

## FATORES DA TOLERÂNCIA DO FEJJOEIRO À SECA

Cleber Morais **GUIMARÃES**<sup>1</sup>  
Luís Fernando **STONE**<sup>1</sup>  
Maria José Del **PELOSO**<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

A tolerância à deficiência hídrica, dentre outros fatores, decorre da manutenção de boa condição hídrica nos tecidos das plantas (KRAMER e BOYER, 1995). GUIMARÃES & ZIMMERMANN (1985) observaram que os genótipos de feijoeiro comum mais tolerantes à deficiência hídrica apresentaram potenciais da água na folha mais altos e sistemas radiculares mais desenvolvidos no perfil do solo, de 20 a 60 cm de profundidade, em comparação ao mais suscetível. PIMENTEL e PEREZ (2000) constataram que o potencial da água na folha é um ótimo indicador do efeito da deficiência hídrica no feijoeiro comum e, aliado à área foliar e à massa da matéria seca da parte aérea, pode discriminar genótipos mais tolerantes à seca. GUIMARÃES et al. (1996), em concordância com as observações anteriores, verificaram que o genótipo BAT 477 e a cultivar Carioca, mais tolerantes à seca, apresentaram, nos tratamentos com deficiência hídrica, em relação ao irrigado adequadamente, maior densidade e eficiência radicular na absorção de água, nas camadas mais profundas, do que o genótipo RAB 96 mais suscetível à seca. Essas características proporcionaram à cultivar Carioca e também ao genótipo BAT 477 menor redução da área foliar e também menor aumento do peso específico foliar, que significa manutenção da área de síntese de carboidratos e melhor fluxo deles aos sítios de armazenamento, resultando finalmente em maior produtividade dos genótipos mais adaptados à seca.

Com este trabalho, objetivou-se estudar fatores da tolerância de genótipos de feijoeiro comum à seca.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em um Latossolo Vermelho distrófico, na Estação Experimental da Agência Rural, em Porangatu-GO. Durante o período de condução do experimento não ocorreram chuvas e a água do solo foi totalmente controlada conforme previsto.

As sementeiras foram efetuadas em 11/06/2006 e 14/06/2007, em parcelas de quatro fileiras, com quatro metros de comprimento e espaçadas de 50 cm. As práticas agronômicas adotadas foram aquelas recomendadas para a cultura. Foram avaliados 49 genótipos, em blocos casualizados com três repetições, em dois experimentos, sem e com deficiência hídrica, nos dois anos de condução do trabalho. O primeiro experimento recebeu condição adequada de água no solo, -0,035 MPa a 15 cm de profundidade (SILVEIRA e STONE, 1994), durante todo o desenvolvimento das plantas e o outro apenas até aos 20 dias após a emergência, quando foi aplicada a deficiência hídrica. As irrigações no experimento irrigado adequadamente e durante a fase sem deficiência hídrica do segundo experimento foram controladas com tensiômetros; ou seja, foram efetuadas novas irrigações de aproximadamente 25 mm quando o potencial da água no solo, a 15 cm de profundidade, atingiu -0,035 MPa. Durante o período de deficiência hídrica aplicou-se aproximadamente a metade da lâmina de água aplicada no experimento sem deficiência hídrica. Avaliaram-se a produtividade, a massa de 100 grãos, o número de grãos vagem<sup>-1</sup>, o número de vagens planta<sup>-1</sup>, o número de plantas m<sup>-2</sup> e o número de dias até a floração das plantas, pelos métodos convencionais, e a

<sup>1</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, Fone (62) 3533-2178, Fax (62) 3533-2100, E-mail: [cleber@cnpaf.embrapa.br](mailto:cleber@cnpaf.embrapa.br), [stone@cnpaf.embrapa.br](mailto:stone@cnpaf.embrapa.br), [mjpeloso@cnpaf.embrapa.br](mailto:mjpeloso@cnpaf.embrapa.br)

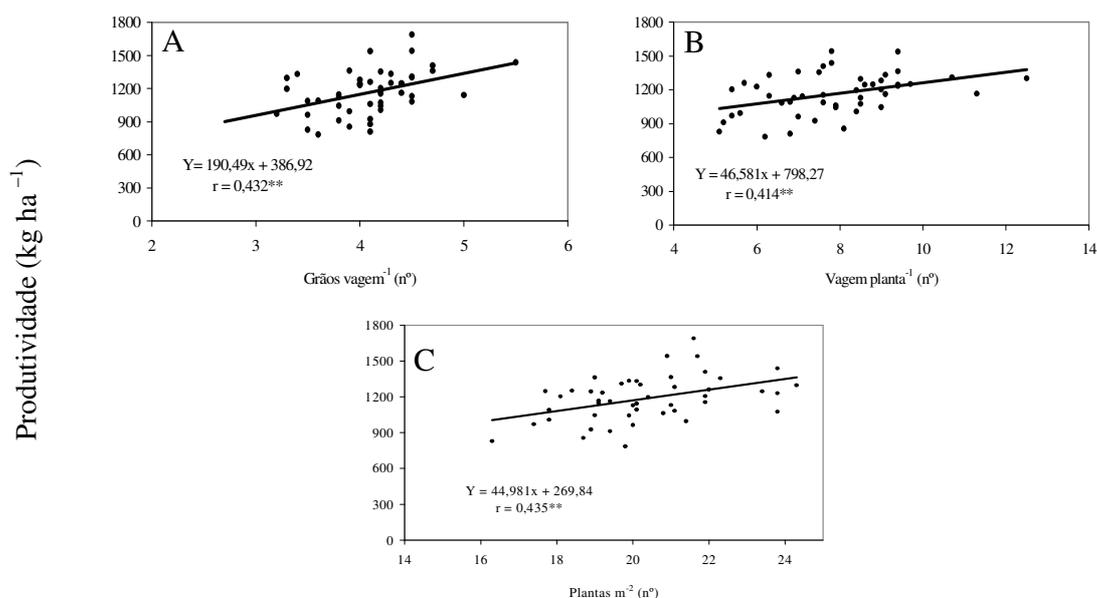
temperatura das folhas, que infere as condições hídricas das plantas, conforme GUIMARÃES et al. (2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo para produtividade, massa de 100 grãos, número de grãos vagem<sup>-1</sup> e número de plantas m<sup>-2</sup> no momento da colheita, e para as interações ano x níveis hídricos e ano x genótipos para todas as variáveis estudadas, portanto as análises foram conduzidas por ano.

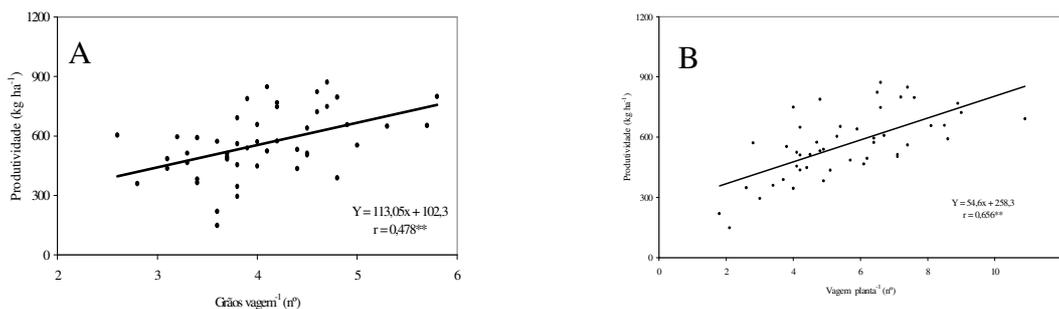
Verificou-se que entre os componentes de produtividade, o número de grãos vagem<sup>-1</sup>, o de vagens planta<sup>-1</sup> e o de plantas m<sup>-2</sup> foram os que mais influenciaram na produtividade dos genótipos sob deficiência hídrica no primeiro ano de condução dos experimentos. Eles foram responsáveis por 18,7%, 17,1% e 18,9%, respectivamente, da variabilidade da produtividade e cada unidade da variável induziu aumento de 190 kg ha<sup>-1</sup>, 47 kg ha<sup>-1</sup> e 45 kg ha<sup>-1</sup> na produtividade do feijoeiro comum sob deficiência hídrica (Figura 1).

RAMIREZ-VALLEJO e KELLY (1998) também observaram que o número de vagens e de sementes foram os componentes de produtividade com maior resposta ao estado hídrico das plantas, enquanto o tamanho das sementes foi mais estável.



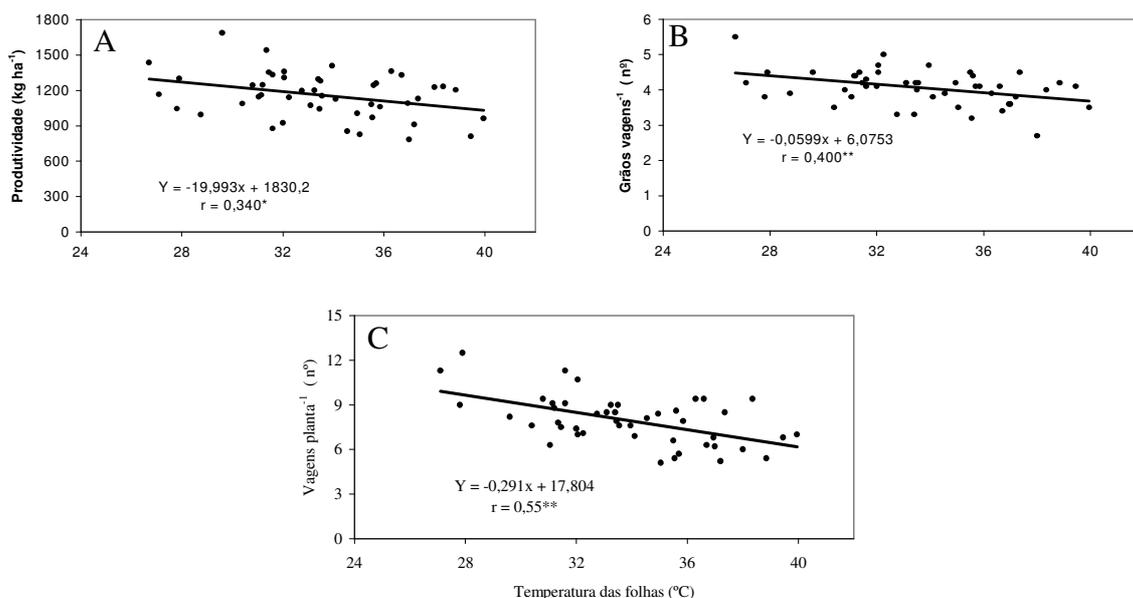
**Figura 1** - Efeito do número de grãos vagem<sup>-1</sup> (A), de vagens planta<sup>-1</sup> (B) e de plantas m<sup>-2</sup> (C) sobre a produtividade em condições de deficiência hídrica, 2006-Porangatu-GO.

No segundo ano de condução dos experimentos, apenas dois componentes agrônômicos, o número de grãos vagem<sup>-1</sup> e o de vagens planta<sup>-1</sup>, comprovaram serem mais importantes no comportamento produtivo dos genótipos em condições de deficiência hídrica. Eles foram responsáveis por 22,8% e 43,0%, respectivamente, da variabilidade da produtividade e proporcionaram aumento, respectivamente, de 113 kg ha<sup>-1</sup> e 55 kg ha<sup>-1</sup> da produtividade por unidade de incremento dessas variáveis (Figura 2). LIZANA et al. (2006) também observaram que a taxa de abscisão dos órgãos reprodutivos do feijoeiro comum foi consistente com o comportamento divergente intervarietal para resistência à seca dessa cultura. Ao lado disso, os genótipos mais tolerantes apresentaram plasticidade no nível de condutância estomática, taxa fotossintética, síntese de ácido abscísico e resistência à fotoinibição.



**Figura 2** - Efeito do número de grãos vagem<sup>-1</sup> (A) e do número de vagens planta<sup>-1</sup> (B) sobre a produtividade em condições de deficiência hídrica, 2007-Porangatu-GO.

Verificou-se também que a produtividade dos genótipos em condições de deficiência hídrica, em 2006, diminuiu com o aumento da temperatura das folhas e que a cada grau de aumento dessa unidade resultou em 20 kg ha<sup>-1</sup> de redução na produtividade dos genótipos. Portanto, os genótipos que apresentavam temperatura das folhas mais baixas produziram melhor, por apresentarem melhor estado hídrico (Figura 3A). O melhor estado hídrico pode estar associado tanto a mecanismos de contenção excessiva de perda de água, como de melhor eficiência na absorção de água.



**Figura 3** - Relação entre a temperatura das folhas com a produtividade (A), número de grãos vagem<sup>-1</sup> (B) e número de vagens planta<sup>-1</sup> (C) sob deficiência hídrica, 2006-Porangatu-GO.

A termometria infravermelha pode inferir o estado hídrico da planta e discriminar genótipos fisiologicamente mais adaptados à seca (BASCUR et al., 1985). Conforme GUIMARÃES et al. (2006), o coeficiente de correlação da temperatura do dossel com o estado hídrico das plantas, medido pelo potencial da água nas folhas, foi de -0,8280 (p<0,0001) sugerindo que a termometria de infravermelho é eficiente na inferência do estado hídrico da planta e, portanto, útil para discriminar genótipos em programas de resistência à seca.

Observou-se que tanto o número de grãos vagem<sup>-1</sup> como o de vagens planta<sup>-1</sup> também foram reduzidos com o aumento da temperatura das folhas, conforme os dados de 2006 (Figuras 3B e 3C). Acrescenta-se que o número de vagens planta<sup>-1</sup> foi mais intensamente

afetado que o de grãos vagem<sup>-1</sup>, inferindo-se que a deficiência hídrica atua com mais intensidade sobre a abscisão de flores e vagens que sobre a esterilidade do grão de pólen, a qual determina menor número de grãos vagem<sup>-1</sup>. Resultados semelhantes foram observados em 2007.

## CONCLUSÕES

A produtividade dos genótipos em condições de deficiência hídrica diminuiu com o aumento da temperatura das folhas, e;

O número de vagens planta<sup>-1</sup> é o componente agrônômico mais sensível ao estado hídrico do feijoeiro comum.

## AGRADECIMENTOS

Aos auxiliares Neuza Maria Prado Rios e Ramatis Justino da Silva pelo auxílio na condução dessa pesquisa e ao Projeto Generation pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASCUR, G.; OLIVA, M.A.; LAING, D. Termometria infrarroja en selección de genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) resistentes a la sequía. I. Bases fisiológicas. **Turrialba**, San José, v.35, n.1, p.43-47, 1985.
- GUIMARÃES, C.M.; BRUNINI, O.; STONE, L.F. Adaptação do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) à seca. I. Densidade e eficiência radicular. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.6, p.393-399, 1996.
- GUIMARÃES, C.M.; ZIMMERMANN, M.J. Deficiência hídrica em feijão. In: REUNION DE TRABAJO SOBRE MEJORAMIENTO EN FRIJOL EN BRASIL CON ENFASIS EN TOLERANCIA A SEQUIA, 1985, Cali. **Anais...** Cali: CIAT, 1985. p.15-28.
- GUIMARÃES, C.M.; STONE, L.F.; BRUNINI, O. Adaptação do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) à seca. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.1, p.70-75, 2006.
- KRAMER, P.J.; BOYERS, J.S. Evolution and agriculture. In: KRAMER, P.J.; BOYERS, J.S. (Ed.). **Water relations of plants and soils**. San Diego: Academic Press, 1995. p.377-404.
- LIZANA, C.; WENTWORTH, M.; MARTINEZ, J.P.; VILLEGAS, D.; MENESES, R.; MURCHIE, E.H.; PASTENES, C.; LERCARI, B.; VERNIERI, P.; HORTON, P.; PINTO, M. Differential adaptation of two varieties of common bean to abiotic stress. I. Effects of drought on yield and photosynthesis. **Journal of Experimental Botany**, London, v.57, p.685-697, 2006.
- PIMENTEL, C.; PEREZ, A.J. de La. Estabelecimento de parâmetros para avaliação de tolerância à seca, em genótipos de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.1, p.31-39, 2000.
- RAMIREZ-VALLEJO, P.; KELLY J.D. Traits related to drought resistance in common bean. **Euphytica**, Wageningen, v.99, n. 2, p. 127-136, n.10, 1998.
- SILVEIRA, P.M. da; STONE, L.F. **Manejo da irrigação do feijoeiro: uso do tensiômetro e avaliação do desempenho do pivô central**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 46p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 27).

## Área: Genética e Melhoramento