

MEDIDAS FOTOSSINTÉTICAS DE FEIJÃO SUBMETIDO A ESTRESSE HÍDRICO E A DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO¹

Laurício Endres², José Leonaldo de Souza³, Iêdo Teodoro⁴, José Vjeira Silva⁴, Gilson Moura Filho⁴, Marcelo Eduardo Rodrigues da Silva⁵, Alessandro Cláudio dos Santos Almeida⁶, José Edmilson Deodado de Brito⁶, Agnus Bahia Benatti⁶, Ricardo Araújo Ferreira Júnior⁶, Claudiana Moura dos Santos⁷, Paula Maria Guimarães Marroquim⁷

ABSTRACT – An experiment of bean crop (*Phaseolus vulgaris* L.) was conducted on different soil covers: nude, straw e threaded plastic bags and submitted to three water regimes: continuous irrigation, forced water stress during flowering and forced water stress during the vegetative growth and flowering phases. The objective of this work was increase the knowledge on the dynamics of the bean crop ecophysiological processes in the State of Alagoas, specifically the crop photosynthetic behavior in different environments. Meteorological variables and gases exchange were measured. The crop growth showed an apparent reduction when the forced water stress was applied in the vegetative growth phase and different soil cover did not show significant effect on plant-atmosphere gas exchanges. It was confirmed that the plant-atmosphere leaf temperature difference was a good indicator of the water stressed crop.

INTRODUÇÃO

A combinação de temperaturas elevadas com outros tipos de estresses, particularmente a seca, é um problema crescente em ecossistemas agrícolas de regiões áridas e semi-áridas. As caracterizações dessas interações são úteis nos estudos de zoneamento agrícola, planejamento e uso da terra, controle de irrigação, impacto das variações meteorológicas sobre os cultivos agrícolas, proteção de plantas, entre outros.

Entre os parâmetros fisiológicos que afetam o crescimento das plantas, a fotossíntese é a que possui maiores variações quantitativas em função das condições ambientais (Deng et al, 2003) e a condutância estomática é um dos principais fatores que regulam o processo fotossintético nas plantas (Medrano et al, 2002).

O objetivo do trabalho é ampliar os conhecimentos sobre a dinâmica dos processos ecofisiológicas em áreas cultivadas com feijão em Alagoas, visando a caracterização fotossintética em ambientes com diferentes tipos de cobertura do solo e estresse hídrico na fase vegetativa e reprodutiva dessa cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido com a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) semeado sob três condições de cobertura de solo: S₀, sem cobertura; S₁, palha vegetal; S₂, sacos plásticos trançados em tiras de coloração clara (embalagens descartadas de adubo, ração animal, etc) submetidos a diferentes regimes hídricos num experimento fatorial.

O regime hídrico para todos os tratamentos consistiu de irrigação por aspersão durante o início da fase vegetativa até 12° dia após a semeadura (DAS). O estresse hídrico durante a fase vegetativa e reprodutiva constituiu na redução da metade do volume de água (7 mm) a partir do 14° até 28° dia e suspensão da irrigação entre os dias 29° e 51° com uma irrigação de 15,6 mm no 36 (DAS). O estresse hídrico somente durante a floração foi induzido pela suspensão de irrigação entre o 37° ao 51° DAS. Outro tratamento, também contendo as diferentes coberturas de solo, foi irrigado regularmente (controle) (Figura 1).

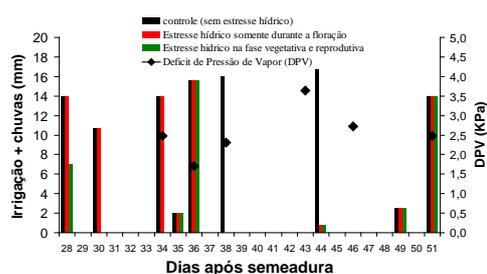


Figura 1. Distribuição de irrigação, das chuvas e déficit de pressão de vapor (DPV) no período de cultivo.

As medições de trocas gasosas foram realizadas com um analisador portátil de CO₂ a infravermelho (IRGA), ADC, modelo Lci (Hoddesdon, UK). Foram avaliadas as seguintes características: taxa de fotossíntese (A), transpiração (E), condutância estomática (gs), temperatura da folha (T_f), temperatura ambiente (T). O potencial hídrico foliar foi avaliado com uso de uma câmara de pressão (Soilmoisture, Santa Barbara, USA). Temperaturas das folhas foram avaliadas com termômetro a laser (Raytek, Santa Cruz, USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como essas plantas foram bem irrigadas durante a fase de crescimento (Fig. 1), um intervalo um pouco maior entre uma irrigação e outra afetou negativamente a atividade fotossintética (Fig. 2A) provavelmente devido a diminuição da condutância estomática (Fig. 2C). O fechamento estomático é um dos primeiros processos que sucedem na folha à falta de água. O estresse hídrico pode limitar a fotossíntese por restringir a difusão de CO₂ do ar até o sítio de carboxilação (Lawlor ou Lowlor? Ver referências e Cornic, 2002). Também foi observada uma amplitude de menos de 1°C entre a temperatura do ar e a temperatura da folha durante todo o experimento (Fig.

¹ Trabalho financiado pelo CT-Hidro-CNPq e Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), Brasil;

² Depto de Botânica, CCBi, UFAL, Praça Afrânio Jorge, S/N, Maceió, AL, 57011-020 (endres@ufal.br);

³ Depto de Meteorologia, CCEN, UFAL, Cidade Universitária - 57072-970 - Maceió - AL;

⁴ Centro de Ciências Agrárias, CECA, UFAL, Rio Largo, AL.;

⁵ Pós-Graduando em produção Vegetal, CECA, UFAL, Rio Largo, AL.;

⁶ Graduandos de Agronomia, Bolsistas PIBIC/CNPq/UFAL/FAPEAL.;

⁷ Graduandos de Biologia, Bolsista PIBIC/CNPq/UFAL.

2E). Não foram observadas grandes diferenças nos parâmetros analisados entre as coberturas de solo.

A falta de água durante a floração afeta drasticamente a produção de grãos de culturas agrícolas (Saini e Westgate, 2000). Esse fato pode estar ligado à diminuição da fotossíntese (Fig. 3A) em decorrência da drástica queda da condutância estomática (Fig. 3C). A diminuição da transpiração (Fig. 3B) leva ao aumento da temperatura da folha em relação ao ambiente (Fig. 3E). A ausência de cobertura de solo teve efeito significativo sobre a diminuição do potencial hídrico das folhas (estatística) somente aos 50 dias após a emergência (DAS).

A falta de água durante a fase vegetativa limitou bastante o crescimento das plantas (resultados não mostrados). No entanto, o feijão tem uma capacidade rápida de se recuperar do estresse hídrico (Fig. 4). A taxa fotossintética (Fig. 4A) e a transpiração (Fig. 4B) atingiram níveis semelhantes às plantas bem hidratadas (Fig. 2) somente um dia após uma irrigação de 16 mm (36 DAS), mostrando que o feijão é bastante sensível às variações de umidade do solo. A diferença entre a temperatura ambiente e a temperatura das folhas se manteve em torno de zero em plantas bem hidratadas e aumentou conforme a evolução do estresse hídrico atingindo uma diferença de até 2,5°C em plantas sob estresse.

Os dados mostram que a presença de diferentes coberturas de solo não influenciou consideravelmente as trocas gasosas de plantas de feijão. Um breve evento de seca durante a fase vegetativa e/ou reprodutiva podem influenciar negativamente a produção de grãos. A diferença de temperatura da folha e do ambiente pode ser um bom indicativo de que as plantas de feijão estão sob déficit hídrico.

REFERÊNCIAS

- Deng X., Hu, Z.A., Wang, H.X., Wen, X.G., Kuang, T.Y. A comparison of photosynthetic apparatus of the detached leaves of the resurrection plant *Boea hygrometrica* with its con-tolerant relative *Chirita herero-trichia* in response to dehydration and rehydration. *Plant Science*, 165; 851-861, 2003.
- Lawlor D.W., Cornic G. Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficits in higher plants. *Plant, Cell and Environment*, 25: 275-294, 2002.
- Medrano, H. Regulation of photosynthesis of C-3 plants in response to progressive drought: Stomatal conductance as a reference parameter. *Annals of Botany*, 89: 895-905, 2002.
- Saini H.S., Westgate M.E. Reproductive development in grain crops during drought. *Advances in Agronomy*, 68: 59-96, 2000.

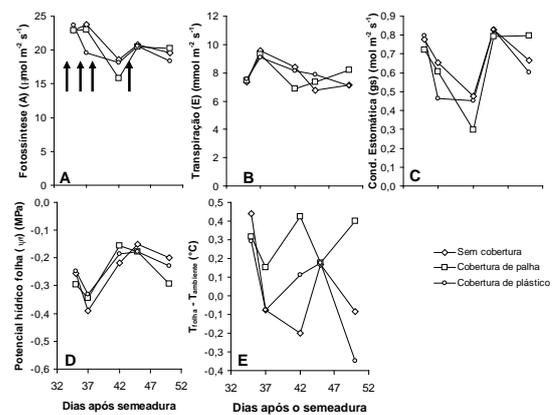


Figura 2. Fotossíntese, transpiração, condutância estomática, potencial hídrico da folha e $T_{\text{folha}} - T_{\text{ar}}$ de plantas de feijão plantadas sob diferentes coberturas do solo **sem estresse hídrico** durante a fase vegetativa e reprodutiva. Irrigações estão representadas por setas, vide regime hídrico na figura

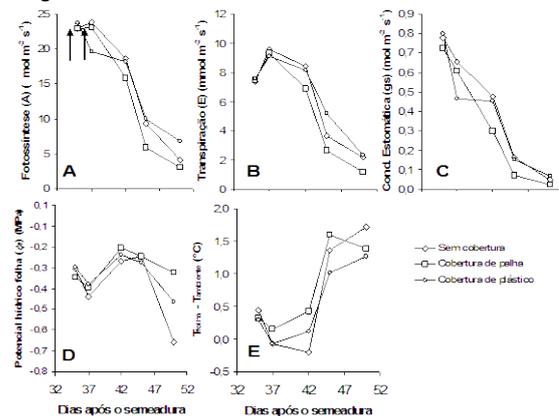


Figura 3. Fotossíntese, transpiração, condutância estomática, potencial hídrico da folha e $T_{\text{folha}} - T_{\text{ar}}$ de plantas de feijão plantadas sob diferentes coberturas do solo **com estresse hídrico durante a fase reprodutiva**. Irrigações estão representadas por setas, vide regime hídrico na figura 1.

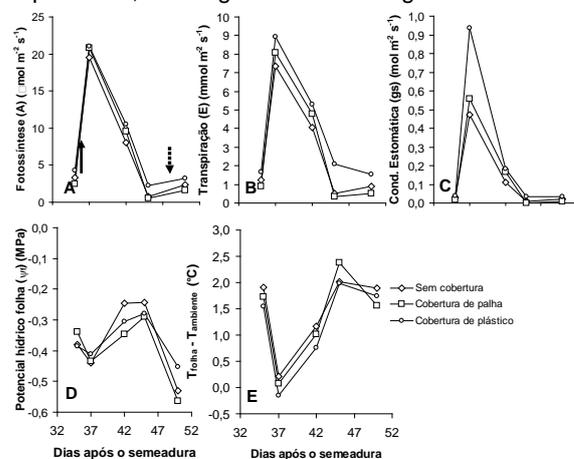


Figura 4. Fotossíntese, transpiração, condutância estomática, potencial hídrico da folha e $T_{\text{folha}} - T_{\text{ar}}$ de plantas de feijão plantadas sob diferentes coberturas do solo **com estresse hídrico durante a fase vegetativa e reprodutiva**. Irrigações estão representadas por setas, chuvas por setas tracejadas, vide regime hídrico na figura 1.