

TEMPERATURA DO SOLO PARA GERMINAÇÃO DO MILHO EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO

MARÍLIA C. ANTONELLO¹, MIRTA T. PETRY², GERALDO J. RODRIGUES³, MAX L. DANTAS⁴, CASSIANE R. ROSÁRIO⁵

¹ Eng. Agrônoma, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola CCR/UFSM, Santa Maria – RS, Fone: (55) 99936-6221, marilia_antonello@hotmail.com.

² Eng. Agrônoma, Dra., Professora Adjunta do Depto. de Engenharia Rural, UFSM, Santa Maria – RS.

³ Eng. Agrônomo, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, CCR/UFSM, Santa Maria – RS.

⁴ Eng. Agrônomo, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, CCR/UFSM, Santa Maria – RS.

⁵ Eng. Agrônoma, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola CCR/UFSM, Santa Maria

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da temperatura do solo na duração do subperíodo semeadura-emergência da cultura do milho (*Zea mays*), em diferentes sistemas de manejo. Dois experimentos foram instalados e conduzidos em área experimental do Departamento de Engenharia Rural, Campus da Universidade Federal de Santa Maria. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, bifatorial, onde cada experimento consistiu de uma cultivar de milho e três sistemas de cultivo do solo (plantio direto, solo revolvido e plantio direto sem palha), em diferentes épocas de semeadura, com duas repetições. Um termopar foi instalado no centro de cada parcela, na profundidade de 2,5 cm, conectados a um módulo de leitura e aquisição de dados. Maiores oscilações na temperatura do solo foram observadas no solo revolvido e plantio direto sem palha. Temperaturas menores foram observadas no solo mantido em plantio direto e sem revolvimento, mesmo nos horários de maior incidência de radiação solar sobre a superfície do solo.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*, emergência, temperatura do solo

SOIL TEMPERATURE FOR MAIZE GERMINATION IN DIFFERENT MANAGEMENT SYSTEMS

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the effect of soil temperature on the duration of the sowing-emergence subperiod of maize (*Zea mays*) in different management systems. Two experiments were installed and conducted in an experimental area of the Department of Rural Engineering, Campus of the Federal University of Santa Maria. The experimental design consisted of a randomized, two - factorial experiment, where each experiment consisted of one corn cultivar and three soil cultivation systems (no - tillage, no - tillage and no - tillage) at different sowing times, with two replications. A thermocouple was installed in the center of each plot, at a depth of 2.5 cm, connected to a reading and data

acquisition module. Higher oscillations in soil temperature were observed in the upturned soil and no-till no-till. Smaller temperatures were observed in the soil maintained in no-tillage and without tillage, even at times of higher incidence of solar radiation on the soil surface.

KEYWORDS: *Zea mays*, emergency, soil temperature

INTRODUÇÃO: A temperatura do ar e do solo são os fatores determinantes da emergência das plântulas e da taxa de surgimento de novas plântulas. A temperatura do solo tem grande influência sobre o ponto de crescimento, a emissão de novas folhas, o número de folhas e o tempo de emissão do pendão (RITCHIE; HANWAY; BENSON, 1993). De acordo com Lal (1974), para a emergência de plântulas de milho, a temperatura ideal na zona radicular situa-se na faixa de 25 a 35°C. A superfície do solo, com ou sem cobertura vegetal, é a principal trocadora e armazenadora de energia térmica, e a intensidade da radiação solar é o principal fator que aquece ou resfria a superfície do solo (GASPARIN et al., 2005).

Para sementeiras realizadas no início da época recomendada, nota-se que há maior necessidade de graus-dia, as quais foram atribuídas às baixas temperaturas ocorridas, em muitos casos abaixo da temperatura mínima basal, causando estresses por resfriamento e retardando o desenvolvimento inicial das plantas. Portanto, a cultura do milho necessita que os índices dos fatores climáticos, especialmente a temperatura, a precipitação pluviométrica e o fotoperíodo, atinjam níveis considerados ótimos, para que o seu potencial genético de produção se expresse ao máximo. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da temperatura e manejo do solo na duração do subperíodo sementeira-emergência da cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Maria, RS. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, bifatorial, onde cada experimento consistiu de uma cultivar de milho e três sistemas de cultivo do solo (plantio direto, solo revolvido e plantio direto sem palha), em quatro datas de sementeira, com duas repetições, totalizando 12 tratamentos. Os híbridos de milho utilizados para sementeira foram Dekalb 290, ciclo precoce e Agroceres 9025, ciclo superprecoce com duas repetições. A nomenclatura utilizada foi H1T1 para o tratamento plantio direto e híbrido Dekalb 290, H2T1 tratamento plantio direto e híbrido Agroceres 9025, H1T2 para o tratamento solo desnudo e híbrido Dekalb 290, H2T2 tratamento solo desnudo e híbrido Agroceres 9025, H1T3 para o tratamento solo e revolvido híbrido Dekalb 290, H2T3 tratamento solo revolvido e híbrido Agroceres 9025.

A instalação dos termopares, na profundidade de 2,5 cm foi efetuada após a sementeira do milho. As medições foram feitas mediante o uso de um módulo de leitura e armazenamento (datalogger), modelo CR10X, (Campbell Scientific Inc.) e uma bateria de 12 Volts. O sistema de aquisição de dados foi programado para realizar uma leitura a cada 15 minutos em cada termopar. A temperatura média diária foi obtida a partir de 96 leituras diárias. Após cada sementeira, eram realizadas vistorias diárias para a contagem do número de plantas emergidas por parcela. Após as plantas atingirem o estágio V1, era realizado o arranquio seguido de nova sementeira. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com os dados obtidos pela análise estatística, os efeitos foram significativos entre tratamentos para a variável período e a variável de manejo (Figura 1).

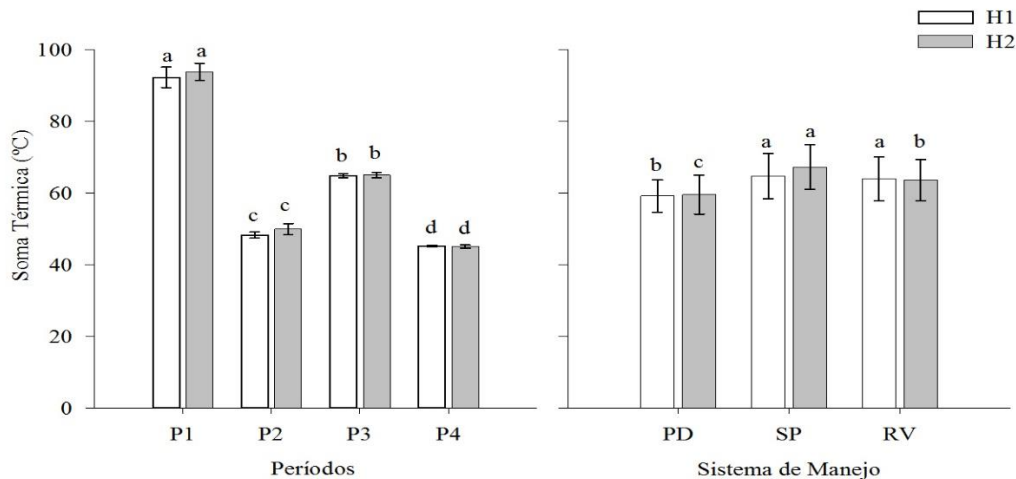


FIGURA 1: Germinação de híbridos de milho em função da soma térmica em diferentes períodos e sistemas de manejo. Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, dentro de cada híbrido para os diferentes períodos e sistemas de manejo, ao nível de 5% de significância. H1: híbrido 1; H2: híbrido 2. PD: Plantio direto; SP: PD Sem palha; RV: revolvido.

As médias dos quatro períodos de semeadura (P1, P2, P3, P4) foram diferentes para os dois experimentos, híbrido 1 (H1) e 2 (H2). O melhor período de semeadura emergência foi a quarta semeadura, pois a soma térmica necessária para emergência foi menor em relação a primeira, que levou o maior tempo para emergência. Na primeira semeadura, realizada na primavera, houve uma diminuição da velocidade de emergência das plântulas, devido ao resfriamento do solo pelas baixas temperaturas da época.

Na figura 2 são apresentadas a temperatura média horária do solo para as quatro diferentes épocas de semeadura para os dois híbridos de milho (H1 e H2), respectivamente, e três sistemas de cultivo do solo. A temperatura média horária, ao longo de um dia de observação, foi diferente.

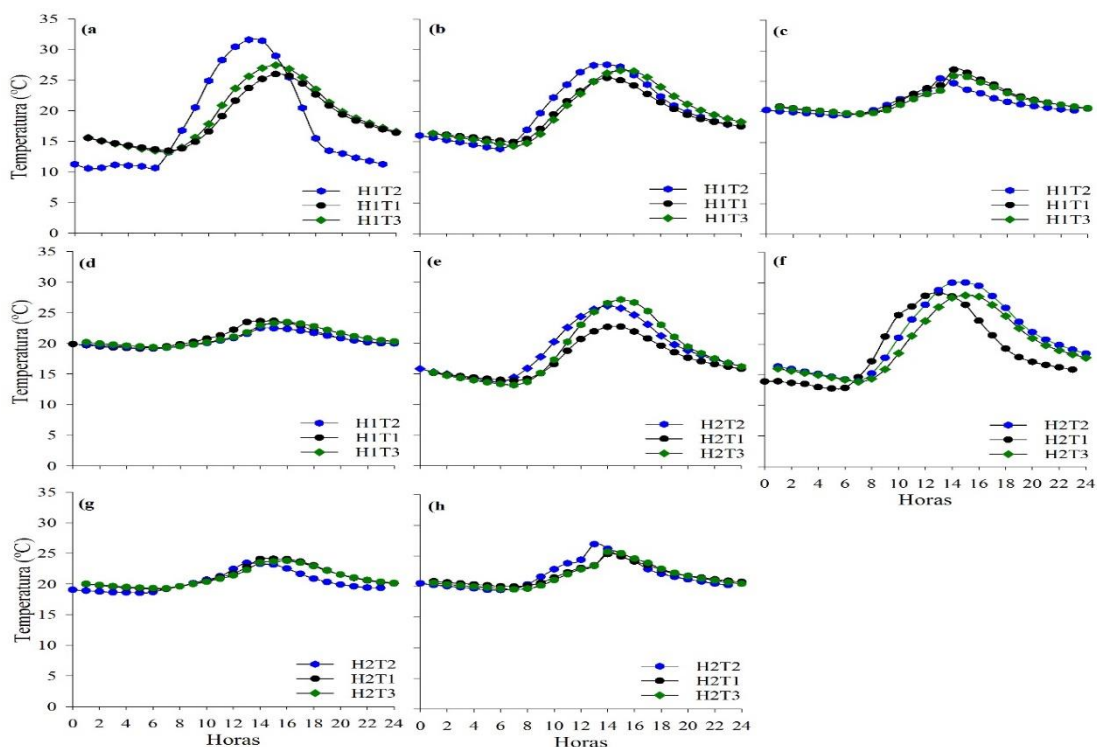


FIGURA 2- Temperatura média horária do solo para o híbrido 1 (H1) (a, b, c, d), respectivamente primeira, segunda, terceira e quarta datas de semeadura. (H1T1, H1T2 e H1T3) corresponde aos tratamentos plantio direto, plantio direto sem palha e solo revolvido, respectivamente, e híbrido 2 (H2) (e, f, g, h), respectivamente primeira, segunda, terceira e quarta datas de semeadura. (H2T1, H2T2 e H2T3) corresponde aos tratamentos plantio direto, plantio direto sem palha e solo revolvido, respectivamente.

É na profundidade de 2,5 cm que ocorrem as maiores oscilações da temperatura do solo. A partir das 8 horas as temperaturas se elevam até atingirem o ápice em torno das 14 horas, quando começam a diminuir. Não houve heterogeneidade significativa de temperatura entre os sistemas de manejo, porém a amplitude térmica poder ser minimizada com o manejo e o grau de cobertura do solo, capaz de proteger e limitar a incidência de energia solar.

Estudos realizados por Wagner et al. (2011), mostram que as unidades térmicas diárias (UTD) apresentaram valores menores para as semeaduras mais precoces e, conforme as semeaduras avançaram no decorrer das datas, as UDT se elevaram em conformidade com o aumento das temperaturas, o que ocasionou o encurtamento do período necessário para completar o acúmulo da soma térmica das fases do período vegetativo. Resultados similares são descritos por Brunini et al. (2006), onde o aumento da temperatura média acelerou o desenvolvimento fenológico de plantas de milho. Sabe-se que o milho apresenta variabilidade genética para a germinação a baixas temperaturas, sendo assim, é desejável selecionar genótipos que apresentem essa característica e utilizá-los em plantios nessas condições, garantindo vantagem competitiva frente aos demais (CRUZ et al., 2007).

CONCLUSÕES: Pode-se concluir que, o revolvimento do solo e o solo desnudo foram os tratamentos que obtiveram as maiores temperaturas e oscilações térmicas. O sistema plantio direto manteve as temperaturas mais amenas nos horários de maior radiação solar.

O comportamento da temperatura do solo no decorrer das 24 horas do dia foi semelhante em todos os dias estudados, independentemente da condição de cobertura do solo.

REFERÊNCIAS:

- BRUNINI, O.; ABRAMIDES, P.L.G.; BRUNINI, A.P.C.; CARVALHO, J.P. Caracterizações macroclimáticas, agrometeorológicas e restrições ambientais para o cultivo de milho em regiões tropicais baixas. *InfoBibos*, v.1, n.3, 2006. Disponível em <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_3/ambientemilho/index.htm>. Acesso em: 10 set. 2016
- CRUZ H. L. Avaliação de genótipos de milho para semeadura precoce sob influência de baixa temperatura. *Revista Brasileira de Sementes*. vol. 20, nº 1, p.52-60, 2007. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v29n1/08.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2016
- GASPARIM, E. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. *Acta Scientiarum. Agronomy*. v. 27, no. 1, p. 107-115, 2005. Disponível em <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/2127>>. Acesso em: 15 set. 2016
- LAL, R. Effect of constant and fluctuating soil temperature on the growth, development and nutrient uptake of maize seedings. *Plant Soil* 40:589-606, 1974.
- RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. How a corn plant develops. *Special Bulletin, Iowa*, n. 48. 1993.
- WAGNER M. V. Avaliação do ciclo fenológico da cultura do milho em função da soma térmica em Guarapuava, Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias* v.4, n.1, 2011. Disponível em <http://www.sbagro.org.br/anais_congresso_2009/cba2009/324.pdf>. Acesso em: 15 set. 2016