

TOLERÂNCIA À DEFICIÊNCIA HÍDRICA EM FEJJOEIRO: DIVERGÊNCIA FENOTÍPICA NA CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA, TRANSPIRAÇÃO E FOTOSÍNTESE

DROUGHT TOLERANCE IN COMMON BEAN: PHENOTYPIC DIVERGENCE IN TRANSPIRATION, PHOTOSYNTHESIS AND STOMATAL CONDUCTANCE

Cleber Morais Guimarães¹; Luís Fernando Stone²; Jason Marcelo Barbosa e Souza³; Raphael Pires de Campos⁴, João Marcos Martins Silva⁵

Introdução. O efeito da deficiência hídrica sobre as plantas é complexo. Elas respondem a esse estresse por meio de processos adaptativos, não havendo, para tanto, mecanismo universal de tolerância à deficiência hídrica, mas sim certos tipos de adaptações dentro de cada grupo ecofisiológico, os quais permitem as plantas tolerarem a escassez de água. As respostas estão relacionadas com a divergência fenotípica das plantas quanto a essa característica, que estão associadas às adaptações morfológicas, anatômicas e fisiológicas, que se traduzem em evitar ou adaptar-se aos efeitos da deficiência hídrica. Apesar de os parâmetros serem sempre avaliados isoladamente, as espécies utilizam mecanismos associados para a manutenção da vida em ambientes adversos (NOGUEIRA et al., 2005). O trabalho teve como objetivo caracterizar a variabilidade fisiológica da tolerância à deficiência hídrica de genótipos de feijoeiro com divergência fenotípica para tolerância à deficiência hídrica.

Material e Métodos. O estudo foi realizado, em 2014, em casa de vegetação na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO. As parcelas foram colunas de solo, acondicionadas em tubos de PVC de 25 cm de diâmetro e 100 cm de altura, formados de cinco anéis de 20 cm de altura, interligados por fita adesiva, onde foram avaliados três genótipos, BAT 477, BRS Pontal e BRS Pérola. Os dois primeiros mais adaptados às condições de deficiência hídrica e o terceiro mais susceptível à deficiência hídrica (Guimarães et al., 1996; Guimarães; Stone, 2011). Usou-se o delineamento de blocos casualizados, três repetições e duas amostras simples por amostra composta. O experimento foi mantido em condições adequadas de umidade no solo, -0,035 MPa a 15 cm de profundidade (Silveira; Stone, 1994), até R5 (pré-floração), quando foi aplicado um período de deficiência hídrica, simulando um período de veranico, com suspensão total de irrigações durante um período de 18 dias, que se prolongou até o início de R7 (formação de vagens). Foram usadas na semeadura 4 g do formulado 4-30-16 e semeadas dez sementes por vaso. Aos sete dias após a emergência efetuou-se o desbaste para cinco plantas por vaso. A adubação de cobertura foi efetuada aos 20 dias após a emergência, na dose de 2 g de sulfato de amônio por vaso. Monitorou-se aos 4, 5, 7, 10,

¹Pesquisador, Agrofisiologia, Solo-Água-Planta, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cleber.guimaraes@embrapa.br

²Pesquisador, Irrigação, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, luis.stone@embrapa.br

³Aluno de Graduação em Ciências Biológicas, Estagiário, Bolsa Embrapa, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO, jason.souza @colaborador.embrapa.br

⁴Aluno de Graduação em Ciências Biológicas, Estagiário, Bolsa Embrapa, Faculdade Araguaia, Goiânia, GO, raphael.campos@colaborador.embrapa.br

⁵Aluno de Graduação em Eng. Agrônoma, Estagiário, Curricular, Embrapa, Faculdade Montes Belos, São Luiz de Montes Belos, GO, joaomarcoslmb@hotmail.com

11, 12, 13, 14 e 18 dias após o início da suspensão das irrigações a condutância estomática, em $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, taxa transpiratória, em $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, e taxa fotossintética, em $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, entre 13:00 e 13:30 horas.

Resultados e Discussão. Verificou-se que a condutância estomática ao vapor de água dos estômatos dos três genótipos avaliados, BAT 477, BRS Pérola e BRS Pontal, diminuiu com o aumento do período de implantação da deficiência hídrica no solo, do início da suspensão das irrigações das plantas em R5 (pré-floração) até o início de R7 (formação de vagens) (Figura 1). Esse comportamento estomático, apesar de bastante variável devido a oscilação da demanda atmosférica por água e também a oscilação da radiação solar incidente sobre as plantas, foi descrito pelas equações $y_{\text{BAT 477}} = -0,119\ln(x) + 0,3352$, $y_{\text{BRS Pérola}} = -0,095\ln(x) + 0,2414$ e $y_{\text{BRS Pontal}} = -0,105\ln(x) + 0,2756$ para os genótipos BAT 477, BRS Pérola e BRS Pontal, respectivamente. Observou-se que o genótipo BAT 477, tolerante à deficiência hídrica por apresentar maior sistema radicular e também melhor eficiência radicular na absorção de água (Guimarães et al., 1996), apresentou maior condutância estomática durante todo o período de avaliação, certamente por apresentar melhor capacidade de absorver água das camadas mais profundas da coluna de solo. A cultivar BRS Pérola não apresenta bom desenvolvimento radicular nas camadas mais profundas do solo, sob condições de estresse abiótico (Guimarães et al. 2002), portanto apresentou menor adaptabilidade ao período sem irrigações.

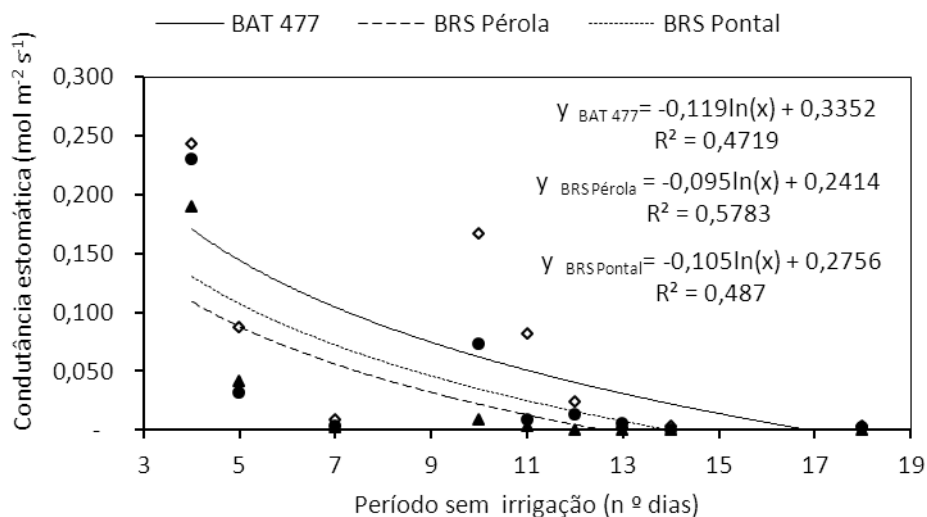


Figura 1. Condutância estomática dos genótipos BAT 477, BRS Pérola e BRS Pontal avaliada periodicamente após o início do período sem irrigações.

Como era de se esperar, a tendência da condutância estomática dos três genótipos avaliados refletiu diretamente sobre a taxa transpiratória. Observou-se que essa diminuiu com o aumento do período de deficiência hídrica no solo segundo as equações exponenciais $y_{\text{BAT 477}} = 15,265e^{-0,226x}$, $y_{\text{BRS Pérola}} = 10,891e^{-0,311x}$ e $y_{\text{BRS Pontal}} = 10,598e^{-0,242x}$, para os genótipos BAT 477, BRS Pérola e BRS Pontal, respectivamente (Tabela 2). Nesse caso, a linhagem BAT 477 apresentou também a maior taxa transpiratória e a BRS Pérola a menor. Sendo que as maiores diferenças ocorreram sob deficiência hídrica moderada, aos quatro dias após a implantação do tratamento hídrico e imediatamente após. Essas diferenças foram se reduzindo com o aumento do período da deficiência

hídrica. Valores próximos de zero foram observados ao final do ciclo de deficiência hídrica, 18 dias após a implantação do tratamento hídrico.

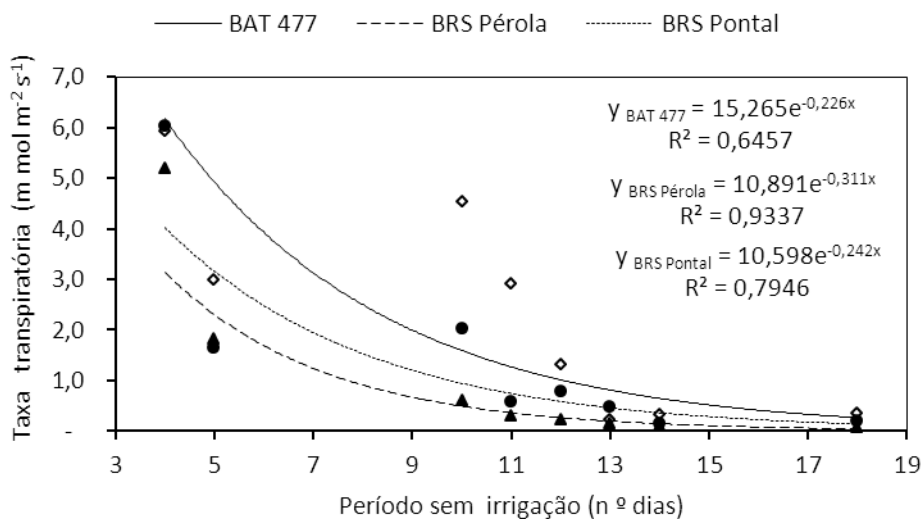


Figura 2. Taxa transpiratória dos genótipos BAT 477, BRS Pérola e BRS Pontal avaliada periodicamente após o início do período sem irrigações.

A taxa fotossintética também diferiu entre os genótipos e reduziu com o aumento da deficiência hídrica no solo, ocasionado pelo aumento do número de dias sem irrigações (Figura 3). Esse comportamento foi descrito pelas equações, $y_{BAT\ 477} = -8,133\ln(x) + 22,708$, $y_{BRS\ Pérola} = 39,726e^{-0,387x}$ e $y_{BRS\ Pontal} = 35,977e^{-0,294x}$ para os genótipos BAT 477, BRS Pérola e BRS Pontal, respectivamente. Os genótipos BAT 477 e a cultivar BRS Pontal apresentaram taxas fotossintéticas mais altas até aproximadamente aos 11-13 dias após a implantação do tratamento hídrico, o que explica a maior tolerância à deficiência hídrica desses genótipos.

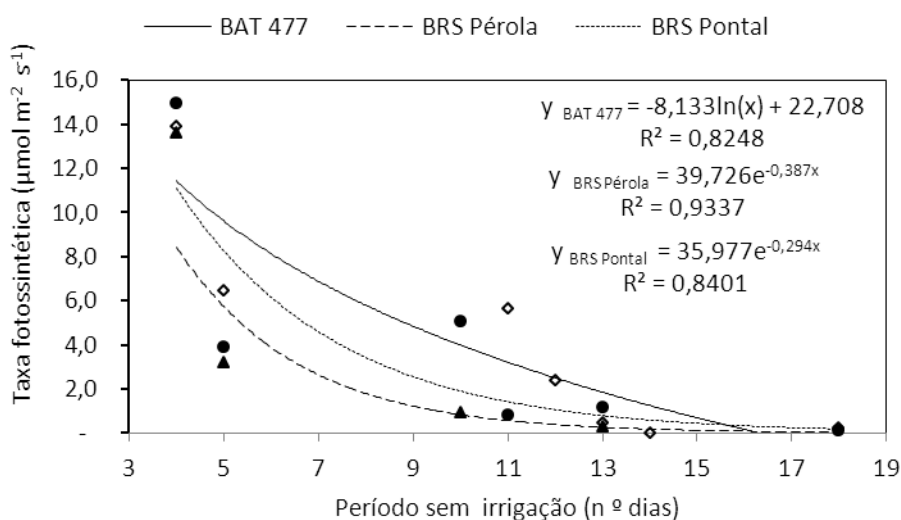


Figura 3. Taxa fotossintética dos genótipos BAT 477, BRS Pérola e BRS Pontal avaliada periodicamente após o início do período sem irrigações.

Conclusão. Os genótipos BAT 477 e BRS Pontal apresentaram, durante o período sem irrigação, maior condutância estomática, maior transpiração e também maior atividade fotossintética.

Agradecimentos. Ao Izaque de Souza Rocha e Jadelso Souza da Silva pelo auxílio na condução dessa pesquisa.

Referências.

GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F. Avaliação da tolerância à deficiência hídrica na Embrapa Arroz e Feijão. In: SIMPÓSIO SOBRE TOLERÂNCIA À DEFICIÊNCIA HÍDRICA EM PLANTAS: ADAPTANDO AS CULTURAS AO CLIMA DO FUTURO, 2010, Goiânia. **Trabalhos apresentados...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2011. p. 55-61. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 265).

GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A. Compactação do solo na cultura do feijoeiro: II: efeito sobre o desenvolvimento radicular e da parte aérea. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 213-218, maio/ago. 2002.

GUIMARAES, C. M.; BRUNINI, O.; STONE, L. F. Adaptação do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) a seca: I. densidade e eficiência radicular. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 6, p. 393-399, jun. 1996.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; ALBUQUERQUE, M. B.; SILVA, E. C. da. Aspectos ecofisiológicos da tolerância à seca em plantas da caatinga. In: NOGUEIRA, R. J. M. C. et al. (Ed.). **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2005. p. 22-31.

SILVEIRA, P. M. da; STONE, L. F. **Manejo da irrigação do feijoeiro: uso do tensiômetro e avaliação do desempenho do pivô central**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 46 p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 27).