

DINÂMICA DAS TEMPERATURAS DO AR E DO SOLO EM LAVOURA DE FEIJÃO IRRIGADA POR SUBIRRIGAÇÃO EM VÁRZEAS TROPICAIS

MICHAEL THUNG¹, DINO M. SOARES², HOMERO AIDAR³, JOÃO KLUTHCOUSKI³, SILVANDO C. DA SILVA⁴,
FERNANDA R. DE A. OLIVEIRA⁵

INTRODUÇÃO: Tradicionalmente, o feijoeiro comum é cultivado sob temperaturas amenas e sem irrigação. Sua expansão para regiões tropicais, de baixa altitude e latitude, tem sido considerada impossível do ponto de vista de uma produção sustentável. Altas temperaturas do ar e precipitação pluviométrica nesta região provocam alta incidência de doenças, especialmente mela, causado pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk. Estudos relatam que temperaturas médias, acima de 30°C, provocam mudanças na fisiologia do feijoeiro como: exuberância de crescimento vegetativo, alongamento de entrenós, encurtamento do ciclo de vegetação, redução do número total de flores emitidas e alongamento da sua sobrevivência, alta taxa de queda de flores e abortamento das vagens. A alta taxa de queda e abortamento de flores consome muita energia advinda dos fotoassimilados, em detrimento da produção de vagens e enchimento de grãos, reduzindo a produtividade. A alta temperatura noturna causa mais estrago que as altas temperaturas diurnas na etapa de aparecimento de botão floral e abertura da primeira flor (Gross & Kigel, 1994). No Brasil existem 30 milhões de hectares disponíveis para irrigação sustentável, sendo 50% constituído de várzeas, com terrenos planos, alto teor de matéria orgânica e no verão, são utilizados para produzir exclusivamente arroz. Na entressafra, notadamente no vale do Araguaia, apresentam inverno seco, com baixa umidade relativa do ar, com temperatura máxima do ar acima de 38°C e suficiente disponibilidade de água para irrigação pelo sistema de subirrigação, ao longo do cultivo. Aidar et al., (2004) mostraram que é possível produzir feijão nessas áreas tropicais, com produtividade em torno de 3 t ha⁻¹, através de práticas culturais apropriadas. O objetivo deste trabalho foi verificar a dinâmica da temperatura do ar e do solo, em várzeas tropicais, em diferentes profundidades, que têm possibilitado a boa produção de feijão irrigado pelo sistema de subirrigação, com temperatura média máxima do ar acima de 35°C.

MATERIAL E MÉTODOS: As temperaturas do ar e do solo em várzea tropical foram obtidas na Faz. Barreira de Cruz/TO, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude, 10° 32' 18,6" S e longitude 49° 54' 03,3" W, e 130 m de altitude. O solo é do tipo Inceptissolo, franco-arenoso com 445,6 g/kg de areia, 272,8 g/kg de silte e 281,6 g/kg de

¹Ph. D. Fitotecnia, IICA/Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, Santo Antônio de Goiás - GO, 75375-000, thung@cnpaf.embrapa.br.

²Ms. Extensão Rural, Embrapa Arroz e Feijão.

³Dr. Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão.

⁴Ms. Agrometeorologia, Embrapa Arroz e Feijão.

⁵Bel. Agronomia, treinanda da Embrapa Arroz e Feijão.

argila na camada de 0 - 20 cm. O clima é tropical com inverno seco, classificado como Ar de Köppen e com temperaturas menores em relação à média, entre maio e agosto. A temperatura do solo foi estudada na etapa de crescimento do feijoeiro, entre a iniciação até o final da floração, fase mais crítica do crescimento do feijoeiro, quando exposto ao estresse de alta temperatura. O experimento foi irrigado pelo sistema de subirrigação, sendo o lençol freático do campo regulado através o nível da água no canal, que estva acima da superfície do solo, mantido constante até uma semana antes da colheita. A camada abaixo de 15 cm de profundidade permaneceu sempre perto da capacidade do campo do solo. Os sensores de geotermógrafo do solo com sensibilidade de 0 até 70°C, manufaturado pelo Ota Keiki Seisakusho, Japão, serial No. 191745 foram instalados nas profundidades de 5, 10 e 20 cm no campo experimental, entre os sulcos da cultivar BRS Valente, de porte ereto, com espaçamento de 45 cm entre fileiras e com população final de 250 000 plantas por hectare. A adubação foi realizada antes do plantio com 60 kg ha⁻¹ de N , 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 50 kg ha⁻¹ de K₂O e cobertura de 40 kg ha⁻¹ de N, uma semana após a emergência. Os resultados semanais dos geotermógrafos, foram tabelados diariamente para a temperatura máxima diurna e mínima noturna. Na comparação das temperaturas máximas e mínimas do ar e solo utilizaram-se análises de regressão com as médias corridas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Em geral, a temperatura máxima do ar sempre esteve mais alta que a temperatura máxima do solo, em qualquer profundidade e, ao contrário, a temperatura mínima do ar, sempre esteve mais fria que a temperatura do solo nas três profundidades, ao longo do período da avaliação. As temperaturas médias máximas do solo foram 26,8, 26,9 e 25,6°C nas profundidades de 5, 10 e 20 cm, respectivamente, sendo mais baixas que 38°C do solo, a 5 cm de profundidade, sem cobertura, observadas nas terras altas com irrigação (Morote et al., 1990). As temperaturas médias mínimas do solo foram 22,8, 22,6 e 24,9°C nas profundidades de 5, 10 e 20 cm, respectivamente. A temperatura mínima do ar sempre foi abaixo de 26°C, não prejudicando a produção de acordo com resultados de Gross & Kigel (1994). Os coeficiente de determinação (R²) entre a temperatura do ar ao longo de período de avaliação foram 0.6363 para a temperatura máxima e 0.4782 para a mínima. O baixo coeficiente de determinação indica uma grande flutuação da temperatura do dia e da noite durante o período de avaliação, más houve uma tendência clara que a temperatura varia de acordo com o calendário, sendo a última semana de julho e a primeira de agosto as mais frias como mostra a Figura 1. Na camada de 20 cm a temperatura máxima do solo foi em torno de 26°C e a mínima de 25°C, que permitem boa produção de feijão nesta região, confirmando os resultados de Aidar et al., (2004). As temperaturas máximas e mínimas verificadas indicam que a maior variação de temperatura do solo ao longo do dia foi observada na camada de 5 cm, variando entre 1 a 4°C, confirmando o resultado de Alfonsi e Sentelhas (1996). Entretanto, a temperatura máxima não atingiu 31°C, mesmo quando a temperatura do ar foi acima do 38°C, durante algumas horas do dia. Essa duração não foi suficiente para elevar a temperatura do solo acima desse patamar, devido, provavelmente, à evaporação constante do solo úmido. As diferenças das temperaturas médias máximas nas camadas de 5 e 10 cm com a camada de 20 cm, foi menor que 3°C, dependendo das

horas do dia. Na camada de 20 cm, as temperaturas variaram entre 25 e 27°C, sendo mais frias que as observadas nas camadas superiores durante todo o dia. As variações das temperaturas médias do solo ao longo da noite, nas profundidades de 05 e 10 cm, seguem a mesma tendência daquelas temperaturas diurnas, que variaram em torno de 4°C. As diferenças das temperaturas médias das camadas de 05 ou de 10 cm com a camada de 20 cm variaram entre 1° e 2°C. Nesta camada de 20 cm do solo, a variação da temperatura ao longo da noite e do dia foi pequena, em torno de 1°C, mantendo sua temperatura entre de 24 e 27° C. A camada de 20 cm com média de 26°C na noite sempre foi até 2° C mais quente que nas camadas de 05 ou 10 cm e as temperaturas de todas as camadas foram mais quentes que a do ar, devido a grande capacidade térmica do solo e sua independência da temperatura do ar. Durante o dia as temperaturas do ar sempre foram mais altas que as do solo, em todas camadas pesquisadas. As diferenças de temperatura entre as camadas de 5 ou 10 cm e a de 20 cm foram menores a noite que do dia e menos variável ao longo do dia ou noite, tendo a alta umidade do solo contribuído decisivamente para esta estabilidade.

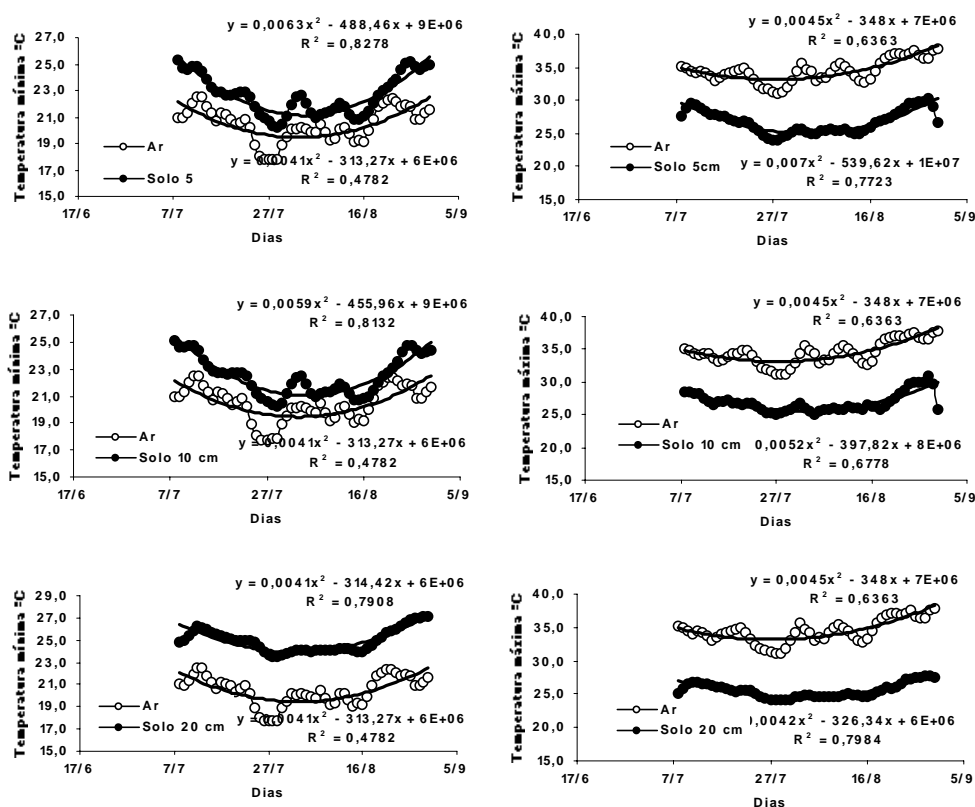


Figura 1. Dinâmica das temperaturas máximas e mínimas do ar e do solo, em três profundidades, durante a iniciação e término da floração dos feijoeiros.

CONCLUSÕES: Durante do período pesquisado as temperaturas médias máximas do solo até a profundidade de 20 cm não atingiram valores acima de 30°C, sendo significativamente mais frias quando comparadas com a temperatura do solo nas observadas nas terras altas com irrigação. Por esta razão, as várzeas tropicais irrigadas por subirrigação permitem produzir feijão com alta produtividade. A flutuação das temperaturas médias do solo diurnas e noturnas foi pequena, mesmo quando a temperatura máxima do ar estava acima de 38°C. Nestas condições de solo é possível aproveitar a fixação biológica para o feijoeiro. As folhas do feijoeiro não apresentam murchamento temporal, devido o suficiente suprimento da água ao longo do dia. A alta evapotranspiração da copa reduz a temperatura das folhas, permitindo a fotossíntese sem estresse.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDAR, H. & J. KLUTHCOUSKI. Produção de Sementes Sadias de Feijão Comum em Várzeas Tropicais. Embrapa Arroz e Feijão, Sistemas de Produção N. 4. ISSN 1679-8869, Versão Eletrônica, Dec 2004.

ALFONSI, R. R. & P. C. SENTELHAS. Estimativa da temperatura do solo através da temperatura do ar em abrigo meteorológico, Ver. Brás. Agrometeorologia, Santa Maria, v. 4, n. 2. p. 56-61,1996.

GROSS, Y. & J. KIGEL. Differential sensitivity to high temperature of stages in the reproductive development of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Field Crops Res. 36:201-212, 1994.

MOROTE, C.G.B; C. VIDOR; N.G.MENDES. Alterações na temperatura do solo pela cobertura morta e irrigação. R. brás. Ci. Solo, 14:81-84, 1990