatura do solo foram instalados sensores termopares do tipo K, constituídos por cobre e constantan, unidos em uma extremidade, envoltos por uma cápsula de alumínio e vedados com resina e fita de autofusão, para protegê-los contra a oxidação.

Os termopares foram instalados dia 14 de setembro de 2015, nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm, totalizando quatro sensores por tratamento e 12 no total do experimento. Os sensores foram conectados a multiplexadores e estes a um datalogger, o qual armazenou os dados coletados em intervalos de 10-10 minutos. Os dados diários, dos dias 28 de outubro a 27 de novembro de 2015, foram separados em planilhas do *software* Excel<sup>®</sup> onde foram analisadas a temperatura média, máxima e mínima e amplitude térmica do período avaliado.

### **Determinações morfológicas do milho verde**

Características morfológicas, como altura da planta (AP), altura da inserção da espiga (AIE), diâmetro do colmo (DC), diâmetro da espiga empalhada (DEE), tamanho da espiga empalhada (TEE), peso da espiga empalhada (PEE), diâmetro da espiga desempalhada (DED), tamanho da espiga desempalhada (TED), peso da espiga desempalhada (PED), número de fileiras por espiga (NFE), número de grãos

por fileira (NGF), foram avaliadas em 10 plantas de cada tratamento, selecionadas aleatoriamente.

A colheita foi realizada manualmente, 78 dias após o plantio, quando as espigas de cada parcela atingiram o estágio de grão leitoso, com cerca de 70 a 80% de umidade, As plantas foram levadas a sala de avaliação, pertencente ao laboratório de Meteorologia e Horticultura, onde foram realizadas as avaliações.

Para determinação do diâmetro das espigas empalhadas e desempalhadas mediu-se a porção média da espiga utilizando-se paquímetro digital. A altura das plantas foi determinada medindo-se a distância entre o nível do solo e a inserção da folha bandeira. Para a altura da inserção da espiga foi considerada a distância entre o nível do solo até a base da inserção da mesma. O comprimento das espigas empalhadas e desempalhadas foi mensurado através do uso de fita graduada em centímetros e o diâmetro em milímetros obtidos com o uso de paquímetro digital. O peso das espigas empalhadas e despalhadas foi determinado com uso de balança eletrônica de precisão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o *software* Sisvar, versão 5.6 (Ferreira 2008).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Temperatura média do solo**

Durante o período de estudo, a temperatura média do ar foi de 26,12°C e o total precipitado foi de 224,29 mm, sendo que nos primeiros 10 dias o índice de precipitação foi de 135,09 mm. Verificou-se que os picos de baixas temperaturas médias do solo coincidiram com os dias mais chuvosos e temperaturas médias baixas (Figura 1). Observou-se que em ambos os tratamentos, as diferenças de temperatura entre as profundidades diminuíram durante os dias chuvosos. Santos et al. (2011), avaliando a temperatura do solo em função das variáveis meteorológicas radiação solar e precipitação, verificaram que o período cujo índice pluviométrico foi superior, a temperatura média do solo foi até 2°C inferior à média ocorrida no período seco. Sendo assim, verificou-se que a precipitação reduz a sensibilidade térmica do solo provocando uma queda na temperatura do mesmo.

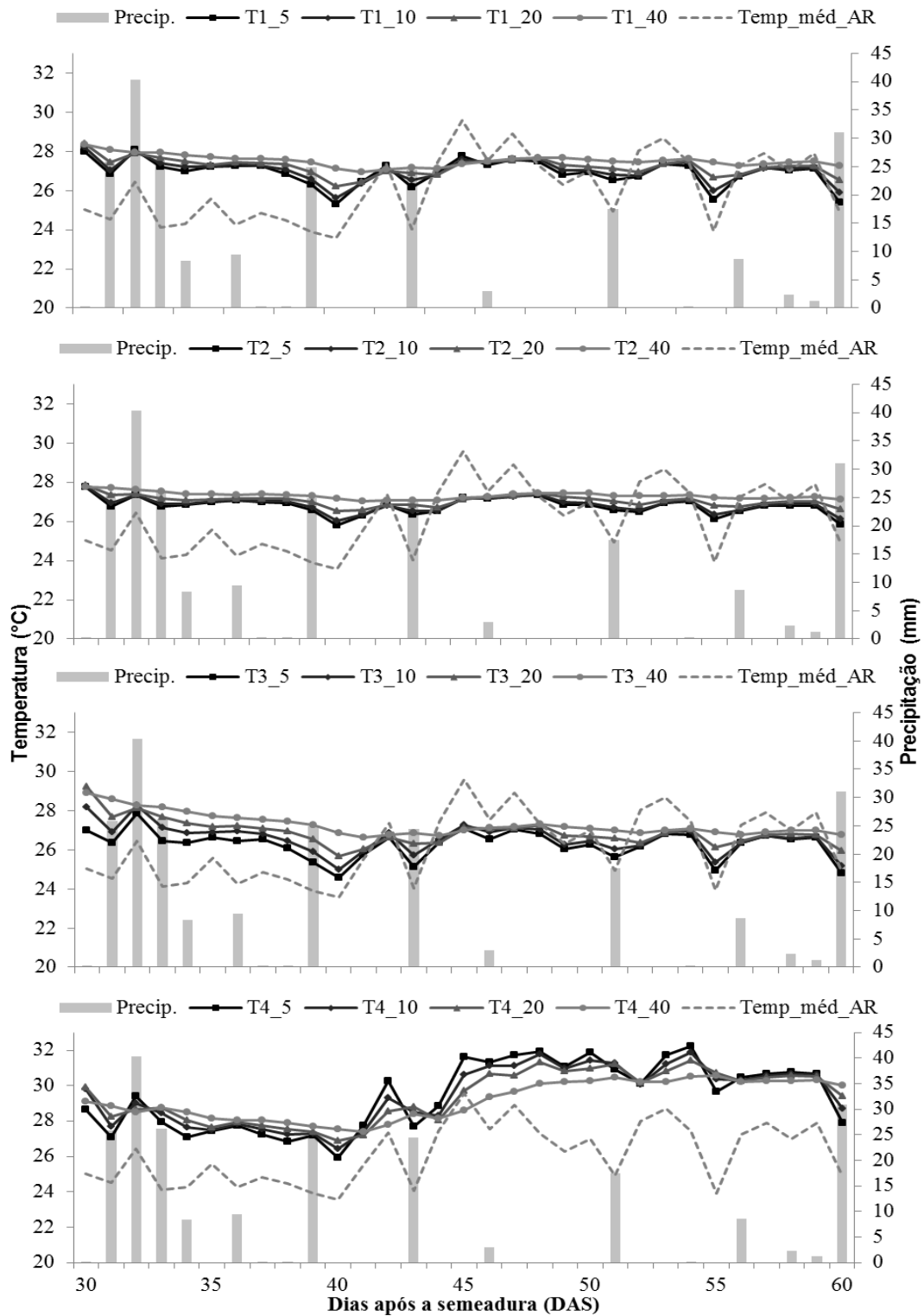
Em todas as profundidades avaliadas as médias de temperatura do solo permaneceram superiores à temperatura média do ar, em praticamente todo o período estudado, principalmente durante os primeiros dez dias avaliados, ou seja, nos primeiros estádios de desenvolvimento do milho (Figura 1). Aos 5 cm de profundidade a oscilação na temperatura média do solo foi superior à verificada nas camadas mais profundas, tal fato ressalta a influência da temperatura do ar na dinâmica superficial do solo. Belan et al. (2013) verificaram correlação positiva entre a temperatura do ar e a temperatura do solo com cobertura e do solo nu, além disso, observaram que a medida em que ocorre o aumento da temperatura do ar, aumenta proporcionalmente a temperatura do solo, sendo que, essa relação vai reduzindo gradativamente de acordo com a profundidade avaliada.

Os tratamentos com cobertura morta na superfície do solo (T1 e T2), apresentaram pouca oscilação na temperatura média, durante os dias estudados e entre as profundidades avaliadas. No tratamento com 8.000 kg de braquiária por hectare, a temperatura média variou de 25,8 a 27,7°C na profundidade do perfil do solo, com valor médio de 26,7°C para o período estudado. O solo mantido com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária apresentou variação entre 25,3 a 28,1°C e média de 26,9°C, verificando decréscimo de 1°C com o aumento da quantidade de resíduos vegetais na superfície do solo.

O tratamento com milho verde sem cobertura (T3) apresentou variação de 24,5 a 27,8°C, evidenciando a importância da cobertura no solo na redução das oscilações da temperatura. Estes resultados demonstraram que a presença da cobertura na superfície do solo atuou como isolante térmico, causando modificações na quantidade de energia necessária para o aquecimento do mesmo.

Silva et al. (2006), avaliaram o efeito de diferentes sistemas agrícolas sob a temperatura do solo durante o cultivo do feijoeiro, os resultados mostraram que a palha atuou como isolante térmico, impedindo que o solo se aquecesse e transmitisse calor para as camadas profundas, reduzindo a amplitude térmica ao longo do dia no perfil do solo. Paiva & Araújo (2012) afirmaram que o uso da cobertura na superfície do solo evita a perda de água do solo por evaporação, contribuindo assim para o desenvolvimento das plantas.

Para as diferentes profundidades, verificou-se que em ambos os tratamentos estudados, a camada de 5 cm apresentou valores médios de temperatura inferiores aos das demais camadas.



**Figura 1-** Temperatura média diária do solo nos diferentes tratamentos e nas profundidades de 5, 10, 20 e 40, avaliadas durante o período de 28 de outubro a 27 de novembro, 30 dias após a semeadura (DAS) da cultura do milho verde. T1- Cultura do milho com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T2- Cultura do milho verde com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T3- Milho verde sem cobertura e T4- Solo nu

Observou-se que aos 40 cm de profundidade as oscilações na temperatura média diminuem, porém, os valores apresentados são superiores aos das camadas superficiais, com 27,5; 27,3 e 27,2°C para os tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente. Segundo Pillar (1995) a temperatura do solo tende a permanecer constante nas camadas mais profundas, uma vez que o fluxo de calor no interior do solo ocorre por condução e de forma lenta.

Além da influência da cobertura do solo, outro fator que afetou as oscilações na temperatura média foi o aumento da área foliar, nos tratamentos T1, T2 e T3, podendo-se observar, na figura 1, a redução da temperatura e da variabilidade entre as camadas durante os últimos quinze dias avaliados. O incremento no índice de área foliar provocou maior sombreamento da superfície do solo reduzindo a quantidade de energia que chega até este, e conseqüentemente impedindo o maior aquecimento.

No tratamento com solo nu (T4), a variabilidade tanto entre as camadas e dias avaliados foi superior aos demais tratamentos estudados, onde verificou-se incremento de até 3°C, em relação a temperatura média do solo mantido com 4.000 e 8.000 kg de braquiária por hectare. Segundo Belan et al. (2013), é comum nos sistemas agrícolas brasileiros a ocorrência de solos descobertos. Desta forma, se tratando de um país de clima tropical, cujas temperaturas são frequentemente altas, as oscilações diárias podem afetar tanto a atividade física, química e biológica do solo, quanto à cultura em questão.

Montenegro et al. (2013) em trabalho realizado com objetivo de verificar a influência de diferentes quantidades de cobertura no escoamento e transporte de sedimentos, concluíram que a palhada na superfície do solo, além de controlar a temperatura do solo, proporciona redução no escoamento, aumento da infiltração e drenagem da água no solo e reduz as taxas de erosão.

### **Temperatura máxima do solo**

Na profundidade de 5 cm, observou-se diferenças na temperatura máxima do solo entre os tratamentos com diferentes quantidades de resíduos vegetais na superfície do solo. Os resultados variaram entre 26,17 a 37,52°C nas diferentes profundidades avaliadas.

Observa-se que os picos máximos de temperatura aconteceram em dias cuja temperatura do ar apresentava-se alta. A cobertura do solo exerceu papel importante na oscilação da temperatura no perfil do solo, mantendo entre 26,43 a 28,98°C, enquanto que o solo nu oscilou de 27,56 a 37,52°C.

Resultados descritos por Wazilewski (2011) evidenciaram a redução na oscilação da temperatura máxima do solo, onde a presença de 4 toneladas ha<sup>-1</sup> de aveia preta manteve esta numa faixa de picos máximos entre 20 a 35°C.

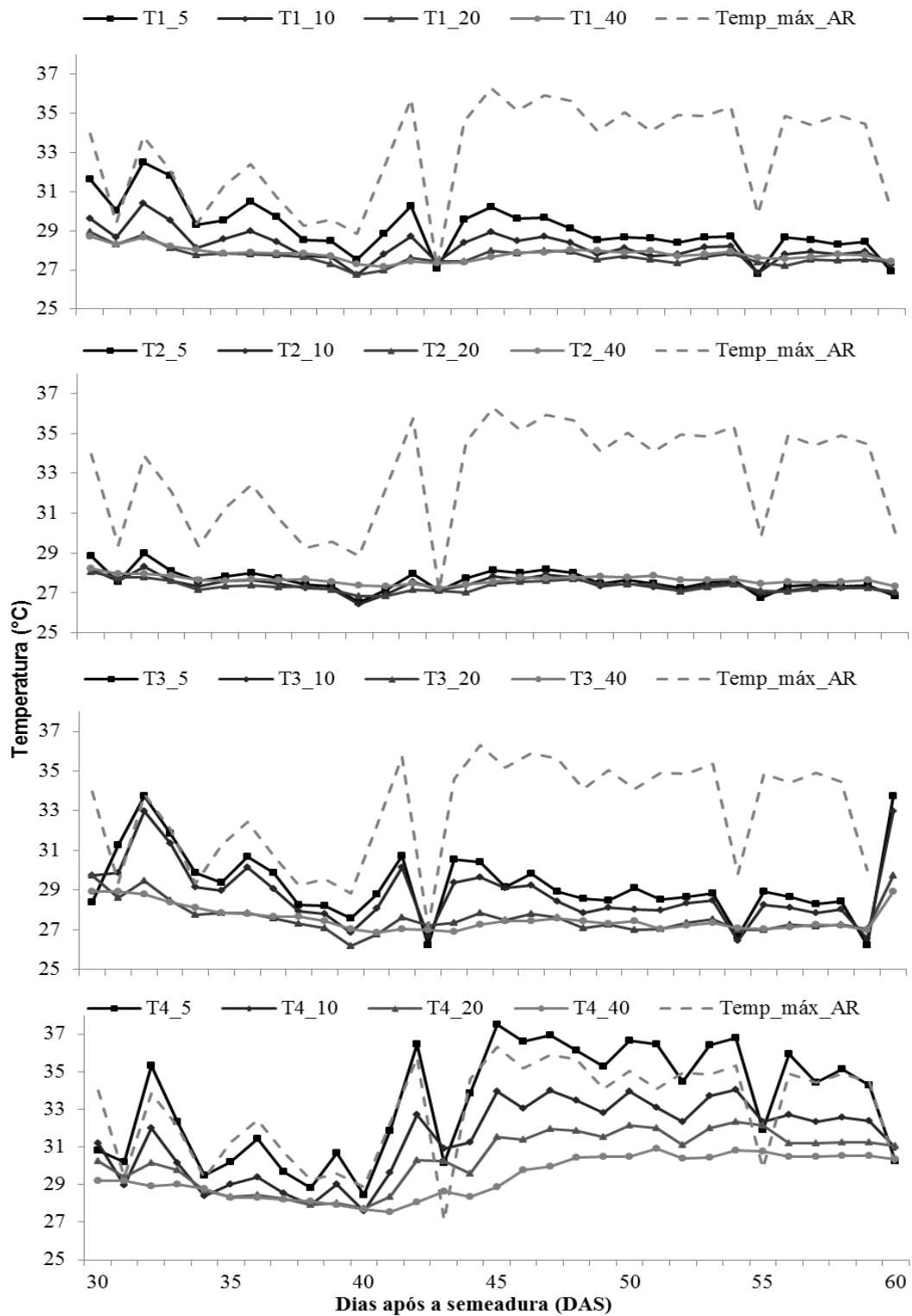
Verificou-se que a temperatura máxima de 37,52°C aos 5 cm de profundidade no tratamento de solo nu, enquanto que, no solo mantido com a cultura do milho sem cobertura na superfície, o valor máximo observado foi de 33,76°C aos 32 dias após a sementeira. Nos tratamentos com 4.000 e 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária, os valores máximos foram de 32,52 e 28,98°C, respectivamente.

A utilização de 8.000 kg de braquiária por hectare reduziu a temperatura máxima do solo em 8,54°C. Resultados semelhantes foram observados por Knies (2010), que observou redução de 7,5°C na temperatura máxima do solo, cultivado com milho, com a utilização de 6 Mg ha<sup>-1</sup>. Gasparin et al. (2005) observaram temperaturas superiores a 40°C em solo sem cobertura e 31°C em solo com cobertura de 4 Mg ha<sup>-1</sup> de resíduos de aveia. Pezzopane et al. (1996) concluíram que a utilização de resíduos na superfície do solo provocou redução de 9,5°C na temperatura máxima do solo.

Os maiores valores de temperatura máxima foram observados durante os primeiros 15 dias de avaliação. Tal fato deve-se ao desenvolvimento do milho verde, onde o mesmo encontrava-se nos primeiros estádios neste período. Com o avanço do período de avaliação e com o aumento da profundidade pode-se verificar a redução dos valores.

Na profundidade de 40 cm, a temperatura máxima do solo mantido com 4.000 e 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária na superfície foi muito semelhante, com valores de 28,71 e 28,21°C, respectivamente (Figura 2). No solo nu, aos 40 cm a máxima observada foi de 30,92°C e no tratamento com a cultura do milho verde sem cobertura a máxima foi de 28,94°C. Assim, os tratamentos com cobertura mantiveram máximas em torno de 2°C inferior a de solo nu. Além disso, foi possível verificar menor variação da temperatura máxima do solo nesta profundidade.





**Figura 2-** Temperatura máxima diária do solo nos diferentes tratamentos e nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm, avaliadas durante o período de 28 de outubro a 27 de novembro, 30 dias após a semeadura (DAS) da cultura do milho verde. T1- Cultura do milho com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T2- Cultura do milho verde com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T3- Milho verde sem cobertura e T4- Solo nu

Avaliando a temperatura do solo sob diferentes coberturas e fases fenológicas da cultura do melão, De Moura et al. (2009), concluíram que os diferentes tipos de cobertura proporcionaram menores valores de temperatura máxima nas profundidades de 5 e 10 cm. Chabat (2010), verificou redução de 6°C, aos 5 cm, na temperatura máxima do solo com cobertura, onde o solo sem cobertura apresentou máxima de 38,5°C e o solo com cobertura 32,1°C.

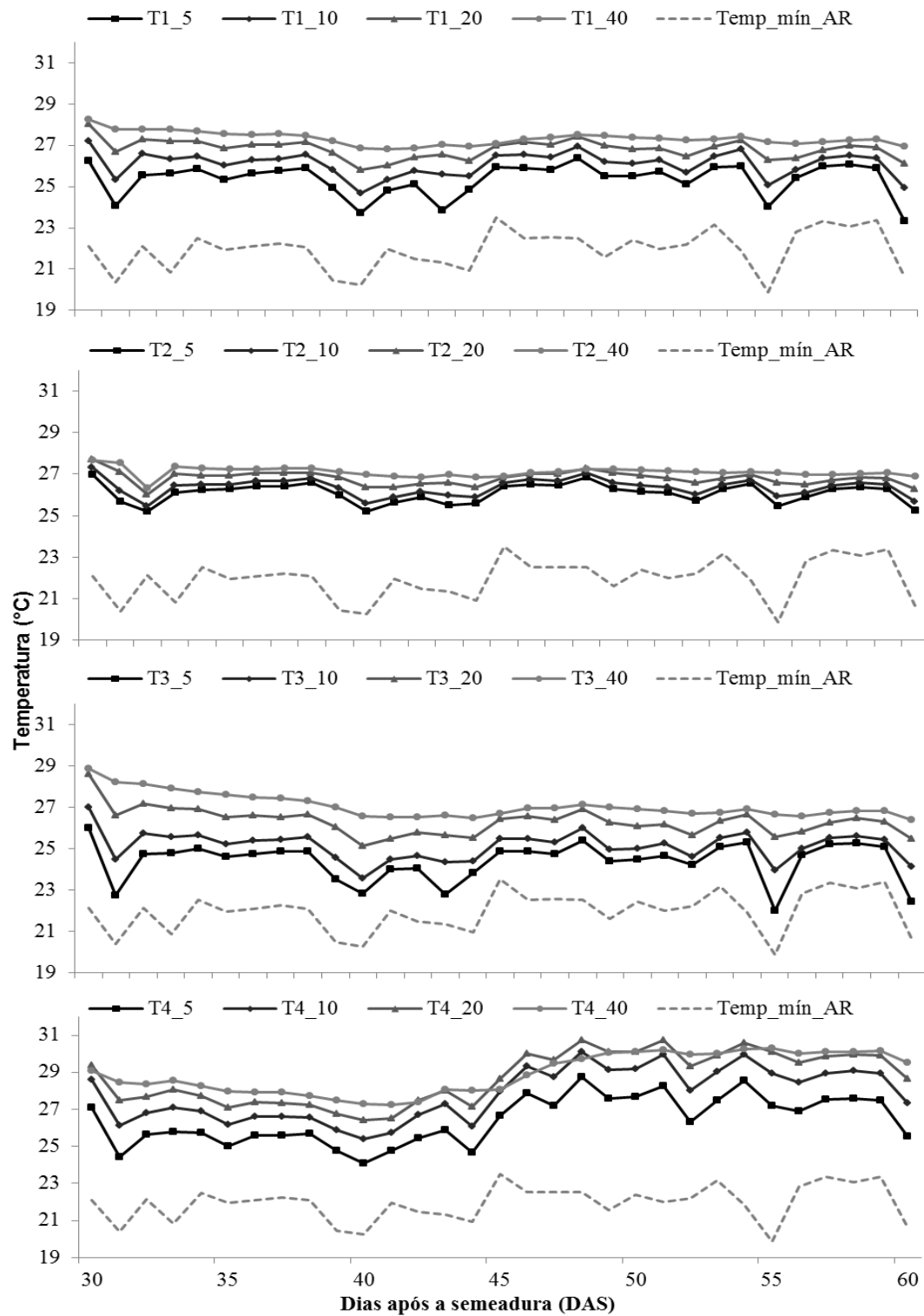
### **Temperatura mínima do solo**

Na figura 3 estão representados os valores mínimos da temperatura do solo durante o período de estudo para os diferentes tratamentos e nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm do perfil do solo. Em todo o período de avaliação a temperatura mínima do solo permaneceu superior, em ambos os tratamentos e profundidades, à temperatura do ar.

As menores oscilações na temperatura mínima ocorreram no solo com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária, onde aos 5 cm, os valores registrados variaram de 25,19 a 26,99°C, sendo o menor valor registrado 40 DAS. No solo com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária, os valores oscilaram de 23,34°C (60 DAS) e 26,37°C. Os baixos valores de temperatura podem ser justificados, devido ao fato de que, nesses tratamentos, o armazenamento de água ter sido superior ao do solo nu. Knies (2010) verificou que os menores valores de temperatura mínima ocorreram no solo com 6 Mg ha<sup>-1</sup> de resíduos vegetais na superfície.

O tratamento sem cobertura com cultivo do milho verde apresentou o menor valor mínimo, sendo 21,98°C, porém este apresentou maior variação, uma vez que o maior valor mínimo, aos 5 cm de profundidade, chegou aos 25,99°C.

Verificou-se que as temperaturas mínimas do solo permaneceram quase que constantes durante o período avaliado na profundidade de 40 cm. As variações mais acentuadas observadas nas camadas mais superficiais do solo estão associadas ao fato da maior facilidade em receber e perder calor durante o dia. Diniz et al. (2013) também observaram comportamento semelhante ao avaliar as características térmicas do solo na cidade de Campina Grande-PB.



**Figura 3-** Temperatura mínima diária do solo nos diferentes tratamentos e nas profundidades de 5, 10, 20 e 40, avaliadas durante o período de 28 de outubro a 27 de novembro, 30 dias após a semeadura (DAS) da cultura do milho verde. T1- Cultura do milho com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T2- Cultura do milho verde com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T3- Milho verde sem cobertura e T4- Solo nu

O solo nu apresentou as maiores oscilações na temperatura mínima, sendo que os valores foram de 24,09 a 30,75°C. Na profundidade de 40 cm as temperaturas permaneceram elevadas, porém nesta camada a oscilação durante os dias avaliados foi inferior à ocorrida nas camadas de 5, 10 e 20 cm.

Verificou-se que em ambos os tratamentos as temperaturas mínimas seguiram a mesma tendência da temperatura do ar, principalmente quando observou-se o comportamento nas camadas de 5 e 10 cm.

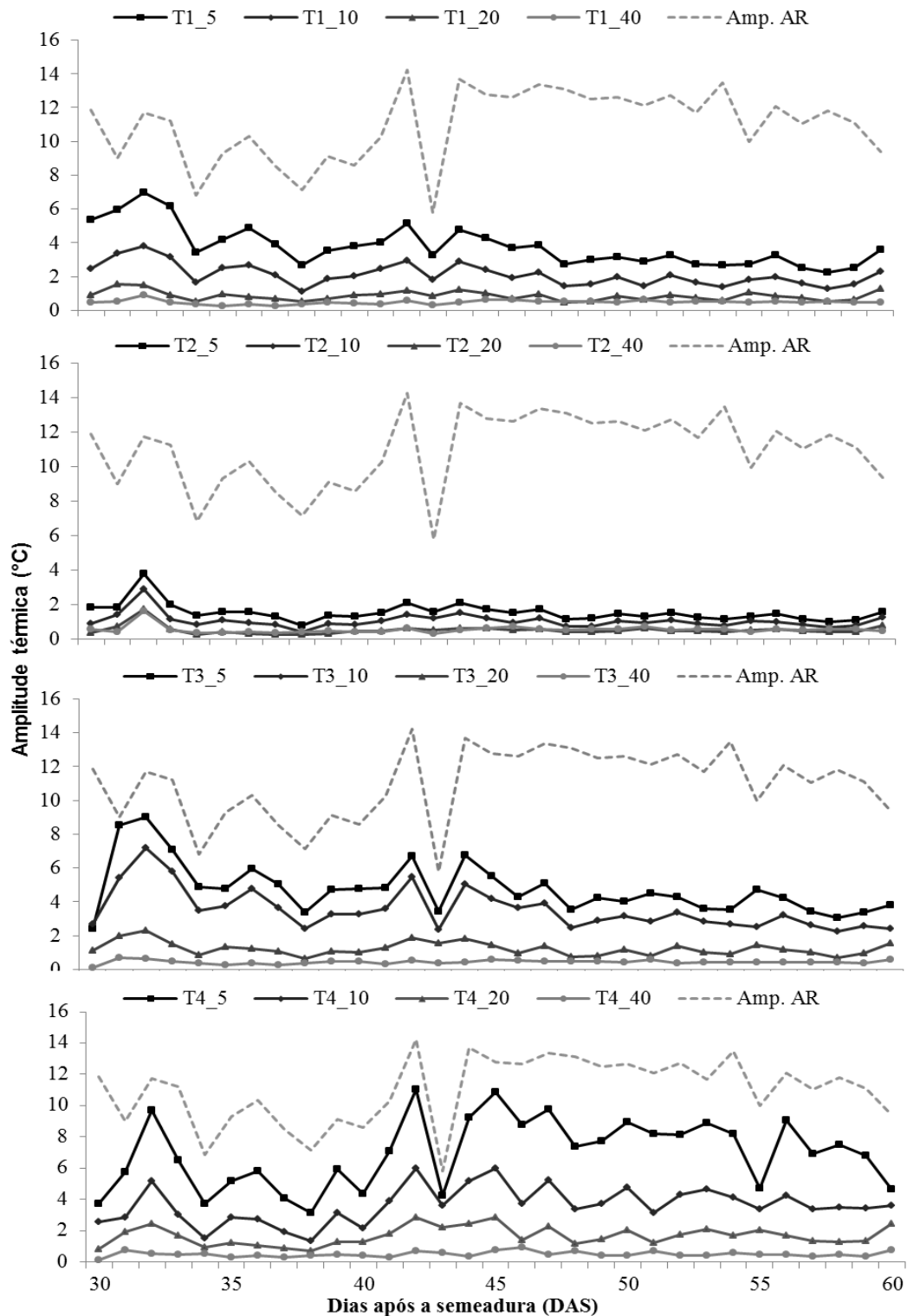
### **Amplitude térmica do solo**

O comportamento da amplitude térmica da temperatura do ar apresentou semelhança com a amplitude da temperatura do solo, principalmente nas camadas superficiais de 5 e 10 cm. Porém, observou-se que a amplitude do ar foi superior a todas as amplitudes térmicas das profundidades e tratamentos estudados, sendo que a menor amplitude da temperatura do ar foi de 5,79°C chegando a 14,25°C.

A maior amplitude nos tratamentos com plantio da cultura milho verde, foi verificada no solo que não recebeu cobertura na superfície, na profundidade de 5 cm, cujo valor foi 9,04°C aos 32 dias após a semeadura, enquanto que no solo com 4.000 e 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária, os valores foram de 3,83 e 2,87°C, respectivamente.

Conforme o acréscimo na quantidade de cobertura de braquiária e com o decorrer do período de avaliação, observou-se a redução da amplitude térmica, devido ao crescimento das plantas e conseqüentemente do aumento no índice de área foliar que provoca o sombreamento do solo.

No solo nu constatou-se que a amplitude térmica foi de 11°C na camada superficial do solo. Gasparin et al. (2005) verificaram amplitude de 20°C no solo sem cobertura vegetal, enquanto que para o solo com resíduos de aveia preta o valor foi reduzido para 10°C. Coelho et al. (2013), concluíram que as maiores amplitudes observadas ocorreram no sistema de plantio convencional, sem uso de cobertura, onde a amplitude térmica chegou a 11,5°C, durante o cultivo do pimentão. Para Wazilewski et al. (2011) o uso da cobertura do solo diminuiu o aquecimento do mesmo proporcionando uma amplitude térmica mais adequada ao desenvolvimento da cultura da soja.



**Figura 4-** Amplitude térmica diária do solo nos diferentes tratamentos e nas profundidades de 5, 10, 20 e 40, avaliadas durante o período de 28 de outubro a 27 de novembro, 30 dias após a semeadura (DAS) da cultura do milho verde. T1- Cultura do milho com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T2- Cultura do milho verde com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T3- Milho verde sem cobertura e T4- Solo nu

Em ambos os tratamentos estudados verificou-se que as maiores amplitudes térmicas ocorreram nas primeiras camadas do solo. Segundo Carneiro et al. (2014) o aumento da amplitude térmica pode ser explicado pelos índices de precipitação, e pelas variações da temperatura do ar e da radiação solar, que contribuem para o aquecimento do solo, principalmente nas primeiras camadas do solo.

Verificou-se que em todas as profundidades avaliadas, 40 DAS, a amplitude apresentou significativa redução, fato este relacionado ao crescimento das plantas de milho, que provocam o sombreamento da superfície do solo e reduzem as oscilações térmicas.

### **Influencia da temperatura do solo nas características agrônômicas do milho verde**

Na tabela 1, observa-se que a temperatura média no tratamento que continha milho verde com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária apresentou valores inferiores aos demais tratamentos. As maiores amplitudes térmicas do solo cultivado com milho verde, foram verificadas no solo sem cobertura, seguido do solo com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> e 8.000 kg ha<sup>-1</sup> que apresentou amplitudes bem reduzidas em relação aos demais tratamentos.

**Tabela 1-** Valores médios, para o período de trinta dias avaliados, de temperatura média e amplitude térmica dos tratamentos e profundidades analisadas. T1- Cultura do milho com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T2- Cultura do milho verde com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária; T3- Milho verde sem cobertura e T4- Solo nu

<b>Profundidade</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>Média</b>				
<b>5</b>	26,93	26,28	26,79	29,41
<b>10</b>	27,04	26,59	26,87	29,44
<b>20</b>	27,23	26,89	27,06	29,39
<b>40</b>	27,53	27,27	27,32	29,17
<b>Amplitude térmica</b>				
<b>5</b>	3,79	1,54	4,76	6,97
<b>10</b>	2,12	1,05	3,54	3,63
<b>20</b>	0,87	0,52	1,24	1,66
<b>40</b>	0,49	0,55	0,44	0,49

O solo cultivado com milho e com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> apresentou resultados superiores ao do solo com 8.000 kg ha<sup>-1</sup>, o que era esperado, uma vez que, segundo Model et al. (1995), o efeito dos resíduos vegetais depositados sobre a superfície na temperatura e umidade do solo depende da quantidade, forma de distribuição e natureza dos resíduos. Segundo Petry et al. (2007), esse efeito diminui à medida que a cultura aumenta sua área foliar e intercepta uma fração cada vez maior de radiação solar, ao mesmo tempo em que aumenta a extração de água do solo.

Segundo Massad et al. (2014), a presença da cobertura proporciona o aumento da umidade no solo, uma vez que esta diminui a evaporação da água aumentando o acúmulo da mesma favorecendo o manejo das culturas em épocas com baixos índices de precipitação e altas temperaturas. Na tabela 2, pode-se verificar que o uso da cobertura na superfície do solo proporcionou benefícios às características, tamanho e peso da espiga com palha e desempalhada, quando comparadas ao tratamento sem cobertura de braquiária. Santos et al. (2012) verificaram o efeito benéfico da cobertura morta na produtividade e qualidade da cebola causada pelo maior acúmulo de água no solo e menor amplitude térmica.

**Tabela 2-** Valores médios da altura da inserção da espiga (AIE), tamanho da espiga empalhada (TEE), peso da espiga empalhada (PEE), tamanho da espiga despalhada (TED) e peso da espiga despalhada (PED) do milho híbrido AG 1051, conduzido com diferentes quantidades de cobertura de braquiária - 8.000 kg ha<sup>-1</sup>, 4.000 kg ha<sup>-1</sup> e 0 kg ha<sup>-1</sup>.

Tratamentos	Variáveis				
	AIE (m)	TEE (cm)	PEE (g)	TED (cm)	PED (g)
8.000 kg ha <sup>-1</sup>	1.082b	30.3a	353.19a	18.8a	245.31a
4.000 kg ha <sup>-1</sup>	1.192ab	27.9ab	219.61ab	18.2ab	217.02b
Solo nu	1.26a	25.8b	288.25b	17.1b	214.36b
CV. (%)	12.30	5.87	10.92	7.21	10.62

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de variação.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 2, verificou-se que houve diferenças significativas para a altura da inserção da espiga, (AIE), tamanho da espiga empalhada (TEE), peso da espiga empalhada (PEE), tamanho da espiga

despalhada (TED) e peso da espiga despalhada (PED). Características como tamanho e peso da espiga do milho verde, são de extrema importância, pois interferem diretamente na comercialização, visto que, influenciam nos aspectos visuais da espiga e tornam o produto mais atrativo ao consumidor.

Os tratamentos com 8.000 kg ha<sup>-1</sup> e 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de cobertura de braquiária apresentaram médias superiores as do tratamento sem cobertura na superfície do solo, exceto para a variável altura da inserção da espiga, onde a média do mesmo apresentou-se semelhante aos obtidos com 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de cobertura de braquiária.

A variável, peso das espigas despalhadas apresentou diferença estatística quando comparada aos demais tratamentos, apresentando média de 245,31 g. Borges et al. (2014), salientam que o uso da cobertura morta proporcionou condições favoráveis ao desenvolvimento do milho agregando valor ao produto e permitindo melhor aceitação do produto *in natura* no mercado.

As características, tamanho da espiga empalhada (TEE), peso da espiga empalhada (PEE), tamanho da espiga despalhada (TED) e peso da espiga despalhada (PED), foram influenciadas pela presença de cobertura de braquiária durante o cultivo do cultivar AG 1051. Uma vez que, o milho que recebeu 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de cobertura de braquiária, apresentou média de 30,3 e 18,8 cm, para tamanho da espiga empalhada e despalhadas, respectivamente.

Os resultados referentes ao tamanho da espiga empalhada e desempalhada, obtidos nessa pesquisa, apresentam-se dentro dos padrões que enquadram as espigas como comerciais, onde segundo estudo realizado por Cardoso et al. (2011) classificaram comprimentos médios de 26,4 e 19,6 cm, para espiga empalhada e despalhadas, como adequadas para comercialização *in natura*. Estudos realizados por Rodrigues et al. (2011), no estado de Minas Gerais, obtiveram tamanho média de espiga despalhada de 15,7 cm, valores estes inferiores a todas as médias verificadas neste estudo.

O tamanho da espiga empalhada e peso da espiga, obtidos nesta pesquisa, apresentaram-se superiores aos da pesquisa de Neves (2015), onde o mesmo obteve tamanho e peso médio de espiga empalhada de 26,3 cm e 336,0 g, respectivamente, para o híbrido AG 1051. Cardoso et al. (2011) verificaram, em estudo realizado em Teresina-PI, médias de peso da espiga despalhadas, variando entre 189 e 216 g, inferiores aos resultados encontrados nesta pesquisa, uma vez que este variou de 214,36 a 245,31 g.



As variáveis, altura da planta, diâmetro do colmo, diâmetro da espiga empalhada, diâmetro da espiga despalhada, número de fileiras por espiga e número de grãos por fileira, não apresentaram diferenças estatísticas e as médias obtidas para estas variáveis foram de 2,20 m; 2,52 cm; 5,56 cm; 4,8 cm; 15,5 e 35,4, respectivamente.

Acredita-se que os resultados satisfatórios desta pesquisa sejam reflexos dos benefícios do uso da cobertura de braquiária, cujos tratamentos apresentaram os menores valores médios de temperatura e amplitude térmica no solo refletindo diretamente nas características de tamanho e peso médio das espigas de milho verde. Segundo Paiva & Araújo (2012) o manejo da cobertura do solo influencia nos processos de aquecimento e resfriamento do mesmo, refletindo diretamente na umidade do solo, tornando importante o controle das oscilações da temperatura do mesmo, visto que esta atua diretamente no desenvolvimento vegetal.

Sendo assim, ficou claro que a utilização de cobertura de braquiária influenciou no desenvolvimento da planta, evidenciando como práticas vantajosas e economicamente viáveis podem proporcionar aumento na produtividade do milho verde e conseqüentemente na valorização do produto no mercado ampliando a renda mensal do pequeno produtor.

## CONCLUSÕES

O uso da cobertura de braquiária apresenta vantagens na redução da temperatura do solo e conseqüentemente pode contribuir para o aumento da produtividade do milho verde.

A temperatura média do solo sofreu influência dos fatores meteorológicos precipitação e temperatura média do ar, sendo que esta apresentou-se mais amena em dias com alto índice de precipitação e temperatura média do ar baixa.

A utilização de cobertura de braquiária nas quantidades de 4.000 e 8.000 kg ha<sup>-1</sup>, durante o cultivo do milho verde, proporcionou redução das médias diárias de temperatura do solo, visto que, no solo com maior quantidade de cobertura verificou-se o decréscimo de 1°C na temperatura média.

O uso de 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária reduziu até 8,54°C das temperaturas máximas e aumentou as mínimas influenciando na redução da amplitude térmica durante os dias avaliados.

A presença de cobertura de braquiária proporcionou médias de tamanho e peso da espiga empalhada e despalhada superiores ao tratamento sem cobertura, resultando em um melhor aspecto visual do produto e conseqüentemente aumento na renda do produtor.

### **AGRADECIMENTOS**

Ao auxílio financeiro do projeto de pesquisa Aplicação e transferência de tecnologias na otimização de sistemas agrícolas sustentáveis, Processo CNPq 564112/2010-0, edital MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPES/PRO-CENTRO-OESTE Nº 031/2010.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudos.

### **REFERÊNCIAS**

BELAN, L. L.; XAVIER, T. M. T.; TORRES, H.; TOLEDO, J. V.; PEZZOPANE, J. E. M. Dinâmica entre temperaturas do ar e do solo sob duas condições de cobertura. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 147-154, 2013.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; BERGONCI, J. I.; BIANCHI, C. A. M.; MULLER, A. G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B. M. M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 831-839, 2004.

BORGES, T. K. S.; MONTENEGRO, A. A. A.; SANTOS, E. M.; SILVA, D. D.; PAULA, V.; JUNIOR, S. Influência de práticas conservacionistas na umidade do solo e no cultivo do milho verde (*Zea mays* L.) em Semiárido Nordeste. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 38, p. 1862-1873, 2014.

CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; MELO, F. B. **Performance de cultivares de milho-verde no Município de Teresina, Piauí**. Embrapa Meio-Norte, 2011. 4 p.

(Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico 227). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/914648/1/CT227.pdf>>

CARNEIRO, R. G.; MOURA, M. A. L.; SILVA, V. P. R.; SILVA-JUNIOR, R. S.; ANDRADE, A. M. D.; SANTOS, A. B. Variabilidade da temperatura do solo em função da liteira em fragmento remanescente de mata atlântica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 99-108, 2014.

CHABAT, M. M. **Influência dos resíduos vegetais na superfície do solo na dinâmica de evaporação da água e temperatura do solo**. 92p. Dissertação Mestrado em Ciência do Solo Universidade Federal de Santa Maria - RS, 2010.

COELHO, M. E. H.; FREITAS, F. C. L.; CUNHA, J. L. X. L.; SILVA, K. S.; GRANGEIRO, L. C. OLIVEIRA, J. B. Coberturas do solo sobre a amplitude térmica e a produtividade de pimentão. **Planta Daninha**, v. 31, n. 2, p. 369-378, 2013.

CONCEIÇÃO, M. J.; WOHLBERG, E. V.; ZIMMERMANN, F. L. Temperatura, umidade do solo e emergência de milho em diferentes sistemas de manejo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA. 13, 2000, Ilhéus-BA. **Anais...** Ilhéus-BA: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000.

DALCHIAVON, F. C.; DALLACORT, R.; INOUE, M. H.; SANTI, A.; NIED, A. H.; MARTINS, J. A.; COLLETTI, A. J. Características agronômicas das sementes e dos Frutos de pinhão-mansão no município de Tangará da Serra, MT. **Revista de Ciências Agro-ambientais**, Alta Floresta, v. 8, n. 1, p. 95–101, 2010.

DALLACORT, R.; MOREIRA, P. S. P.; INOUE, M. H.; SILVA, D. J.; CARVALHO, I. F.; SANTOS, C. Wind speed and direction characterisation in Tangará da Serra, Mato Grosso state, Brazil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 359-364, 2010.

DALMAGO, G. A.; BERGAMASCHI, H.; KRUGER, C. A. M. B.; BERGONCI, J. I.; COMIRAN, F.; HECKLER, B. M. M. Evaporação da água na superfície do solo em

sistemas de plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 8, p. 780-790, 2010.

DINIZ, J. M. T.; SOUZA, E. P.; WANDERLEY, J. A. C.; FILHO, J. F.; MARACAJÁ, P. B. Variabilidade diária da temperatura do solo: um estudo de caso. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 1-6, 2013.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium (Lavras)**, v. 6, p. 36-41, 2008.

FREITAS, L.; CASAGRANDE, J. C.; OLIVEIRA, I. A.; MORETI, T. C. F.; CARMO, D. A. B. Avaliação de atributos químicos e físicos de solos com diferentes texturas cultivados com cana-de-açúcar. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 362-374, 2013.

GASPARIN, E.; RICIERI, R. P.; SILVA, S. L.; DALLACORT, R.; GNOATTO, E. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 27, n. 1, p. 107-115, jan./mar., 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação*. Brasil. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil\\_2006/Brasil\\_censoagro2006.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/Brasil_censoagro2006.pdf). Acesso em: 20 out. 2015.

KNIES, A.E. *Temperatura de um solo franco arenoso cultivado com milho*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria-RS, 2010. 104p. Dissertação Mestrado em Ciência do Solo.

LANDAU, E. C.; SANS, L. M. A.; SANTANA, D. P. *Cultivo do milho*. 8<sup>a</sup> ed. Sete Lagoas: EMBRAPA, CNPS, 2012. (Sistema de Produção, 1.). Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_8\\_ed/climaesolo.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/climaesolo.htm) Acesso em: 11 out. 2015.

MASSAD, M. D.; OLIVEIRA, F. L.; FÁVERO, C.; DUTRA, T. R.; QUARESMA, M. A. L. Desempenho de milho verde em sucessão a adubação verde com crotalária, submetido a doses crescentes de esterco bovino, na caatinga mineira. *Revista Magistra*, Cruz das Almas-BA, v. 3, p. 326-336, 2014.

MATOS, M. J. L. F.; TAVARES, S. A.; SANTOS, F. F.; MELO, M. F.; LANA, M. M. *Milho verde*. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2007. Disponível em: <[http://www.cnph.embrapa.br/laborato/pos\\_colheita/dicas/milho\\_verde.htm](http://www.cnph.embrapa.br/laborato/pos_colheita/dicas/milho_verde.htm)>. Acesso em: 03 nov. 2015.

MATTOSO, M. J.; MELO FILHO, G. A. *Cultivo do milho*. 6<sup>a</sup> ed. Sete Lagoas: EMBRAPA, CNPS, 2010. (Sistema de Produção, 1.) Disponível em: <[http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/coeficientestecnicos.htm](http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/coeficientestecnicos.htm)> Acesso em: 25 out. 2015.

MODEL, N. S.; LEVIEN, R.; FROSI, R. A. Água armazenada e temperatura do solo em oito sistemas de manejo do solo. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v.1 p. 41-49, 1995.

MONTENEGRO, A. A. A.; ABRANTES, J. R. C. B.; LIMA, J. L. M. P.; SINGH, V. P.; SANTOS, T. E. M. Impact of mulching on soil and water dynamics under intermitente simulated rainfall. *Catena*, v.109, p. 139-149, 2013.

MOURA, M. S. B.; SOUZA, L. S. B.; BRAGA, M. B.; BRANDÃO, E. O.; CORREIA, J. S.; CARMO, J. F. A.; SILVA, F. Z.; SILVA, T. G. F. Temperatura do solo cultivado com meloeiro sobre diferentes coberturas do solo no submédio São Francisco. *In: XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia 22 a 25 de setembro de 2009 – Belo Horizonte – MG, 2009.*

NEVES, J. F. *Condições socioeconômicas, ambientais e agroclimáticas no cultivo de milho verde na agricultura familiar do município de Cáceres/MT*. Tangará da Serra-MT, 2015. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola), Universidade do Estado de Mato Grosso, 2015.

PAIVA, A. Q.; ARAÚJO, Q. R. Fundamentos do manejo e da conservação dos solos na região produtora de cacau da Bahia. *In: VALLE, R. R., ed. Ciência, tecnologia e manejo do cacau. 2.ed. Brasília, Ceplac/CEPEC/SEFIS, 2012. p.115-134.*

PETRY, M. T.; ZIMMERMANN, F. L.; CARLESSO, R.; MICHELON, C. J.; KUNZ, J. H. Disponibilidade de água do solo ao milho cultivado sob sistemas de semeadura direta e preparo convencional. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, n. 31, v. 3, p. 531-539, 2007.

PEZZOPANE, J. E. M.; CUNHA, G. M.; ARNSHOLZ, E.; COSTALONGA-JÚNIOR, M. Temperatura do solo em função da cobertura morta por palha de café. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 4, n. 2, p. 7-10, 1996.

PILLAR, V. D. *Clima e vegetação*. Departamento de Botânica. Porto Alegre: UFRGS. 1995. 4p.

RODRIGUES, F. et al. Índice de seleção e estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos para características relacionadas com a produção de milho-verde. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 2, p. 278-286, mar./abr. 2011.

SALTON, J. C.; MIELNICZUK, J. Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de um Podzólico Vermelho Escuro de Eldorado do Sul (RS). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.19, p.313-319, 1995.

SANS, L. M. A.; GUIMARÃES, D. P. *Cultivo do milho*. 7<sup>a</sup> ed. Sete Lagoas: EMBRAPA,CNPS, 2011. (Sistema de Produção, 1.). Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_7\\_ed/zoneamento.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_7_ed/zoneamento.htm)> Acesso em: 11 out. 2015.

SANTOS, A. B.; SANTOS, R. A. G.; MOURA, M. A. L.; ANDRADE, A. M. D.; FILHO, J. E. A.; CARNEIRO, R. G. Influência da umidade da temperatura do solo e no fluxo de calor no solo decorrentes da precipitação em uma área de pastagem na

Amazônia. *In: XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 18 a 21 de setembro de 2011. Guarapari – ES, 2011.*

SANTOS, S. S.; ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; LEAL, M. A. A.; RIBEIRO, R. L. D. Produção de cebola orgânica em função do uso de cobertura morta e torta de mamona. *Revista Horticultura Brasileira*, v.30, p. 549-552, 2012.

SILVA, V. R.; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J. Variação na temperatura do solo em três sistemas de manejo na cultura do feijão. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 30, n. 1, p. 391-399, 2006.

WAZILEWSKI, W. T; WERNER, O. V.; MEDEIROS, M. Influência da temperatura do perfil do solo no desenvolvimento da cultura da soja na região oeste do Paraná. *Cultivando o Saber*, v. 4, n. 3, p. 66-76, 2011.

## VARIABILIDADE MENSAL E SAZONAL DA TEMPERATURA EM DIFERENTES PROFUNDIDADES DE UM SOLO NU E CULTIVADO COM GRAMA

Revista Brasileira de Meteorologia (RBMET)

**RESUMO:** O monitoramento das variações na temperatura do solo nos sítios de avaliação foi realizado continuamente do período de abril de 2014 a abril de 2015, com intuito de verificar a influência das diferentes superfícies (solo nu e grama) na variabilidade da temperatura durante as estações seca e chuvosa. Sendo assim, foram instalados sensores Termopar tipo K, nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm, conectados a um datalogger responsável por armazenar os dados em intervalos de 10 minutos. Os resultados apresentaram alterações significativas entre os diferentes tratamentos e meses estudados. As médias de temperatura horária durante a estação chuvosa foram superiores às registradas durante a estação seca, porém, as amplitudes térmicas, durante o período seco, foram superiores as do período chuvoso, destacando o papel fundamental da cobertura no solo na redução da amplitude térmica e da umidade na condução de calor entre as camadas. As maiores oscilações na temperatura e amplitude térmica em ambos os tratamentos e meses estudados foi observada aos 5 cm, seguidas das demais camadas avaliadas. Na análise de estações do ano, verificou-se que durante o inverno as temperaturas são inferiores as ocorridas no verão, na primavera e no outono, porém, a amplitude térmica registrada é superior. No verão ocorre o inverso, a amplitude térmica é menor e as temperaturas durante as horas do dia são maiores.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zoysia japonica*; Amplitude térmica; Condutividade.

## VARIABILITY MONTHLY TEMPERATURE AND SEASONAL IN DIFFERENT DEPTHS OF A SOLO UN AND GROWN WITH GRASS

**ABSTRACT:** Monitoring changes in soil temperature at the assessment croft was performed continuously from April 2014 to April 2015, in order to verify the influence of different surfaces (bare and grass land) in the temperature variability during the dry and rainy seasons. Therefore, K-type thermocouple sensors were installed at depths of 5, 10, 20 and 40 cm, connected to a datalogger responsible for storing the



data at 10 minute intervals. The results showed significant differences between the different treatments and months studied. The hourly temperature averages during the rainy season were higher than those recorded during the dry season; however, the temperature variations during the dry period were higher than those of the rainy season, highlighting the key role of covering the ground in reducing the temperature range and the moisture in the heat conduction between the layers. The highest fluctuations in temperature and thermal range in both treatments and months studied were observed at 5 cm followed by the other layers evaluated. In the seasons analysis of the year was noticed that during the winter the temperatures are lower than those that occurred in the summer, in spring and autumn, however, the recorded temperature range is higher. In summer the opposite occurs, and the temperature range is lower and the temperatures during the daylight hours are longer.

**KEY WORDS:** *Zoysia japonica*; Temperature range; conductivity.

## 1. INTRODUÇÃO

O solo é um dos fatores responsáveis pela produção agrícola, seja pelo papel de suporte às plantas ou fornecimento de condições indispensáveis ao seu desenvolvimento, regulando a disponibilidade de água, nutrientes e calor.

Poucos estudos têm sido realizados envolvendo a variável temperatura do solo, embora seja uma observação padrão em postos e estações meteorológicas. No entanto, este é um dos principais fatores limitantes para o crescimento e desenvolvimento das plantas, visto que a semente não germina até que o solo alcance uma temperatura ideal, bem como na atividade funcional do sistema radicular, absorção de água e nutrientes do solo, podendo então controlar o poder produtivo, o desenvolvimento e a distribuição das plantas no solo (Hillel 2004).

As características físicas, químicas e biológicas do solo, bem como a variação temporal da transferência de calor e água entre as camadas e a atmosfera são fatores que determinam as flutuações nos perfis de temperatura em determinado local (Lima et al. 2013). Além disso, estas sofrem influência do clima da região, da cobertura presente no solo e da manutenção dos restos culturais na

superfície do solo, fatores responsáveis pelas alterações nas transferências de calor e água na atmosfera (Resende et al. 2005).

Conhecer a temperatura do solo proporciona melhor entendimento sobre as interações solo-planta-atmosfera, visto que o calor armazenado próximo da superfície do solo tem grande efeito na evaporação. Dessa forma, estudos nesta área podem fornecer bases para o desenvolvimento de técnicas de cultivo mais adequadas, inclusive ecologicamente, para os diversos tipos de clima.

Algumas práticas são adotadas, principalmente por parte dos agricultores, no intuito de modificar e assim alcançar temperaturas de solo adequadas. Dentre estas, pode-se destacar, por exemplo, a aplicação de cobertura morta sobre o solo, pois em muitas situações o sucesso do cultivo está intimamente relacionado às variações de temperatura do solo (Knies 2010; Freitas et al. 2004).

A presença de cobertura morta na superfície do solo protege-o contra o aquecimento excessivo e a perda de água por evaporação, mantendo o solo mais úmido e reduzindo as oscilações de temperatura do solo. Outro fator que interfere no processo de evaporação da água do solo é a presença de plantas, pois com o crescimento da área foliar, ocorre um aumento da interceptação da radiação solar incidente, expandindo o sombreamento do solo e reduzindo a quantidade de energia que chega a esse. Segundo Oliveira et al. (2005) o solo sem cobertura apresenta a maior amplitude de variação da temperatura ambiente acima da superfície, registrando os menores valores de umidade e os maiores de temperatura.

Diante da importância da temperatura do solo, o presente trabalho teve como objetivo comparar as respostas térmicas em dois tratamentos experimentais (solo nu e solo com grama) durante as estações seca e chuvosa e estações do ano (primavera, verão, outono, inverno).

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi desenvolvido na área experimental pertencente ao Laboratório de Agrometeorologia do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Agroambiental (CEPEDA) da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, localizada no município de Tangará da Serra (MT), apresentando coordenadas geográficas de 14°39' de latitude Sul e 57°25' de longitude Oeste e altitude de 321,5 metros. O clima da região é o tropical úmido megatérmico (AW) e o solo é do tipo Latossolo

Vermelho Distroférico, conforme descrito por Dalchiavon et al. (2010). Os valores médios anuais de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar são 24, 4° C, 1.500 mm e 70 – 80%, respectivamente (Dallacort et al. 2010).

O experimento foi composto por 02 (dois) tratamentos, constituídos por: solo cultivado com grama (T1), utilizando-se a gramínea *Zoysia japônica*, conhecida comercialmente como (grama-esmeralda), cujo transplante foi realizado no dia 22 de março de 2014, e tratamento com solo nu (T2), ambos com dimensão de 25 m<sup>2</sup>, com área total de 50 m<sup>2</sup>.

Em cada tratamento foram abertas trincheiras com 50 cm de profundidade, onde instalou-se os sensores de temperatura do solo do tipo Termopar tipo K, estes constituídos por cobre e constantan, encapsulados por alumínio e vedados com resina e fita de autofusão, nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm. Os sensores foram conectados a uma placa multiplexadora vinculada a um *datalogger* modelo CR1000 da Campbell Scientific, responsável por armazenar os dados em intervalos de 10 minutos.

As observações realizadas durante o experimento, sendo variáveis meteorológicas (temperatura do ar, precipitação e radiação) e temperatura do solo, foram monitoradas durante 17 meses, no período de abril de 2014 a agosto de 2015. Os dados meteorológicos foram obtidos de uma estação automática, pertencente ao laboratório de Agrometeorologia, localizada no campo experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

Para análise da variação da temperatura do solo durante as estações seca e chuvosa, os dados coletados foram separados seguindo critério proposto por Dallacort et al. (2010), onde determinaram que a região de Tangará da Serra-MT, possui duas estações definidas, uma seca de maio a setembro e outra chuvosa de outubro a abril. Os dados foram separados, de forma que, os meses de maio a setembro 2014 corresponderam à estação seca, os meses de outubro a dezembro de 2014 e janeiro a abril de 2015 a estação chuvosa, e de maio a agosto de 2015 a estação seca.

Além da análise sazonal, realizou-se também a estacional, separando-se os dados em primavera (setembro a dezembro - 2014), verão (dezembro – 2014 a março – 2015), outono (março a junho – 2015) e inverno (junho a setembro - 2014), verificando o comportamento das médias mensais para cada tratamento.

Por fim, realizou-se a análise do comportamento horário da temperatura máxima, média e mínima do solo em ambos os tratamentos estudados. Para todas as análises realizadas durante este trabalho, os dados foram organizados em planilhas do *software* Excel<sup>®</sup>, onde posteriormente foram gerados os gráficos.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### *3.1. Variabilidade mensal da temperatura do solo*

Observou-se que no solo nu, a temperatura na superfície foi superior as demais camadas, e sua variação acompanhou o curso anual da temperatura média do ar. No solo cultivado com grama, as camadas de 10, 20 e 40 cm, apresentaram valores médios superiores aos observados na camada superficial (Tabela 1). Segundo Mateucci e Lobato (2004), o aumento da temperatura nas camadas de 10, 20 e 40 cm ocorre devido ao acúmulo de calor no solo desde o dia anterior. Segundo Bergamashi e Guadagnin (1993), as variações na superfície do solo são superiores as do seu interior, em decorrência da absorção, perda de energia e da baixa velocidade de propagação nas camadas inferiores.

Aos 5 cm de profundidade, o solo nu apresentou médias superiores as do solo com grama, exceto para os meses de março, abril e maio de 2015. A média de temperatura aos 5 cm, durante o período estudado, foi de 28,15°C no solo nu e 26,15°C no solo com grama, assim, a cobertura na superfície do solo provocou a redução de 2°C (Tabela 1). Resultados próximos foram descritos por Menezes et al. (1973), que ao analisar valores de temperaturas coletados no estado de Rio de Janeiro nas profundidades de 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 e 100 cm, obtiveram médias de 26,8°C para solo capinado, 25,9°C em solo gramado e 24,8°C para solo com restos culturais de gramíneas com espessura de 5 cm.

As maiores médias de temperatura no solo coberto com grama, foram registradas no mês de março de 2015, com 28,60; 28,67; 28,73 e 28,69°C, para as camadas de 5, 10, 20 e 40 cm, respectivamente. No solo nu, o mês de agosto de 2015 registou valores superiores aos demais, permanecendo com médias acima de 30°C, exceto na camada de 40 cm (29,87°C). As menores médias de temperatura mensal foram registradas durante o mês de julho de 2014, com temperaturas abaixo de 26°C, em ambos os tratamentos, sendo este o mês cuja temperatura do ar foi de 22,28°C, a menor média mensal durante o período estudado (Tabela 1).

Ao analisar o efeito da grama sob a temperatura média mensal, os valores foram inferiores aos do solo nu, apresentando diferenças de 2°C, 1,82°C, 1,49°C e 1,28°C, nas camadas de 5, 10, 20 e 40 cm, respectivamente (Tabela 1). Fato este que pode ser explicado em vista da incidência solar direta no solo nu, uma vez que o solo com cobertura permite um menor aquecimento no solo. Comportamento semelhante foi descrito por Sandanielo (1983), quando comparou solo nu, cobertura morta e relva de gramínea, concluiu que a cobertura atenuava as ondas térmicas diminuindo os valores de temperatura.

Conforme dados presentes na Tabela 1, observam-se os baixos valores de temperatura durante o período de maio a setembro/2014, estes vão aumentando nos meses de outubro/2014 a abril/2015, voltando a diminuir nos meses de maio a agosto/2015. Ou seja, a temperatura média mensal durante a estação chuvosa apresentou médias superiores às do período seco. Resultados semelhantes foram descritos por Novais (2011), que observou o mesmo comportamento ao estudar a dinâmica térmica do solo do Pantanal mato-grossense, onde verificou que os maiores valores de médias mensais foram registrados durante o período com alto índice de precipitação.

O aumento da temperatura do solo durante os meses que registram maior índice de precipitação ocorre devido ao aumento da umidade do solo e consequentemente da condutividade térmica, onde os espaços ocupados por ar são substituídos por água. A ausência de água no período seco dificulta o fluxo de calor no solo, dificultando a condução de calor das camadas superficiais para as mais profundas. Quanto maior a condutividade térmica menor será a variação de temperatura na superfície e maior será o armazenamento de calor (Novais 2011).

Observou-se que no solo com grama as temperaturas médias mensais nas camadas mais profundas permaneceram com temperatura elevadas. Segundo Cadermatori et al. (2010) o volume de água no solo atua diretamente na condutividade térmica, portanto a variação da temperatura do solo é menor com o aumento do volume de água armazenada.

No solo nu a variabilidade mensal foi superior ao solo com grama, sendo que os meses de agosto, setembro, outubro/2014 e agosto/2015, apresentaram as maiores médias e a amplitude térmica entre as camadas. Ao observar a precipitação nos meses de novembro de 2014 a abril de 2015, verificou-se que a temperatura média mensal variou conforme a quantidade de chuva, sendo que nos meses de

novembro/2014, janeiro e março/2015 as médias foram maiores que as dos meses de dezembro/2014, fevereiro e abril/2015, onde o índice de precipitação foi superior.

No período de julho a setembro de 2014 e no mês de agosto de 2015, a temperatura na camada de 5 cm, foi superior em relação as camadas 10, 20 e 40 cm, sendo que em ambos os anos, o mês de agosto, cuja precipitação foi menor, apresentou maior variação entre as profundidades. Nos meses mais chuvosos, dezembro/2014, fevereiro e abril/2015, a situação se inverteu, a temperatura do solo aos 40 cm tornou-se superior as demais profundidades, devido à ocorrência de precipitação que tende a resfriar as camadas superiores do solo.

A temperatura do solo apresentou a mesma tendência da temperatura do ar, porém com oscilações mais atenuadas em resposta aos diferentes tratamentos e profundidades. Estudando a estimativa da temperatura do solo coberto com grama a partir da temperatura do ar, Carvalho et al. (2009), verificaram que a profundidade cuja a análise de regressão linear conseguiu estimar com exatidão a temperatura do solo foi aos 5 cm. Além disso, os mesmos autores concluíram que à medida que ocorreu o aumento da profundidade o valor do coeficiente de determinação diminuiu.

### *3.2. Variabilidade máxima, média e mínima horária da temperatura do solo*

A figura 1 representa a máxima, média e mínima das temperaturas horárias nos diferentes tratamentos e profundidades, de todo o período estudado. Observou-se temperatura máxima de 41,85°C aos 5 cm no tratamento com solo nu e 32,18°C na mesma camada para o tratamento com grama. A presença da cobertura de grama no solo reduziu a temperatura máxima em 9,67°C na camada superficial (Figura 1-A). Resultados semelhantes foram encontrados por Gasparin et al. (2005), ao analisar o efeito da cobertura no solo, observaram temperaturas superiores a 40°C em solo sem cobertura e 31°C em solo com cobertura. Pezzopane et al. (1996) verificaram redução de 9,5°C na temperatura máxima do solo com cobertura na superfície.

Em trabalho realizado por Silva et al. (2006) com objetivo de determinar o efeito de três sistemas de manejo na temperatura do solo durante todo o ciclo do feijoeiro, os autores puderam verificar que a temperatura máxima do solo medida durante todo o ciclo do feijoeiro foi de 43,7°C, aos 2,5 cm de profundidade no sistema de cultivo sem revolvimento do solo. No sistema de cultivo onde o solo foi

revolvido também foram verificadas altas temperaturas na profundidade de 2,5 cm, com máxima de 42,2°C. No plantio direto, a palha na superfície evitou que o solo se aquecesse na mesma proporção dos outros sistemas, em torno de 36°C.

A temperatura máxima do solo com grama, nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm, manteve-se inferior a temperatura máxima do solo sem cobertura, diferença que diminuiu conforme o aumento da profundidade.

Aos 40 cm a diferença de temperatura máxima entre os tratamentos foi de 3,14°C. Na profundidade de 20 cm no tratamento com grama a máxima foi de 29,71°C e ocorreu as 16h e aos 40 cm foi de 29,41°C as 13h. Para o tratamento com solo nu os valores máximos foram de 35,2°C as 16:00 h e 32,5°C as 11h, nas profundidades de 20 e 40 cm, respectivamente (Figura 1-A e B).

No solo mantido com grama, a temperatura média na profundidade de 5 cm, das 11h as 19h, foi de 2,64 a 5,75°C menor do que no solo nu (Figura 1-C e D). Resultados semelhantes foram encontrados por Knies (2010), que verificou um decréscimo de 3 a 4°C aos 3 cm de profundidade, no solo com cobertura de 6 Mg ha<sup>-1</sup> em relação ao solo sem cobertura.

Nas profundidades de 20 e 40 cm, a temperatura média no solo nu foi superior a de solo com grama, enquanto no solo sem cobertura a temperatura aos 20 cm variou de 27,07 a 29,17°C, no solo com grama as temperaturas médias mantiveram-se entre 26,22 e 26,69°C. Aos 40 cm, observou-se baixa variação, durante as horas do dia, em ambos os sítios de avaliação, no entanto, o solo com grama manteve temperaturas médias inferiores, entre 1,18 a 1,41°C, em relação às observadas no solo nu (Figura 1-C e D).

O comportamento das temperaturas máximas, médias, durante as horas do dia, no solo nu, mostrou-se semelhante nas camadas superficiais do solo, cujas temperaturas elevadas ocorreram das 11h as 20h e temperaturas mais baixas entre 21h as 10h (Figura 1). Segundo Silva (2006), no solo sem cobertura há maior aquecimento durante o dia e maior resfriamento durante a noite.

Através da análise horária da temperatura média, observou-se que a amplitude térmica no tratamento com solo nu, foi de 9,01; 5,11; 2,09 e 0,27°C, nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm, respectivamente. No solo com grama as amplitudes foram de 2,85°C (5 cm), 1,59°C (10 cm), 0,47°C (20 cm) e 0,32°C (40 cm) (Figura 1-C e D). Segundo Salton e Mielniczuk (1995), o sistema de plantio com

cobertura no solo proporciona menor temperatura máxima e menor amplitude térmica no solo do que no sistema de plantio sem cobertura.

As menores temperaturas mínimas horárias foram registradas aos 5 cm no solo nu, cujo valor registrado foi de 17,38°C. No tratamento com grama o menor valor foi 18,52°C aos 5 cm de profundidade, seguida das camadas de 10, 20 e 40 cm, que apresentaram comportamento crescente de acordo com o aumento da profundidade do solo. Na camada de 40 cm, a temperatura mínima variou entre 23,21 e 23,46°C, no tratamento com grama, para o solo nu a variação foi de 23,64 a 23,86°C (Figura 1-E e F). A presença da grama no solo provocou a redução da temperatura máxima e o aumento da temperatura mínima ocasionando as menores amplitudes térmicas.

A amplitude térmica no solo com grama foi reduzindo conforme o aumento da profundidade, apresentando amplitude de 13,66; 10,64; 7,83; 6,2°C aos 5, 10, 20 e 40 cm. Os valores verificados no solo nu foram ligeiramente maiores, sendo que nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm a amplitude térmica foi de 24,47; 18,67; 14,08; 8,86°C, respectivamente. Resultados semelhantes foram descritos por Chabat (2010) onde as menores temperaturas mínimas do solo sem cobertura foram registradas aos 5 e 10 cm de profundidade, onde a amplitude térmica do solo sem cobertura foi de 25,2 °C e de 16,5 °C no solo com cobertura.

### *3.3. Variabilidade horária da temperatura do solo durante a estação seca e chuvosa*

Na figura 2 está representado o comportamento médio horário nas diferentes profundidades nos dois tratamentos estudados, separados em estação seca do ano de 2014 (maio a setembro), estação chuvosa (outubro/2014 a abril/2015) e estação seca de 2015 (maio a agosto).

As observações no solo com grama, durante a estação seca, revelaram que as temperaturas aos 20 e 40 cm foram mais altas do que aos 5 cm, durante as últimas horas da noite até as primeiras horas da tarde (de 22h até às 12h), onde notou-se que a transferência de calor se realizou das camadas mais profundas às mais superficiais, dessa forma o fluxo de calor no solo foi negativo. A camada de 5 cm teve as maiores temperaturas das 14h as 19 horas, com máxima de 26,72 °C as 16h (Figura 2-A).



Segundo Cadermatori et al. (2010), o saldo de radiação negativo provoca a redução da amplitude térmica do solo com maior volume de água, porém a temperatura deste é mais elevada, devido a absorção de radiação ao longo do dia e da maior condutividade térmica.

O solo nu, durante o período seco, apresentou variabilidade entre as camadas, na profundidade de 5 cm, os valores médios variaram de 33,12 a 23,70°C, cuja amplitude térmica foi de 9,42°C (Figura 2-B).

Nas diferentes profundidades, a estação seca apresentou as maiores variações na temperatura média horária, cujas amplitudes foram 9,42; 5,28; 2,14 e 0,26 nas camadas de 5, 10, 20 e 40 cm, respectivamente. A presença da grama, na superfície do solo, reduziu a amplitude térmica, aos 5, 10, 20 e 40 cm observaram-se valores de 3,16; 1,76; 0,52 e 0,33°C, concomitantemente (Figura 2-A e B).

Na estação chuvosa as temperaturas médias durante as horas dos dias, foram superiores as da estação seca, sendo que a máxima, no solo com grama, foi de 29,29°C e ocorreu na profundidade de 5 cm as 14h e a mínima 26,64°C registrada as 7h na mesma camada. Porém a amplitude térmica durante a estação chuvosa foi 8,31°C (5 cm), 4,73°C (10 cm), 1,96°C (20 cm) e 0,26°C (40 cm) no solo nu. No solo com grama a amplitude térmica foi de 2,65; 1,51; 0,44 e 0,29°C aos 5, 10, 20 e 40 cm, respectivamente (Figura 2-C).

No solo nu (Figura 2-D) observou-se o fluxo de calor negativo durante a madrugada e parte da manhã (0h as 9h) e a inversão, ou seja fluxo de calor positivo, das 11h as 19 h. Segundo Matteucci e Lobato (2004) o solo se comporta como um reservatório de grande capacidade térmica, sendo aquecido durante o dia pela radiação solar e cedendo durante a noite parte dessa energia para o aquecimento da atmosfera, atuando como estabilizador térmico.

O tratamento de solo nu apresentou as maiores oscilações de temperatura do solo, independente da profundidade, evidenciando-se a importância da cobertura no solo na redução das flutuações térmicas ao longo do dia, visto que as menores flutuações foram observadas no tratamento de solo com grama.

Na figura 3 é possível verificar a distribuição dos desvios entre a temperatura do solo e a temperatura do ar, para o período diurno e noturno, durante as estações chuvosa e seca, nos diferentes tratamentos e profundidades. Observou-se que a maior variabilidade dos dados ocorre durante a estação seca, pois o solo coberto apresentou diferenças negativas, ou seja, a temperatura do solo é inferior à

temperatura do ar durante o período analisado. Das 7h as 18h o solo nu apresentou diferenças positivas na profundidade de 5 cm. Nas camadas de 10, 20 e 40 cm observou-se diferenças positivas e negativas.

A temperatura do ar foi superior durante a estação seca o que provoca maiores diferenças entre as temperaturas do solo e do ar, em ambos os tratamentos e profundidades. Das 7h as 18h do dia, observou-se a maior variabilidade dos dados, uma vez que durante o dia a média de temperatura do ar foi superior à média que ocorre durante a noite e primeiras horas da manhã. Ressalta-se que no tratamento de solo nu as menores diferenças ocorreram na profundidade de 5 cm, evidenciando que as camadas superficiais sofrem maior influência da temperatura do ar.

Na estação chuvosa, a variabilidade dos dados foi inferior à ocorrida no período seco. Pode-se verificar que houve pouca variação entre os tratamentos e profundidades. Durante as 19h até as 6 horas as diferenças entre a temperatura do solo e ar permaneceram positivas em ambos os tratamentos e profundidades.

#### *3.4. Variabilidade horária da temperatura do solo durante as estações do ano (primavera, verão, outono e inverno)*

A análise da variabilidade horária no tratamento com grama, durante as estações do ano, demonstrou que no inverno as temperaturas, em ambas as profundidades, concentram-se entre 23,07 a 26,55°C na camada superficial do solo. A amplitude térmica neste período foi de 3,48; 1,93; 0,58 e 0,36°C para as camadas de 5, 10, 20 e 40 cm, respectivamente (Figura 4).

Comparando-se a temperatura do solo durante a estação de verão com as ocorridas durante o inverno, verificou-se diferença de 2,10°C na temperatura média no solo, sendo que durante o verão esta foi de 27,03°C e durante o inverno 24,93°C. Apesar das altas temperaturas durante o verão, a amplitude térmica apresentou-se inferior ao período de inverno, sendo estas de 2,41; 1,42; 0,48 e 0,33°C, nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm, concomitantemente (Figura 4).

A região Centro-oeste é caracterizada por ter inverno frio e seco e verão quente e chuvoso. Em geral, a precipitação média anual fica entre 1200 e 1800 mm, e apresenta uma grande estacionalidade, concentrando-se nos meses de primavera e verão (outubro a março), a estação chuvosa. No período de maio a setembro os

índices pluviométricos mensais reduzem-se bastante, podendo chegar à zero (MARCUIZZO et al., 2012).

Portanto, pode-se perceber através da análise dos gráficos que a precipitação pluviométrica é um dos fatores determinantes da variabilidade da temperatura do solo e da amplitude térmica, em que durante a primavera e o verão observou-se uma redução na amplitude térmica e aumento na temperatura média durante as horas do dia.

No solo nu as temperaturas registradas foram superiores às do solo com grama (Figura 5). No inverno estas variaram de 23,83 a 34,19°C, no verão permaneceram entre 24,68 a 33,70°C, na primavera de 25,47 a 33,79°C e durante o outono 23,89 a 31,40°C. Verificou-se que a amplitude térmica durante as estações estudadas foi de 10,36; 5,80; 2,36 e 0,27°C, durante o inverno, para as camadas de 5, 10, 20 e 40 cm, respectivamente. No verão essas apresentaram redução de 1,34; 0,58; 0,14 e 0,07 nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm, concomitantemente.

As menores amplitudes térmicas foram registradas durante o outono, sendo que os valores foram 7,51 (5 cm); 4,28 (10 cm); 1,71 (20 cm) e 0,28°C (40 cm). Aos 5 cm de profundidade, em ambas as estações, as temperaturas e amplitudes apresentaram-se superiores as das demais camadas.

Verificou-se em ambas as figuras que entre as 11h e 20 horas, em todas as estações do ano, as temperaturas do solo permanecem altas e estas vão reduzindo, a partir das 21h, sendo os menores valores registrados entre as 6h e 8 horas da manhã. Sendo assim, a transferência de calor de uma camada para a outra é negativa nas primeiras horas do dia e últimas horas da noite e positiva durante a tarde e primeiras horas da noite.

#### **4. CONCLUSÕES**

Pode-se constatar que a temperatura do solo nos tratamentos estudados apresentou comportamento bastante distinto em todo o período estudado.

Em ambas as profundidades, o solo com grama apresentou menor variação diurna nas temperaturas do solo comparado ao solo sem cobertura.

Em ambos os meses estudados, as médias horárias do solo com grama apresentaram-se maiores, porém as oscilações durante as horas do dia foram

menores, quando comparadas às ocorridas no solo nu, onde as variações durante as horas do dia foram maiores e as médias horárias menores.

As maiores amplitudes térmicas ocorreram durante o mês seco em ambos os tratamentos, sendo que no solo nu a amplitude térmica aos 5 cm de profundidade foi de 11,35 °C.

A precipitação foi um dos fatores que influenciou as oscilações ocorridas na temperatura do solo, no mês com alto índice de chuvas as médias horárias sofreram menores variações.

Durante as estações de primavera e verão as médias horárias de temperatura do solo foram superiores à estação de inverno, porém as oscilações durante as horas do dia foram menores, tanto no solo com grama quanto no solo nu.

## 5. AGRADECIMENTOS

Ao auxílio financeiro do projeto de pesquisa Aplicação e transferência de tecnologias na otimização de sistemas agrícolas sustentáveis, Processo CNPq 564112/2010-0, edital MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPES/PRO-CENTRO-OESTE Nº 031/2010.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CADEMARTORI, R. T.; BURIOL, G. A.; RIGHES, A. A. Influência de diferentes coberturas na temperatura do solo. **Disciplinarum Scientia**. Série Ciências Naturais e Tecnológicas, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 149-157, 2010.

CARVALHO, H. P.; HONÓRIO, D. F.; RABELO, P. G. **Estimativa de temperatura de um solo coberto com grama em função da temperatura do ar**. 2009. Disponível em: [www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r1507-1.pdf](http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r1507-1.pdf) Acesso em: 15 de julho de 2015.

CHABAT, M. M. **Influência dos resíduos vegetais na superfície do solo na dinâmica de evaporação da água e temperatura do solo.** 92p. Dissertação Mestrado em Ciência do Solo Universidade Federal de Santa Maria - RS, 2010.

DALCHIAVON, F. C. et al. Características agronômicas das sementes e dos Frutos de pinhão-mansão no município de Tangará da Serra, MT. **Revista de Ciências Agro-ambientais**, Alta Floresta, v. 8, n. 1, p. 95–101, 2010.

DALLACORT, R. et al. Wind speed and direction characterisation in Tangará da Serra, Mato Grosso state, Brazil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 359-364, 2010.

FREITAS, P. S. L. et al. Efeito da cobertura de resíduo da cultura do milho na evaporação da água do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 8, n. 1, p. 85-91, 2004.

GASPARIN, E. et al. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, n. 1, p. 107-115, jan./mar., 2005.

HILLEL, D. **Introduction to environmental soil physics.** San Diego Elsevier/Acad. Press, 2004. 494 p.

KNIES, A. E. **Temperatura de um solo franco arenoso cultivado com milho.** 2010. 104p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2010.

LIMA, J. S. S.; SILVA, S. A.; SILVA, J. M. Variabilidade espacial de atributos químicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado sob plantio direto. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 16-23, 2013.

MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D; FARIA, T. G. Chuvas no Cerrado da região Centro-oeste do Brasil. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 6, n. 2, p. 112-130, 2012.

MATTEUCCI, M. B.; LOBATO, E. J. V. Estudo do regime térmico em Latossolo vermelho escuro Distrófico em Goiânia– GO. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 34, n. 3, p. 161-166, 2004.

MENEZES, D. M. et al. Estudo da temperatura do solo com e sem cobertura a diversas profundidades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 8, n. 6, p. 39-51. 1973.

NOVAIS, J. W. Z. **Dinâmica geotérmica do solo de uma floresta de cambarás no pantanal mato-grossense**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso. Instituto de Física. Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, 2011.

OLIVEIRA, M. L. et al. Flutuações de temperatura e umidade do solo em resposta a cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 535-539, 2005.

PEZZOPANE, J. E. M. et al. Temperatura do solo em função da cobertura morta por palha de café. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, n. 2, p. 7-10, 1996.

RESENDE, F. V. et al. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 100-105, 2005.

SALTON, J. C.; MIELNICZUK, J. Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de um Podzólico Vermelho Escuro de Eldorado do Sul (RS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.19, p.313-319, 1995.

SANDANIELO, A. **Estudo do ciclo diário do regime térmico do solo de Viçosa MG, sob três condições de cobertura**. Viçosa: UFV, 1983. 79p.

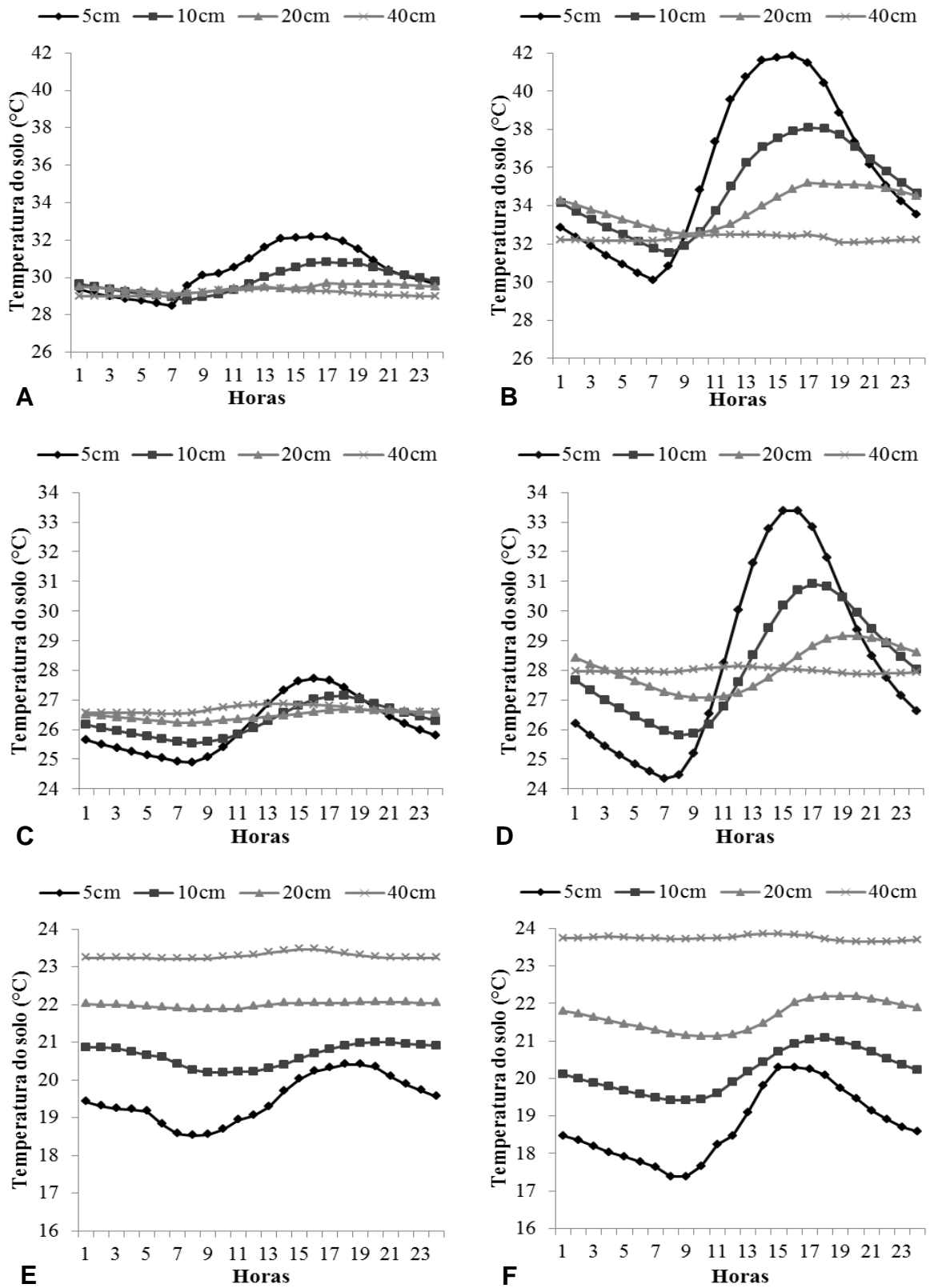
SILVA, F. A. M., et al. Dinâmica da água nas palhadas de milho, milheto e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 5, p. 717-724, 2006.

SILVA, V. R.; REICHERT. J. M.; REINERT, D. J. Variação na temperatura do solo em três sistemas de manejo na cultura do feijão. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 30, p. 391-300, 2006.

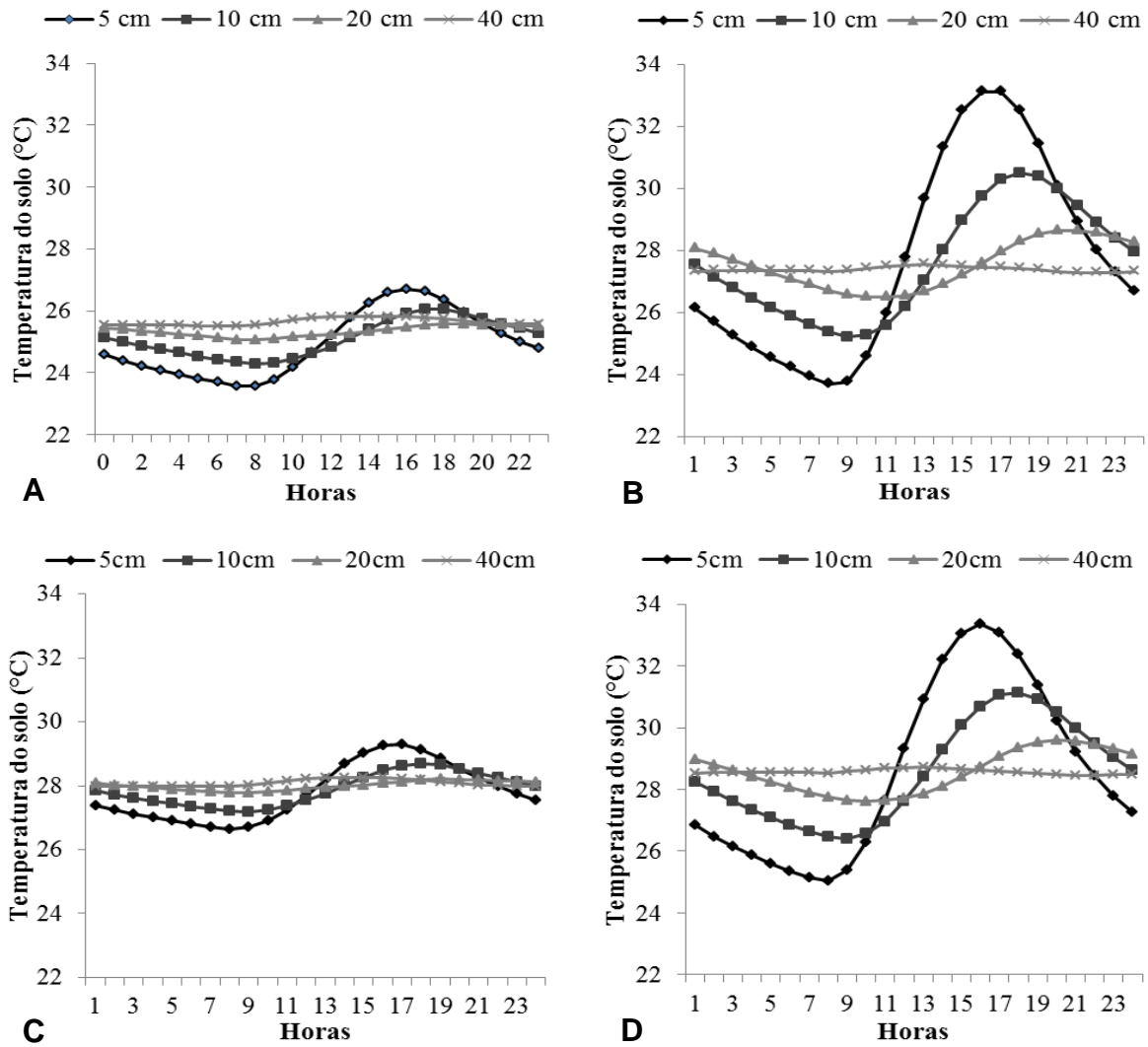
**Tabela 1-** Valores médios mensais de temperatura do solo nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm, para os tratamentos solo com grama e solo nu, no período de abril de 2014 a agosto de 2015.

<b>Temperatura do solo (°C)</b>										
<b>Mês</b>	<b>T<sub>médAr</sub></b>	<b>Prec.</b>	<b>Solo com grama</b>				<b>Solo nu</b>			
			<b>5 cm</b>	<b>10 cm</b>	<b>20 cm</b>	<b>40 cm</b>	<b>5 cm</b>	<b>10 cm</b>	<b>20 cm</b>	<b>40 cm</b>
<b>Abr/14</b>	24,77	83	26,98	27,00	27,01	26,99	27,54	27,46	27,37	27,19
<b>Mai/14</b>	23,26	94	25,50	25,69	25,96	26,27	26,23	26,33	26,45	26,72
<b>Jun/14</b>	23,50	25	24,37	24,58	24,87	25,19	26,45	26,44	26,43	26,35
<b>Jul/14</b>	22,28	13	23,06	23,29	23,66	24,21	25,78	25,75	25,75	25,93
<b>Ago/14</b>	25,76	1	24,76	24,86	25,02	25,25	29,40	29,08	28,73	28,07
<b>Set/14</b>	27,19	32	27,03	27,10	27,22	27,33	30,74	30,59	30,38	29,87
<b>Out/14</b>	27,29	75	27,58	27,72	27,94	28,16	30,34	30,36	30,36	30,20
<b>Nov/14</b>	25,53	240	27,42	27,51	27,63	27,76	28,37	28,37	28,38	28,44
<b>Dez/14</b>	24,72	390	27,00	27,10	27,24	27,36	27,45	27,46	27,48	27,51
<b>Jan/15</b>	25,13	223	28,03	28,11	28,20	28,20	29,43	29,46	29,47	29,36
<b>Fev/15</b>	24,74	395	27,97	28,03	28,12	28,16	28,39	28,39	28,41	28,43
<b>Mar/15</b>	24,99	232	28,60	28,67	28,73	28,69	28,55	28,53	28,56	28,56
<b>Abr/15</b>	24,79	275	27,88	27,99	28,16	28,26	27,11	27,20	27,33	27,54
<b>Mai/15</b>	24,35	62	26,35	26,54	26,83	27,11	26,23	26,31	26,39	26,62
<b>Jun/15</b>	24,02	10	24,12	24,42	24,87	25,38	27,76	27,69	27,63	27,57
<b>Jul/15</b>	23,72	23	23,18	23,39	23,72	24,16	27,46	27,35	27,25	27,21
<b>Ago/15</b>	27,43	0	24,74	24,83	24,97	25,15	31,37	31,01	30,60	29,87

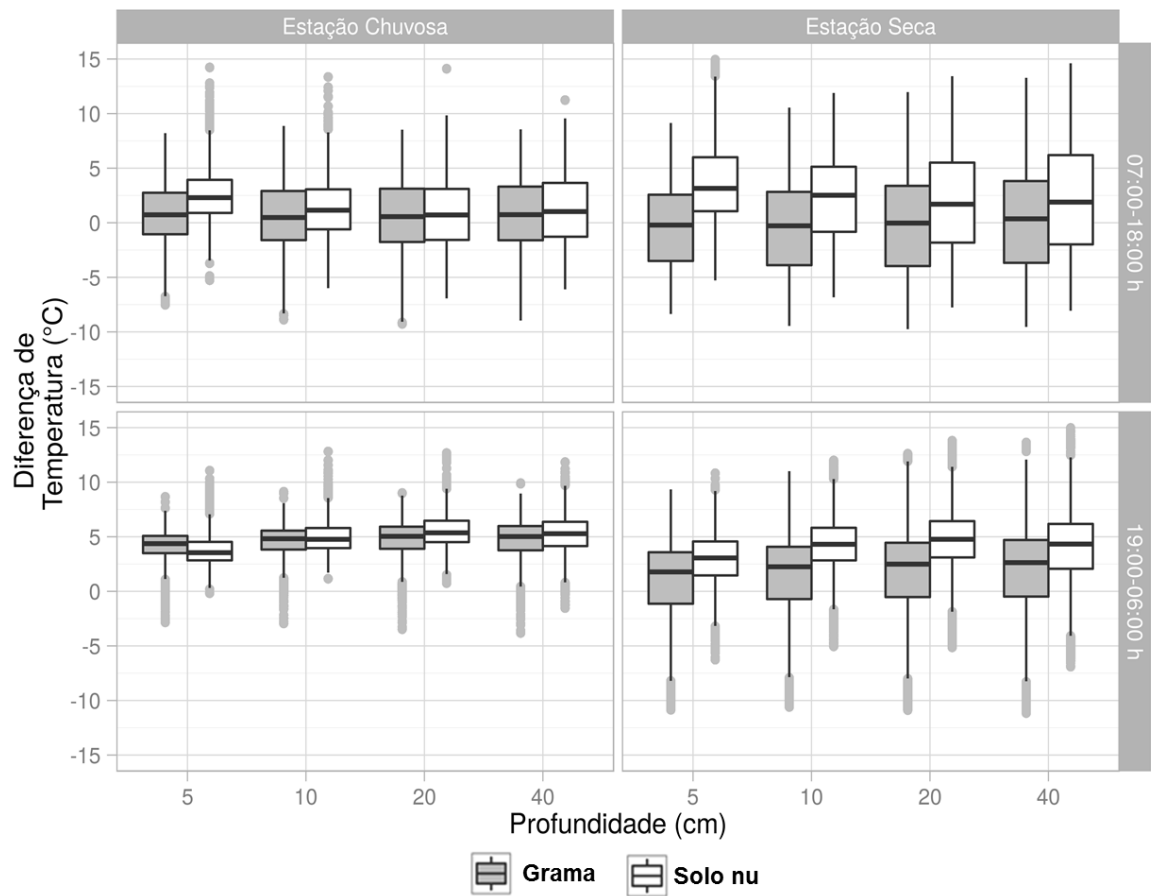




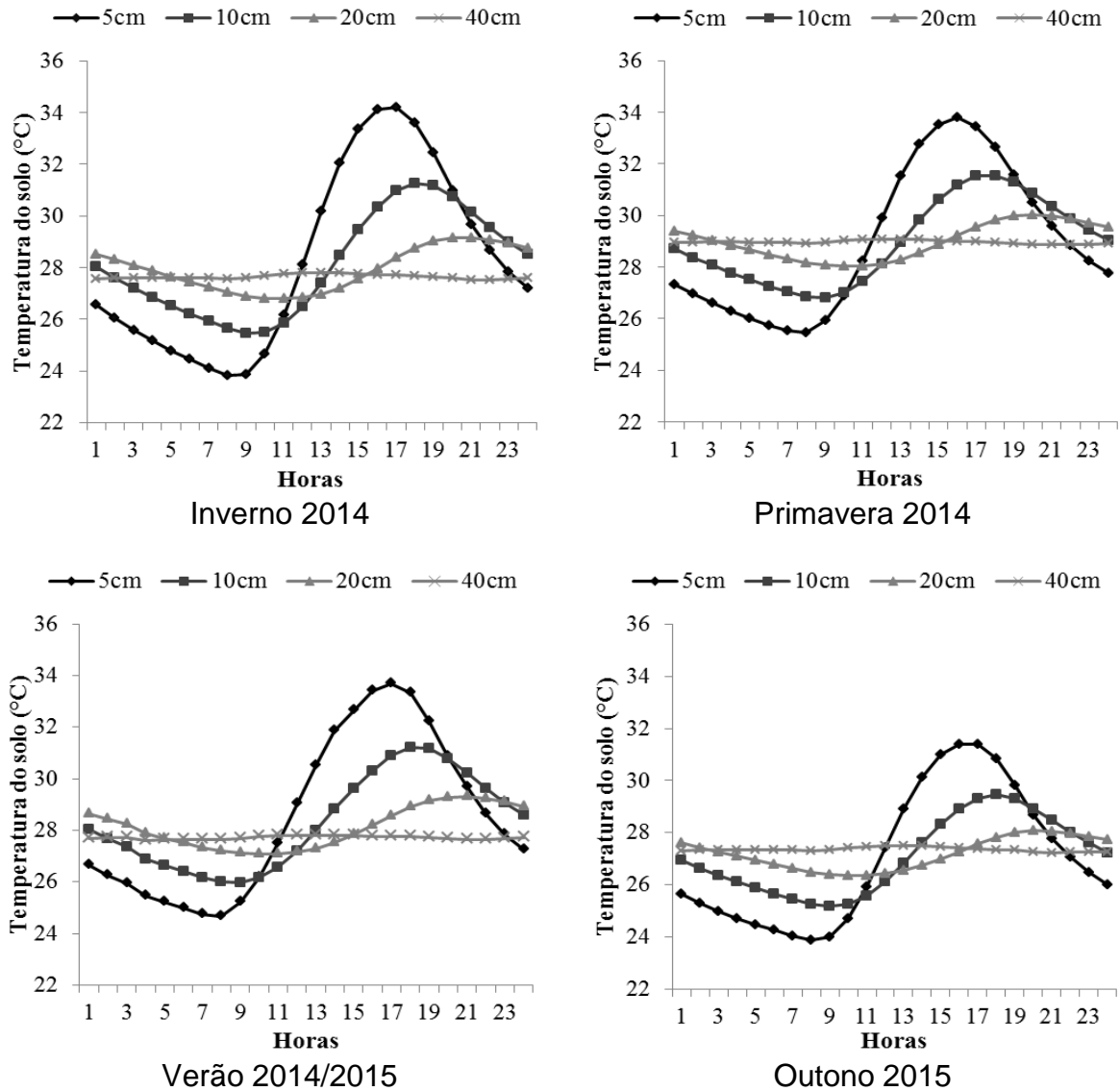
**Figura 1** – Variabilidade horária das temperaturas máximas (A e B), médias (C e D) e mínimas (E e F) no tratamento com grama (A, C e E) e com solo nu (B, D e F), nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm.



**Figura 2-** Temperaturas médias horárias do período seco (maio a setembro/2014) (A e B), período chuvoso (outubro/2014 a abril/2015) (C e D) nos tratamentos solo com grama (A e C) e solo nu (B e D) nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm.



**Figura 3-** Diferença entre a temperatura média horária do solo e do ar durante o período diurno e noturno, para as estações chuvosa e seca nos tratamentos solo coberto com grama e solo nu nas diferentes profundidades.



**Figura 4-** Variabilidade média horária da temperatura do solo no tratamento de solo nu, durante as estações inverno, primavera, verão e outono, nas profundidades de 5, 10, 20 e 40 cm.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados gerados nesta pesquisa podem servir de subsídios aos agricultores associados à feira do produtor que cultivam o milho verde, contribuindo para a redução dos riscos nas tomadas de decisões que podem causar perdas na produtividade e conseqüentemente diminuir a renda da família.

De modo geral, os produtores de milho verde do município de Tangará da Serra-MT possuem baixa escolaridade e média de idade de 48 anos. Os sistemas de produção adotados pelos agricultores são diversificados e caracterizados pelo baixo uso de tecnologias, 60% desses utilizam a cobertura morta na superfície do solo e 90% fazem sucessão de culturas. As principais dificuldades enfrentadas pelos produtores durante o cultivo do milho verde foram à falta de assistência técnica, manejo incorreto do solo e a incidência de pragas e doenças.

Fatores meteorológicos como precipitação e temperatura do ar influenciam diretamente as oscilações que ocorrem na temperatura do solo. Além disso, outro fator que influenciou nessa variabilidade foi o uso da cobertura na superfície do solo, a mesma reduziu a temperatura e amplitude térmica, evitando grandes perdas de água por evaporação, mantendo-o mais úmido e menos aquecido.

O uso de 4.000 e 8.000 kg ha<sup>-1</sup> de braquiária no cultivo do milho verde reduziu as temperaturas, bem como a amplitude térmica diária, evidenciando ser eficiente diante das condições meteorológicas da região. Além disso, proporcionou maiores tamanhos e pesos das espigas empalhadas e despalhadas, favorecendo o aspecto visual e valorização do produto e conseqüentemente aumentando a renda mensal do pequeno produtor.

Por fim, os resultados obtidos nessa pesquisa servirão de base na implantação de técnicas que sejam favoráveis ao aumento da produção do milho verde e ao incremento na renda familiar, além disso, proporcionam a transferência de conhecimento entre o meio acadêmico e os produtores que cultivam e comercializam a cultura na feira do produtor de Tangará de Serra-MT. Estudos futuros são necessários para sanar outras dificuldades enfrentadas pelos pequenos produtores que cultivam o milho verde, realizando a intermediação entre a pesquisa e a extensão.

## APÊNDICE

### EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA NO CULTIVO DE MILHO VERDE PELOS FEIRANTES DE TANGARÁ DA SERRA – MT

#### I - Perfil socioeconômico

1- Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

2- Sexo:

1.( ) Feminino      2.( ) Masculino

3- Naturalidade:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

4- Idade:

- 1.( ) > 20 anos
- 2.( ) 20 a 30 anos
- 3.( ) 31 a 40 anos
- 4.( ) 41 a 50 anos
- 5.( ) 51 a 60 anos
- 6.( ) Mais de 60 anos.

5- Grau de instrução:

- 1.( ) 1º a 4º ano
- 2.( ) 5º a 8º ano
- 3.( ) 9º ano ou mais
- 4.( ) Ensino Superior completo
- 5.( ) Ensino Superior incompleto
- 6.( ) Analfabeto

6- Local de residência:

- 1.( ) Zona Urbana
- 2.( ) Zona Rural

7- Local da produção agrícola:

- 1.( ) Zona Rural
- 2.( ) Zona urbana

8- Quantidade de filhos:

- 1.( ) Nenhum
- 2.( ) 1 a 3
- 3.( ) Mais de 4

9- Quantidade de filhos que atuam nas atividades agrícolas:

- 1.( ) Nenhum
- 2.( ) de 1 a 3
- 3.( ) Todos

10- Número de dependentes:

- 1.( ) De 1 a 3
- 2.( ) De 4 a 6
- 3.( ) Mais de 7

11- Qual a principal origem da renda?

- 1.( ) Milho verde
- 2.( ) Aposentadoria/Pensão
- 3.( ) Aluguel
- 4.( ) Outros

12- Qual a sua renda mensal?

- 1.( ) 1 salário (724,00)
- 2.( ) 2 a 3 salários (1.448,00 a 2.172,00)
- 3.( ) 3 a 5 salários (2.172,00 a 3.620,00)
- 4.( ) 5 a 10 salários (3.620,00 a 7.240,00)
- 5.( ) acima de 10 salários (7.240,00 ou mais)

## II - Caracterização da Propriedade

13- Extensão da propriedade:

- 1.( ) De 1 a 10 hectares.
- 2.( ) De 10 a 20 hectares.
- 3.( ) Acima de 20 hectares.

14- Extensão ocupada pela cultura do milho verde:

- 1.( ) De 1 a 5 hectares
- 2.( ) De 5 a 10 hectares
- 3.( ) Acima de 10 hectares

15- O senhor (a) considera o milho verde como a única cultura da propriedade?

- 1.( ) Sim
- 2.( ) Não

Se NÃO, quais as outras culturas cultivadas na propriedade:

---

---

---

16- Tipo de posse da área:

- 1.( ) Proprietário
- 2.( ) Arrendatário
- 3.( ) Outros

17- Quais os principais locais de venda da sua produção?

- 1.( ) Mercados da cidade
- 2.( ) Mercados de outros municípios
- 3.( ) Feiras
- 4.( ) Na própria residência
- 5.Outros. Qual? \_\_\_\_\_

18- Mão-de-obra utilizada:

- 1.( ) Familiar
- 2.( ) Contratada fixa
- 3.( ) Contratada diarista

19- Participa de alguma organização ou cooperativa:

Não ( ). Sim ( ). Se SIM, qual?

---

20- Recebe algum tipo de assistência técnica?

- 1.( ) Sim
- 2.( ) Não

Se SIM, responda a pergunta 21.

21- Órgãos de assistência técnica:

- 1.( ) SEAPA - Secretaria Municipal de Agricultura Pecuária e Abastecimento
  - 2.( ) EMPAER – Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural
  - 3.( ) INDEA – Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso
  - 4.Outros \_\_\_\_\_ órgãos. Quais:
- 

22- É necessária a solicitação da visita técnica?

- 1.( ) Sim
- 2.( ) Não

23- Qual a frequência das visitas dos órgãos de assistência técnica?

- 1.( ) A cada mês
- 2.( ) A cada 3 meses
- 3.( ) A cada 6 meses
- 4.( ) A cada 1 ano.

24- Possui rede elétrica?

Sim ( ) Não ( )

25- Para consumo humano, qual a origem da água?

- 1.( ) Cisterna.
- 2.( ) Poço artesiano.
- 3.( ) Poço comum (cacimba).
- 4.( ) Água encanada.
- 5.( ) Açude.

### III - Sistema de Produção

26- Como identifica o tipo de solo apropriado para o desenvolvimento da produção?

---

---

---



27- Como reconhece que o solo da área de produção esta com baixa fertilidade?

---

---

---

28- Técnicas adotadas no sistema de produção:

1. Curva de nível: 1. ( ) sim 2. ( ) não
2. Terraceamento: 1. ( ) sim 2. ( ) não
3. Rotação: 1. ( ) sim 2. ( ) não
4. Plantio direto: 1. ( ) sim 2. ( ) não
5. Cobertura do solo: 1. ( ) sim 2. ( ) não

29- Qual o tipo de adubação utilizada?

1. ( ) Adubação orgânica
2. ( ) Adubação química
3. ( ) Adubação química e orgânica
4. ( ) não faz uso da adubação

30- Qual a fonte da adubação orgânica?

1. ( ) Aves
2. ( ) Bovinos
3. ( ) Caprino
4. ( ) Equino
5. ( ) Suíno
6. Outros: \_\_\_\_\_

31- Utiliza defensivos agrícolas durante o cultivo do milho verde?

1. ( ) Durante todas as etapas de produção
2. ( ) Não utiliza
3. ( ) Ocasionalmente

32- Se utiliza, onde é descartada a embalagem?

1. ( ) Queima
2. ( ) Devolvido ao fornecedor
3. ( ) Lixo comum
4. ( ) Campanha de recolhimento da prefeitura
5. ( ) Reutiliza
6. Outros: \_\_\_\_\_

33- Quais defensivos mais utilizados durante o cultivo do milho verde?

1. ( ) Fungicidas
2. ( ) Inseticidas
3. ( ) Herbicidas
4. ( ) Outros

34- Há disponibilidade de água na propriedade?

1. ( ) Boa
2. ( ) Regular
3. ( ) Deficiente
4. ( ) Não tem

35- Faz uso de irrigação?

1.( ) Sim

2.( ) Não

Se SIM, responda as perguntas 36, 37 e 38.

36- Quais os tipos de irrigação utilizados no cultivo do milho verde?

1.( ) Aspersão

2.( ) Microaspersão

3.( ) Gotejamento

4.( ) Sulco

5.( ) Manual

6.( ) Pivô

37- Durante a instalação do sistema de irrigação como foi realizado o dimensionamento do mesmo?

1.( ) Com auxílio de Assistência Técnica

2.( ) Não foi realizado o dimensionamento

3.( ) Pelo próprio produtor

38- O senhor considera que o sistema de irrigação instalado provoca perdas de água durante a condução e utilização?

1.( ) Sim

2.( ) Não

39- De onde vem à água para a irrigação?

1.( ) Córregos e rios

2.( ) Poço tubolar

3.( ) Poço comum

4.( ) Abastecimento público

5.( ) Outras fontes

40- A área destinada ao plantio do milho fica próxima à fonte de água para a irrigação?

1.( ) Sim

2.( ) Não

41- Quais as épocas de plantio do milho verde?

1.( ) Durante todo o ano

2.( ) Somente nos períodos chuvosos (safra)

42- A cultivar utilizada para o plantio do milho verde é específico?

1.( ) Sim

2.( ) Não

Se Não, qual a cultivar utilizada?

---

---

---

43- Quais as épocas que apresentam maiores dificuldades para a produção da cultura do milho verde?

---

---

44- No processo de produção que vai desde o plantio até a colheita e comercialização você encontra dificuldades?

1.( ) Sim                      2.( ) Não

Se SIM responda a pergunta 45.

45- Das opções abaixo assinale as suas principais dificuldades:

1.( ) Fator clima

2.( ) Pragas e doenças

3.( ) Falta de crédito ao produtor rural

4.( ) Concorrência elevada

5.( ) Falta de capacitação profissional

6.( ) Falta de assistência técnica

7.( ) Preços de venda inferiores aos custos de produção

8.( ) Baixa produção

9.( ) Falta de planejamento

10.( ) Outras.Quais \_\_\_\_\_

---

46- Em quais meses o preço de mercado é mais vantajoso?

---

---

---