

STATUS HÍDRICO E INTEGRIDADE DA MEMBRANA CELULAR DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI RESILIENTES À SECA

Rosana Araujo Martins Lucena¹, Ana Clara Anselmo Couto², Dayvid Mendes dos Santos³,
Fernanda Guenes da Silva⁴, Semako Ibrahim Bonou⁵, Rener Luciano de Souza Ferraz⁶

RESUMO: No Brasil, o feijão-caupi é cultivado em regiões áridas e semiáridas, desempenhando um importante papel na segurança alimentar e socioeconômica do país. Devido ao aquecimento global, busca-se genótipos resilientes às adversidades climáticas, como por exemplo, o estresse hídrico. Desta forma, objetivou-se avaliar o status hídrico e integridade da membrana celular de genótipos de feijão-caupi resilientes à seca. Foram avaliados o conteúdo relativo de água nas folhas (CRA) e extravasamento de eletrólitos intracelulares (EEI). Verificou-se que os genótipos BRS Tapahium e BRS Miranda, quando submetidos a 50% da reposição da Evapotranspiração da cultura (ETc), tiveram maior conteúdo relativo de água na folha. Em relação aos valores obtidos para extravasamento de eletrólitos intracelulares, não houve redução expressiva entre 50% da reposição ETc e 100% da reposição ETc. Genótipos de feijão-caupi ajustam seu status hídrico e promovem homeostase da integridade da membrana celular visando resiliência à seca no Cariri Ocidental paraibano.

PALAVRAS-CHAVE: *Vigna unguiculata*, relações hídricas, extrusão de eletrólitos

¹ Mestranda em Ciências Agrárias, Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, UEPB, Campina Grande, PB. Fone (83) 3344-5301. E-mail: lucena.r@aluno.uepb.edu.br.

² Graduanda em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, UEPB, Lagoa Seca, PB. E-mail: a.clara@aluno.uepb.edu.br.

³ Graduado em Tecnologia em Agroecologia, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, UFCG, Sumé, PB. E-mail: mendes9678@gmail.com

⁴ Mestranda em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, Areia, PB. E-mail: maria.guenes@estudante.ufcg.edu.br.

⁵ Doutorando em Engenharia Agrícola, Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB. E-mail: bonouibrahim@gmail.com.

⁶ Prof. Doutor, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, UEPB, Lagoa Seca, PB. E-mail: rener.ferraz@servidor.uepb.edu.br

WATER STATUS AND CELL MEMBRANE INTEGRITY OF DROUGHT RESILIENT COWPEA GENOTYPES

ABSTRACT: In Brazil, cowpea is cultivated in arid and semi-arid regions, playing an important role in the country's food and socioeconomic security. Due to global warming, genotypes that are resilient to climatic adversities, such as water stress, are sought. In this way, the objective was to evaluate the water status and cell membrane integrity of drought-resilient cowpea genotypes. The relative water content in the leaves (CRA) and intracellular electrolyte extravasation (EEI) were evaluated. It was found that the genotypes BRS Tapahium and BRS Miranda, when subjected to 50% replacement of crop Evapotranspiration (ETc), had higher relative water content in the leaf. In relation to the values obtained for extravasation of intracellular electrolytes, there was no significant reduction between 50% of ETc replacement and 100% of ETc replacement. Cowpea genotypes adjust their water status and promote homeostasis of cell membrane integrity aiming for resilience to drought in the Cariri Ocidental of Paraíba.

KEYWORDS: *Vigna unguiculata*, water relations, electrolyte extrusion

INTRODUÇÃO

As contínuas mudanças climáticas, especialmente as mudanças atípicas nos padrões de espaço-temporais de temperatura e precipitação, têm imposto grandes desafios à produção agrícola e à segurança dos recursos hídricos (Zhang et al., 2021). O feijão-caupi é cultivado em regiões áridas e semiáridas, podendo, provavelmente, estar associado com as características nutricionais e a adaptabilidade dessa espécie a limitações hídricas (Aida et al., 2021).

Embora seja amplamente cultivado em ambientes sujeitos à restrição hídrica, o feijão-caupi pode apresentar ajustes bioquímicos em resposta às práticas inadequadas de manejo, principalmente quanto ao manejo da água no solo (Oliveira et al., 2023). De acordo com Melo et al. (2022), a principal causa das respostas bioquímicas do feijão-caupi está relacionada ao fornecimento inadequado de água por irrigação e chuva durante as fases vegetativa e reprodutiva da cultura. Objetivou-se avaliar o status hídrico e integridade da membrana celular de genótipos de feijão-caupi resilientes à seca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campo Experimental do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, na Universidade Federal de Campina Grande, localizado no município de Sumé – PB, nas coordenadas de Latitude 7° 40' 18" S; Longitude 36° 52' 54" W e altitude de 518 m acima do nível do mar. O clima local, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Bsh' (semiárido quente), com temperatura média anual de 26 °C e precipitação pluviométrica média anual de 600 mm (Vital et al., 2020).

Foram utilizadas sementes dos genótipos de feijão-caupi: Corujinha, Paulistinha, BRS Tapaihum e BRS Miranda. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2×4 , sendo duas lâminas de irrigação (50 e 100% da ETc - evapotranspiração da cultura) e quatro genótipos de feijão-caupi, com quatro repetições.

O manejo de irrigação foi realizado diariamente com base na evapotranspiração de referência (ETo), obtida por meio da evaporação do Tanque Classe A (ECA), instalado próximo da área experimental, e no coeficiente do tanque (Kp). A evapotranspiração da cultura (ETc) foi calculada com base na ETo e no coeficiente da cultura (Kc) em cada estágio fenológico (Mendonça et al., 2015).

A reposição da água perdida por evapotranspiração da cultura foi realizada considerando-se eficiência de irrigação (Ef) de 85%. Foi utilizado o método de irrigação localizada, sendo a água aplicada através de um sistema de irrigação tipo gotejamento. O sistema foi constituído de um conjunto motobomba com potência de 1 CV, operando com pressão de 1 bar, monitorada com a utilização de manômetros. As linhas laterais foram constituídas de fitas gotejadoras com emissores espaçados a cada 0,1 m e vazão de 2,1 L h⁻¹.

O conteúdo relativo de água na folha (CRA, %), no estágio R3, foi obtido usando a metodologia descrita por Brito et al. (2011). O extravasamento de eletrólitos intracelulares (EEI, %), foi medido conforme Scotti Campos e Thu Pham Thi (1997) e usando a equação descrita por Brito et al. (2011). Os dados das variáveis dependentes avaliadas foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk (Shapiro & Wilk, 1965). Após verificação da normalidade, os dados foram submetidos à análise da variância (ANOVA) pelo teste F usando o *software* Sisvar (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados da análise da variância, constatou-se que o conteúdo relativo de água na folha (CRA) e o extravasamento de eletrólitos intracelulares (EEI) não foram influenciados significativamente ($p > 0,05$) pelas lâminas de irrigação e genótipos, nem tampouco houve interação significativa entre esses fatores sobre essas variáveis (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo das análises da variância para o conteúdo relativo de água na folha e extravasamento de eletrólitos intracelulares de genótipos de feijão-caupi sob lâminas de irrigação.

FV	GL	Quadrados Médios	
		CRA	EEI
Genótipo (G)	3	101,30 ^{ns}	6,47 ^{ns}
Lâmina (L)	1	58,34 ^{ns}	8,87 ^{ns}
Bloco	3	33,65 ^{ns}	48,31 ^{ns}
Interação G × L	3	210,24 ^{ns}	43,19 ^{ns}
Resíduo	21	85,30	29,87
CV (%)		17,91	22,34

FV - fonte de variação; GL - grau de liberdade; *, ** e ^{ns} - Significativo a 5%, 1% e não significativo pelo teste F; CRA - conteúdo relativo de água nas folhas; EEI - extravasamento de eletrólitos intracelulares; CV (%) - coeficiente de variação. FV - fonte de variação; GL - grau de liberdade; *, ** e ns - Significativo a 5%, 1% e não significativo pelo teste F; CRA - conteúdo relativo de água nas folhas; EEI - extravasamento de eletrólitos intracelulares; CV (%) - coeficiente de variação.

Na Figura 1A, observou-se que os genótipos BRS Tapahium e BRS Miranda, quando submetidos a 50% da reposição da ETc, tiveram maior conteúdo relativo de água na folha (57,9 e 57,1%), enquanto o genótipo Paulistinha apresentou menor conteúdo relativo de água (40,4%) embora essas diferenças não sejam significativas.

Quando 100% da ETc foi repostada, os genótipos não apresentaram diferenças para conteúdo relativo de água. Em relação aos valores obtidos para extravasamento de eletrólitos intracelulares não houve redução expressiva entre 50% da reposição ETc e 100% da reposição ETc (Figura 1B).

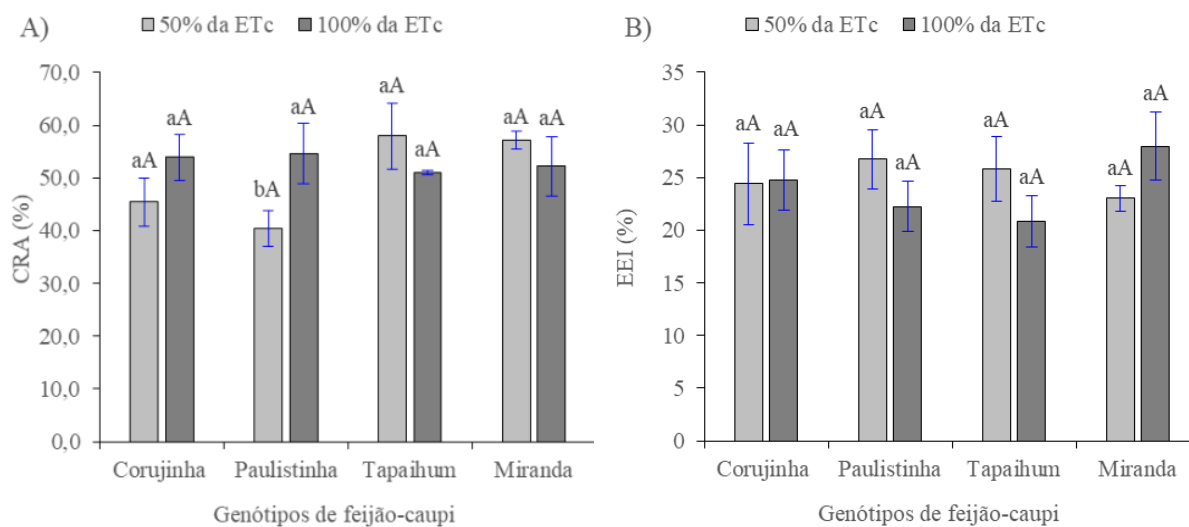


Figura 1. CRA - Conteúdo relativo de água nas folhas (A) e EEI - Extravasamento de eletrólitos intracelulares (B) de genótipos de feijão-caupi sob lâminas de irrigação.

Em linhas gerais, o desempenho dos genótipos torna evidente a importância da prospecção de genótipos de feijão-caupi resilientes à seca no Cariri Ocidental paraibano, uma vez que permite a flexibilidade de escolha de materiais genéticos adaptados à região, evitando as perdas significativas de produção que, segundo Oliveira et al. (2023), é reflexo da rápida redução na condutância estomática, o que sinaliza o fechamento dos estômatos, seguido de baixas taxas fotossintéticas e de transpiração, além de ajustes metabólicos para indução de tolerância ao estresse hídrico (Melo et al., 2022).

CONCLUSÕES

Genótipos de feijão-caupi ajustam seu status hídrico e promovem homeostase da integridade da membrana celular visando resiliência à seca no Cariri Ocidental paraibano.

AGRADECIMENTOS

Universidade Estadual da Paraíba; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001; Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba Chamada – FAPESQ-PB/CNPq n 77/2022; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Processo: 408952/2021-0, Chamada –

CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021 – Faixa B – Grupos Consolidados e processo 307559/2022-0, Chamada 09/2022 - PQ; e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Agricultura Sustentável no Semiárido Tropical (INCTAgris).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDA, B.; SIHEM, T.; INES, B.; HATEM, L. Biochemical variability and functional properties of cowpea landraces grown in Hoggar: the Algerian arid region. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 15, p. 3509-3522, 2021.

BRITO, G. G.; SOFIATTI, V.; LIMA, M. M. A.; CARVALHO, L. P.; SILVA FILHO, J. L. Physiological traits for drought phenotyping in cotton. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 33, p. 117-125, 2011.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, p. 529-535, 2019.

MENDONÇA, C. A.; BARROSO NETO, A. M.; BERTINI, C. H. C. M.; AMORIM, M. Q.; ARAÚJO, L. B. R. Caracterização fenológica associada a graus-dia em genótipos de feijão-caupi para produção de grãos verdes. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, p. 485-493, 2015.

MELO, A. S.; MELO, Y. L.; LACERDA, C. F.; VIÉGAS, P. R. A.; FERRAZ, R. L. S.; GHEYI, H. R. Water restriction in cowpea plants [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]: Metabolic changes and tolerance induction. **Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Engineering**, v. 26, p. 190-197, 2022.

OLIVEIRA, A. P. S.; MELO, Y. L.; ALENCAR, R. S.; VIEGAS, P. R. A.; DIAS, G. F.; FERRAZ, R. L. S.; SÁ, F. V. S.; DANTAS NETO, J.; MAGALHÃES, I. D.; GHEYI, H. R.; LACERDA, C. F.; MELO, A. S. Osmoregulatory and antioxidants modulation by salicylic acid and methionine in cowpea plants under the water restriction. **Plants**, v. 12, p. 1341, 2023.

SCOTTI CAMPOS, P.; THU PHAN THI, A. Effect of abscisic acid pretreatment on membrane leakage and lipid composition of *Vigna unguiculata* leaf discs subject to osmotic stress. **Plant Science**, v. 130, p. 11-18, 1997.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika Trust**, v. 52, p. 591-609, 1965.

VITAL, A. F. M.; SOUZA, T.; SILVA, L. J. R.; SANTOS, R. V.; SILVA, S. I. A.; NASCIMENTO, G. S.; SANTOS, D. Biomass production and macronutrient content in *Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown as affected by organic fertilization and irrigation. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 15, p. e8576, 2020.

ZHANG, L.; CHU, Q.; JIANG, Y.; CHEN, F.; LEI, Y. Impacts of climate change on drought risk of winter wheat in the North China Plain. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 20, p. 2601-2612, 2021.