



TROCAS GASOSAS DE MUDAS DE UMBUZEIRO SOB FREQUENCIA DE IRRIGAÇÃO E TEMPO DE AVALIAÇÃO

Luderlandio de Andrade Silva¹, Geovani Soares de Lima², Reynaldo Teodoro de Fátima³, Francisco Vanies da Silva Sá⁴, Rômulo Carantino Lucena Moreira⁵, Larissa Albuquerque Brito⁶

RESUMO: Objetivou-se com essa pesquisa avaliar as trocas gasosas de plantas de umbu sob frequência de irrigação e tempo de avaliação para determinar a frequência de irrigação ideal. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, no esquema fatorial 5×5 , referentes a 5 frequência de irrigação - FR (1, 2, 3, 4 e 5 dias após cada evento de irrigação) e cinco tempo de avaliação T (1, 2, 3, 4 e 5 dias), com quatro repetições, totalizando 100 plantas. Foram utilizadas sacolas plásticas, com dimensões de 20 cm de diâmetro e 35 cm de altura (3,4 L). O solo foi preparado 15 dias antes do transplântio para que houvesse a encubação do fósforo, com proporções de 2:1:1 (duas partes de solo, uma de esterco bovino e uma de areia lavada) a adubação com NPK foi realizada, seguindo-se recomendações para ensaios em vasos. Para irrigação dos cinco turnos de rega, utilizou a lisimetria de pesagem. A frequência de irrigação (F4) pode ser utilizada na produção de mudas de umbuzeiro levando-se em consideração das trocas gasosas.

PALAVRAS-CHAVE: Fisiologia, Estresse Hídrico, Manejo de Irrigação, Xilopódios.

GAS EXCHANGE OF UMBU SEEDLINGS UNDER IRRIGATION FREQUENCY AND EVALUATION TIME

¹ Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq - Nível C, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, UFCG, Pombal. E-mail: luderlandioandrade@gmail.com

² Prof. Doutor, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, UFCG, Pombal, PB. E-mail: geovanisoareslima@gmail.com

³ Aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB, E-mail: reynaldo.t16@gmail.com

⁴ Prof. Doutor, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, UEPPB, Catolé do Rocha, PB. E-mail: vanies_agronomia@hotmail.com

⁵ Bolsista de Pós-Doutorado Júnior do CNPq, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, UFCG. E-mail: romulocarantino@gmail.com

⁶ Aluna de mestrado, Programa de Pós-Graduação Horticultura Tropical, UFCG, Pombal, PB. E-mail: britos.agro@gmail.com

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the gas exchange of umbu plants under irrigation frequency and evaluation time to determine the ideal irrigation frequency. The experimental design was in randomized blocks, in a 5×5 factorial scheme, referring to 5 irrigation frequency - FR (1, 2, 3, 4 and 5 days after each irrigation event) and five evaluation time T (1, 2, 3, 4 and 5 days), with four repetitions, totaling 100 plants. Plastic bags measuring 20 cm in diameter and 35 cm in height (3.4 L) were used. The soil was prepared 15 days before transplanting so that phosphorus could be incubated, with proportions of 2:1:1 (two parts of soil, one of bovine manure and one of washed sand), fertilization with NPK was carried out, followed by recommendations for pot assays. For irrigation of the five watering shifts, weighing lysimetry was used. The irrigation frequency (F4) can be used for the production of umbu seedlings taking into account gas exchange.

KEYWORDS: Physiology, Hydrical stress, Irrigation Management, Xylopodia.

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro apresenta uma precipitação média anual é inferior a 800 mm, se concentrando em apenas quatro meses do ano e, mesmo nos anos em que o total de chuvas é próximo, podem ocorrer longos períodos de estiagem, na contramão a evaporação, apresenta-se em altos índices, provocando perdas de água no aspecto quantitativo e qualitativo, contribuindo para o quadro de escassez impossibilitando as atividades agrícolas, (CAETANO, 2018).

Neste sentido, se faz necessário a utilização de espécies que crie mecanismos para tolerar tais condições. Caso do umbuzeiro é capaz de tolerar condições de aridez igual ou inferior a 0,50, conforme o índice de Thorntwait e déficit hídrico diário inferior ou superior a 60% (BRASIL, 2017).

Tal comportamento está relacionado ao seu sistema radicular que é formado por xilopódios, constituídas de tecido lacunoso e celulósico, que tem função importante no armazenamento de água e substâncias nutritivas (LIMA FILHO, 2009).

A comercializados in natura ou ainda, a partir dele, serem produzidos diversos derivados, como, doce, polpa, suco, xarope, licor, pasta concentrada, mousse, umbuzada, pickles, batida e entre outros (BATISTA et al., 2015).

Para potencializar a produção de umbu a utilização da irrigação se faz necessário. Onde, a forma e a quantidade correta de irrigar, baseando-se na capacidade de armazenamento de água no solo e no consumo hídrico das plantas (PINHEIRO, 2019).

Diante disso, objetivou-se com essa pesquisa avaliar as trocas gasosas de plantas de umbu sob frequência de irrigação e tempo de avaliação para determinar a frequência de irrigação ideal.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida em ambiente protegido (casa de vegetação) no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba, nas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude e 37°48'01" de longitude, a uma altitude de 194 m. as análises foram feitas 60 dias após início da aplicação dos tratamentos (DAT) no dia 18 de abril de 2019.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, no esquema fatorial 5 × 5, referentes a 5 frequência de irrigação - FR (1, 2, 3, 4 e 5 dias após cada evento de irrigação) e cinco tempo de avaliação T (1, 2, 3, 4 e 5 dias), com quatro repetições, totalizando 100 plantas. As mudas foram conduzidas em sacolas plásticas, com dimensões de 20 cm de diâmetro e 35 cm de altura (3,4 L).

O solo foi preparado 15 dias antes do transplântio para que houvesse a encubação do fósforo, com proporções de 2:1:1 (duas partes de solo, uma de esterco bovino e uma de areia lavada) a adubação com NPK foi realizada, seguindo-se recomendações de Novais et al. (1991) para ensaios em vasos.

Nos primeiros 15 dias, as mudas receberam água todos os dias e a partir deste período foram aplicadas as frequências de irrigação, perdurando até os 60 DAT. Para cada evento de irrigação dos cinco turnos de rega, a determinação do volume a ser aplicado foi realizada por lisimetria de pesagem, onde por diferença fazia-se a reposição da lâmina de irrigação.

Aparte dos 60 dias após o transplântio, foram determinadas as trocas gasosas, essas análises foram feitas com um analisador de gás infravermelho - IRGA (Infra Red Gás Analyser, modelo LCpro – SD, da ADC Bioscientific, UK). As leituras foram as 7:00 horas da manhã, realizadas na terceira folha totalmente expandida.

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste ‘F’. Nos casos de significância, foram realizado teste de Tukey ($p < 0,05$) para os dados relativos aos tempos das análise e frequência de irrigação das mudas de umbuzeiro (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar a (Figura 1 A) observa que não teve diferença entre os tempos de avaliação 1; 2; 3 e 4, dias após a irrigação com medias variando entre 9,09 e 11,38 $\mu\text{mol de CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, embora, avaliação aos cinco dias tenha sido inferior aos demais tratamento, teve apenas uma redução de 8,25% de assimilação de CO_2 , em relação as mudas irrigadas todos os dias. Para assimilação de CO_2 , as frequências de irrigação (Figura 1 B) observa que os tratamentos 1; 2; 3 e 4 dias de intervalo da irrigação não deferiram, com medias entre 9,36 e 10,76 $\mu\text{mol de CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ deferindo apenas do tratamento 5 que é o intervalo de cinco dias para irrigação. No entanto, a frequência de cinco dias de intervalo para irrigação teve uma redução apenas de 4,05% de assimilação de CO_2 , denotando, a tolerância ao estresse hídrico das mudas de umbuzeiro.

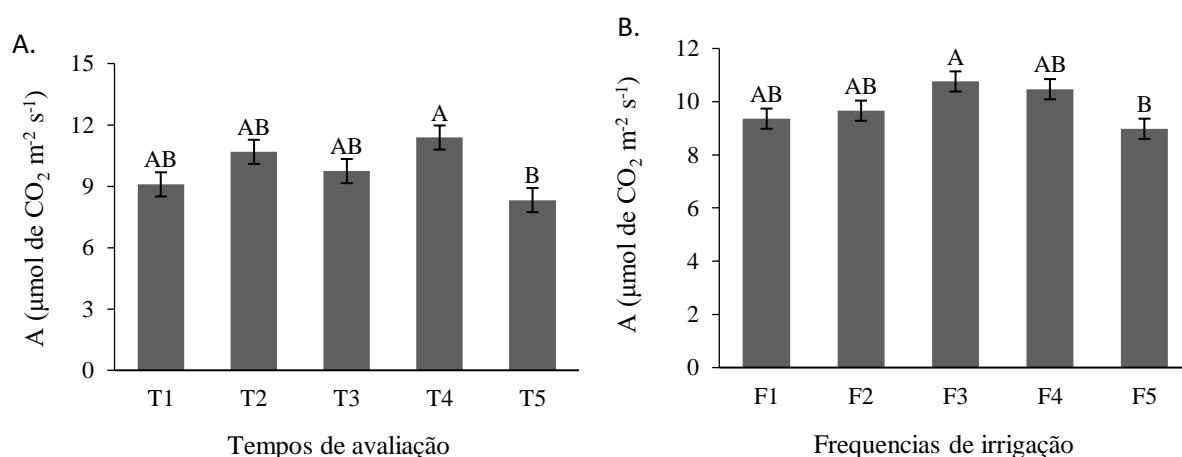


Figura 1. assimilação de CO_2 em função do tempo de avaliação (A) e frequência de irrigação (B).

Com relação a condutância estomática e a transpiração (Figura 2 A e B) não foi observado diferença significativa para as frequências de irrigação, já para os tempos de avaliação, observa que para ambas as variáveis tiveram o mesmo desempenho nas médias, onde, a avaliação no (T2) segundo dia e (T4) quarto dia de avaliação tiveram os maiores valores médio de 0,11 e 0,12 $\text{mol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ e 2,09 e 2,16 $\text{mmol de H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ respectivamente. Já para concentração interna de CO_2 (C_i) (Figura 1 A) verifica-se que o (F1) frequência de irrigação

diária obteve os maiores valores médias seguido da (F2) irrigação a cada dois dias e (F4) a cada quatro dias.

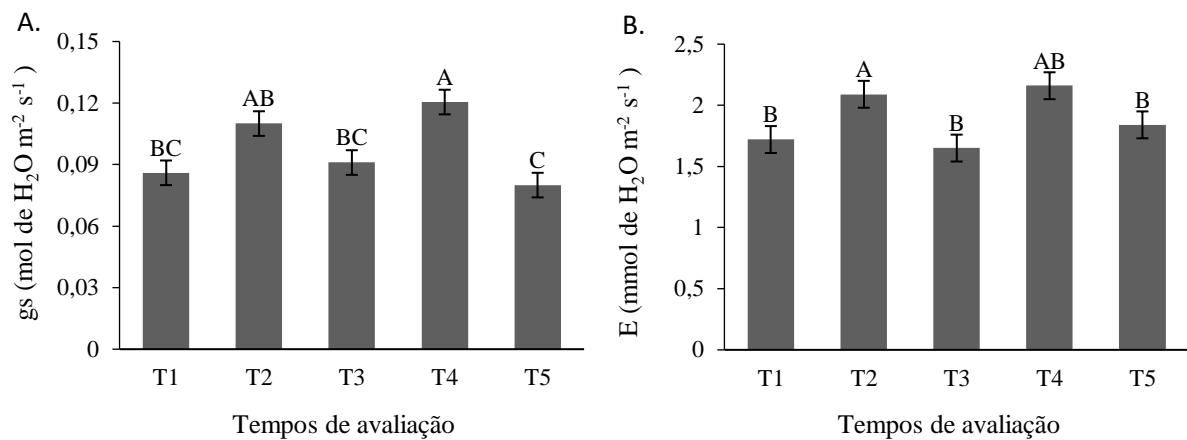


Figura 2. Condutância de CO₂ – gs (A) e Transpiração – E (B) em função do tempo de avaliação e frequência de irrigação.

Para assimilação de CO₂, as frequências de irrigação (Figura 1 B) observa que os tratamentos 1; 2; 3 e 4 dias de intervalo da irrigação não diferiram entre si, com médias entre 9,36 e 10,76 $\mu\text{mol de CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ deferindo apenas do tratamento 5 que é o intervalo de cinco dias para irrigação. No entanto, a frequência de cinco dias de intervalo para irrigação teve uma redução apenas de 4,05% de assimilação de CO₂, denotando, a tolerância ao estresse hídrico das mudas de umbuzeiro. Com relação a condutância estomática e a transpiração (Figura 2 A e B) não foi observado diferença significativa para as frequências de irrigação, já para os tempos de avaliação, observa que para ambas as variáveis tiveram o mesmo desempenho nas médias, onde, a avaliação no (T2) segundo dia e (T4) quarto dia de avaliação tiveram os maiores valores médio de 0,11 e 0,12 mol de H₂O m⁻² s⁻¹ e 2,09 e 2,16 mmol de H₂O m⁻² s⁻¹ respectivamente. Já para concentração interna de CO₂ (Ci).

Todavia, o estresse hídrico, estimula o fechamento dos estômatos, afetando assim todo o processo fotossintético, como, a transpiração, diminuição do transporte de assimilados, da fotossíntese e divisão e expansão celular, outro sim, para outros fatores fisiológicos associados (TARIQ et al., 2018). Neste sentido, as plantas quando submetidas aos diversos fatores ambientais, a exemplo da escassez hídrica, na maioria das vezes visando a tolerância ao estresse hídrico, tende, a modificar a morfologia e conseqüentemente a fisiologia e provocando alterações no comportamento vegetal, visando a tolerância ao estresse hídrico (PIMENTEL et al., 2016). As Spondias é uma dessas plantas, sendo uma planta xerófila, possuindo um sistema radicular formado por raízes que apresentam xilopódios, constituídas de tecido lacunoso e celulósico, que tem função importante no armazenamento de água e substâncias nutritivas (LIMA FILHO, 2009), a capacidade das plantas de umbuzeiro de armazenamento faz com que

as frequências de irrigação possa ter maior intervalo, sem alterar as trocas gasosas, caso esse evidenciado na presente pesquisa (figura 1 B e 3).

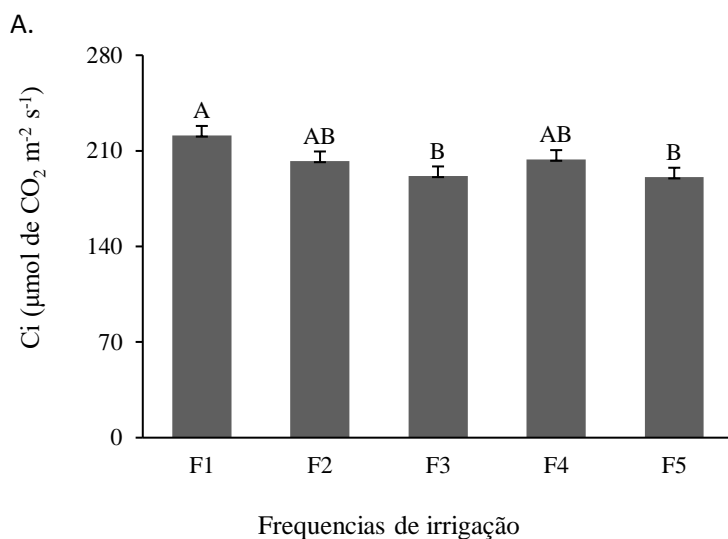


Figura 3. Concentração interna de CO₂ (Ci) em função do tempo de avaliação e frequência de irrigação.

CONCLUSÕES

As trocas gasosas se alteram em função da época de avaliação. As frequências de irrigação influenciaram as trocas gasosa. A frequência de irrigação (F4) pode ser utilizada para produção de mudas de umbuzeiro levando-se em consideração das trocas gasosas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa e a UFCG pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA F. R. DA C. **O umbuzeiro e o semiárido brasileiro: 1ª edição.** Campina Grande – PB; Instituto Nacional do Semiárido; 2015.

BRASIL. Ministério de integração nacional. Resolução nº107 de 27 de julho de 2017. Estabelece critérios técnicos e científicos para delimitação do Semiárido Brasileiro e procedimentos para revisão de sua abrangência. Brasília; p. 1 a 345; 27 de julho de 2017.

CAETANO, T. O. **Disponibilidade hídrica das aluviões e as características de uso e demanda de água em comunidades rurais do semiárido pernambucano**. 2018. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2018.

LIMA FILHO, J. M. P.; SANTOS, C. A. F. Avaliações fenotípicas e fisiológicas de espécies de *Spondias* tendo como porta-enxerto o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* cam.). **Revista Caatinga**, v. 22, p.59-63, 2009.

NOVAIS, R. F.; NEVES J. C. L.; BARROS N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: SANTOS, J. G. R.; SANTOS, E. C. X. R. **Agricultura orgânica: teoria e prática**. 1ª ed. Campina Grande: EDUEPB, 2008.

PIMENTEL, R. M.; BAYÃO, G. F. V.; LELIS, D. L.; CARDOSO, J. S.; SALDARRIAGA, F. V.; MELO, C. C. V.; SOUZA, F. B. M.; PIMENTEL, A. C. S.; FONSECA, D. M.; SANTOS, M. E. R. Ecofisiologia de plantas forrageiras. **PUBVET**, v.10, p.666-679, 2016.

PINHEIRO, A. A. **Manejo da irrigação utilizando umidade do solo e dados climáticos em lavoura de cafeeiro conilon**. 73f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES, 2019.

TARIQ, A.; PAN, K.; OLATUNJI, O. A.; GRACIANO, C.; LI, Z. SUN, F.; ZHANG, A. Phosphorous fertilization alleviates the effects of drought on *Alnuscremastogyne* by regulating its antioxidant and osmotic potential. **ScientificReports**, v.8, p.1-11, 2018.