

## CRESCIMENTO DO MILHO IRRIGADO COM ÁGUA RESIDUÁRIA EM SOLOS DA BACIA DO RIO IPOJUCA-PE

Talita Xavier Gouveia<sup>1</sup>, Célia Silva dos Santos<sup>2</sup>, Abelardo Antônio de Assunção  
Montenegro<sup>3</sup>, Anderson Ferreira e Lima<sup>4</sup>, Kátia Elisabete Silva Ribeiro<sup>5</sup>,  
Pedro Fagner de Araújo Pereira<sup>6</sup>

**RESUMO:** A água é um bem escasso, principalmente em regiões semiáridas, devido às condições climáticas, como convivência com a escassez hídrica surge a alternativa do reuso de água. Objetivou-se neste estudo avaliar o crescimento do milho irrigado com diferentes lâminas de irrigação em solos da bacia do Rio Ipojuca-PE. O experimento foi realizado em condições de ambiente protegido na Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com esquema fatorial  $(5 \times 2) + 2$ , com 4 repetições, totalizando 48 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram em cinco lâminas (80, 90, 100, 110 e 120% da ETc), 02 tipos de solos (Planossolo Háplico; Neossolo Regolítico e 02 testemunhas, irrigadas com água de abastecimento. As variáveis analisadas foram: altura da planta, área foliar e índice de área foliar aos 20, 30, 40, 50, 60 e 77 dias após a semeadura (DAS). A cultivar (BR 5026 – IPA) apresenta-se sensível à restrição hídrica, tendo sua área foliar, altura de planta e índice de área foliar com maiores índices de crescimento alcançados com o uso de lâminas superiores a 100% da ETc quando irrigado com água residuária, foi observado o desenvolvimento aos 40 e 60 DAS.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Zea Mays* L. desenvolvimento, reuso de água.

## GROWTH OF IRRIGATED MAIZE WITH WASTE WATER IN SOIL OF IPOJUCA- PE RIVER BASIN

<sup>1</sup> Bacharelanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Departamento de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE, Brasil; Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos. Fone (81) 99276-7275. e-mail: talitaxgouveia@gmail.com

<sup>2</sup> Doutoranda em Engenharia agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFRPE, Departamento de Engenharia Agrícola

<sup>3</sup> Prof. Doutor em Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Departamento de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE.

<sup>5</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Departamento de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE.

<sup>6</sup> Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Departamento de Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife-PE

**ABSTRACT:** Water is a scarce good, especially in semiarid regions, due to climatic conditions, as living with water scarcity emerges the alternative of water reuse. The objective of this study was to evaluate the growth of corn irrigated with different irrigation depths in soils of the Ipojuca-PE basin. The experiment was carried out under protected environment conditions at the Federal Rural University of Pernambuco - UFRPE. The experimental design was in randomized blocks with factorial scheme  $(5 \times 2) + 2$ , with 4 replications, totaling 48 experimental units. The treatments consisted of five slides (80, 90, 100, 110 and 120% of ETc), 02 soil types (Haplic Planosol; Regolithic Neossol and 02 witnesses irrigated with water supply. The variables analyzed were: plant height, leaf area and leaf area index at 20, 30, 40, 50, 60 and 77 days after sowing (DAS). The cultivar (BR 5026 - IPA) is sensitive to water restriction and its leaf area, height of plant and leaf area index with higher growth rates achieved with the use of depths greater than 100% of ETc when irrigated with wastewater, development was observed at 40 and 60 DAS.

**KEYWORDS:** *Zea Mays* L.; growth, reuse of water.

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea Mays* L.) é um cereal pertencente à família Poaceae de destacada importância econômica no Brasil e no mundo. O Brasil é o terceiro maior produtor de milho do mundo, perdendo apenas para China e Estados Unidos (CONAB, 2018). A produção agrícola em áreas do semiárido brasileiro sofre com a escassez hídrica, onde a média regional de precipitação não ultrapassa os 700 mm, sendo essa precipitação má distribuída, tornando necessário, o desenvolvimento de soluções que minimizem a problemática local.

O uso da água residuária pode ser uma fonte alternativa de água, matéria orgânica e nutrientes, com possibilidades de assegurar e incrementar a produção agrícola durante as estiagens prolongadas (FONTELES et al., 2015), a sua utilização é tida como alternativa de controle a poluição e opção para o aumento da capacidade hídrica da região, principalmente nas regiões de baixa disponibilidade. A utilização da água de reuso na irrigação é uma prática amplamente estudada e recomendada por diversos pesquisadores como alternativa viável para suprir as necessidades hídricas e, em grande parte, nutricionais das plantas (MALAFAIA et al., 2016; SANTOS et al., 2017).

Desta forma, objetivou-se analisar o crescimento do milho em função de lâminas de irrigação de efluente doméstico tratado em diferentes solos da bacia do Rio Ipojuca-PE.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em condições de casa de vegetação da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, campus Recife, sob as seguintes coordenadas geográficas: 08° 01' 09,81'' S e 34° 56' 52,55'' W, e altitude de 6,5 m de acordo com o sistema SAD 69 (South American Datum), durante os meses de Dezembro de 2018 a Fevereiro de 2019, com a cultura do milho até os 80 dias após a semeadura (DAS).



**Figura 1.** Localização da casa de vegetação-UFRPE.

A área experimental foi composta por 48 vasos de material plástico com capacidade de 60 L, diâmetro externo na borda superior 0,40 m e altura externa de 0,55 m. Para preenchimento interno dos vasos foi colocado uma camada de 2 cm de brita nº1 em cada vaso, a fim de encobrir o dreno e facilitar a drenagem. A classificação do solo foi feita através do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), onde foram caracterizados como Planossolo Háptico e Neossolo Regolítico. Após o preenchimento com brita foi colocado sobre a mesma manta geotêxtil, com finalidade de filtro para evitar a passagem de partículas de solo para a camada inferior. Após a colocação da manta geotêxtil os sistemas foram preenchidos com 64 kg de solo seco (Planossolo Háptico – Solo 1); 67,21 Kg de solo seco (Neossolo Regolítico – Solo 2), por fim sendo alocado em tijolos a fim de nivelar na área experimental.

O sistema de drenagem possuía na parte inferior de cada vaso um conector de 16 mm adaptado a uma mangueira plástica transparente, direcionando o efluente drenado a uma

garrafa PET de 2,0 L, para coleta da solução drenada. O critério adotado na definição das lâminas de irrigação com efluente doméstico (aplicadas manualmente) na implantação dos tratamentos baseou-se no sistema de drenagem. Os tratamentos consistiram em cinco lâminas (80, 90, 100, 110 e 120% da ETc); 02 tipos de solos (Planossolo Háplico – Solo 1; Neossolo Regolítico – Solo 2); mais 02 testemunhas, ambas irrigadas com água de abastecimento – Poço do CEGOE/UFRPE. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com esquema fatorial (5 x 2) + 2, com 4 repetições, totalizando 48 unidades experimentais. O efluente líquido tratado foi proveniente da Estação de Tratamento de Reuso e Manejo Hidroagrícola, localizada no Distrito de Mutuca pertencente à cidade de Pesqueira-PE. O efluente foi armazenado em uma caixa d'água de 3000 L. Para o tratamento testemunha foi utilizado um reservatório de 100 L com água de abastecimento local proveniente de poço do CEGOE/UFRPE.

A frequência da aplicação do efluente doméstico foi a cada dois dias. A semeadura do milho foi realizada manualmente a 5 cm de profundidade, usando-se 1 planta/vaso. Utilizou-se a cultivar BR 5026 do IPA (São José). A cultivar foi semeada no espaçamento de 0,7 m entre linhas e 0,30 m entre plantas. Para suprir as necessidades nutricionais da cultura foi realizada adubação segundo o Manual de Recomendação de Adubação do Instituto Agrônomo de Pernambuco (CAVALCANTI, 2008). As variáveis de crescimento analisadas foram: altura da planta (AP), área foliar (AF) e índice de área foliar (IAF) aos 20, 30, 40, 50, 60 e 77 dias após a semeadura (DAS). A altura da planta foi dada através da aferição da distância entre o colo da planta até a primeira folha bandeira, com auxílio de fita métrica; a área foliar foi obtida pela expressão  $AF = C \times L \times 0,75$ , também utilizada por FRANCIS et al. (1969), em que C e L representam o comprimento e a largura, respectivamente, de todas as folhas com mais de 50% de área verde. O índice de área foliar (IAF) foi estimado pela relação entre a área foliar e o espaço ocupado pelas plantas em cada tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, regressão polinomial e teste de Tukey utilizando-se o software estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014), com nível de significância de 5% de probabilidade.

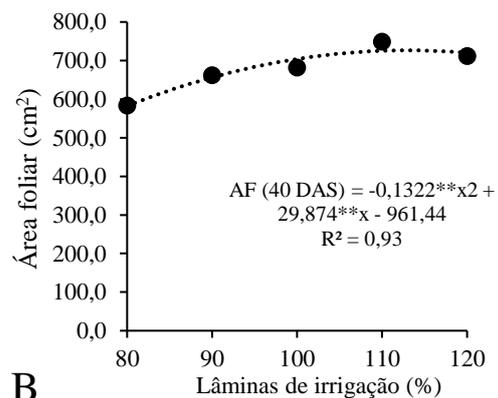
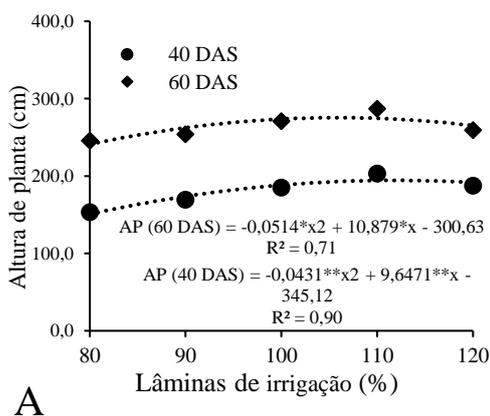
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

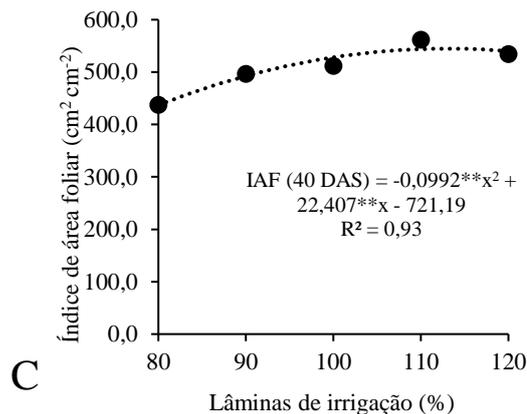
A análise de regressão aplicada aos dados evidenciou que a AP apresentou efeito quadrático em função das lâminas de reposição da ETc aplicadas aos 40 e 60 DAS (Figura

2A). Aos 40 DAS observou-se máxima AP correspondente a 194,71 cm quando aplicada a lâmina de 111,92% da ETc, revelando um incremento de 29,12% sobre a lâmina de 80% da ETc. Analisando aos 60 DAS, verificou-se máxima AP de 275,02 cm na lâmina de 105,83% da ETc, obtendo-se acréscimo de 14,24% em relação à lâmina de 80% da ETc. Os resultados se assemelham aos observados por Almeida et al. (2015), que avaliaram as características de crescimento e de produtividade do milho sob diferentes lâminas de irrigação e adubação nitrogenada constataram que os dados da variável altura se ajustaram a curva quadrática, onde as lâminas de 100 e 125% da ETc, foram as que alcançaram os melhores resultados, com 220 cm aproximadamente.

Na Figura 2B observou-se comportamento quadrático da AF em função das lâminas de reposição da ETc aos 40 DAS, evidenciando máxima área foliar de 726,26 cm<sup>2</sup> na lâmina de 112,26% da ETc, apresentando incremento de 24,70% sobre a lâmina de 80% da ETc. Brito et al. (2012), analisando AF do milho sobre lâminas de irrigação, alcançaram valor máximo de 304,02 cm<sup>2</sup> a cada incremento de 20% da lâmina de irrigação.

Em relação ao IAF (Figura 2C), verificou-se também ajuste quadrático em função das lâminas de reposição da ETc aos 40 DAS. Constatou-se máximo IAF de 0,65 cm<sup>2</sup> cm<sup>-2</sup> quando aplicada a lâmina de 119% da ETc, e incremento de 30% sobre a lâmina de 80% da ETc. Tal valor foi semelhante ao obtido por Souza et al. (2014), em trabalho realizado para avaliar lâminas de irrigação no crescimento da cultura do milho, atingindo valor máximo de 0,47 cm<sup>2</sup> com lâmina de 125% da ETc.





**Figura 2.** Efeito das lâminas de irrigação com água residuária sobre altura de planta, área foliar e índice de área foliar aos 40 e 60 DAS.

## CONCLUSÕES

A cultivar (BR 5026 – IPA) apresenta-se sensível à restrição hídrica, sendo os maiores parâmetros de índice de área foliar, altura de planta e área foliar alcançados com o uso de lâminas superiores a 100% da ETc quando irrigado com água residuária aos 40 e 60 DAS.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K. F.; CASTRO JÚNIOR, W. L.; SANTOS, E. B.; SILVA, Y. N. M.; SOUSA, C. L. Avaliação da produtividade do milho (*Zea mays* L.) sob diferentes lâminas de irrigação e doses de adubação nitrogenada na região dos cocais maranhense. In: **Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem**, 25., 2015, São Cristóvão. Anais... Brasília: ABID, 2016. p. 486 - 491.

BRITO, M. E. B.; ARAÚJO FILHO, G. D.; WANDERLEY, J. A. C.; MELO, A. S.; COSTA, F. B.; FERREIRA, M. G. P. Crescimento, fisiologia e produção do milho doce sob estresse hídrico. **Bioscience Journal**, v.29, n.5, p. 1244-1254, 2013.

CAVALCANTI, F. J. A.; SANTOS, J. C. P; PEREIRA, J. R.; LEITE, J. P.; SILVA, M. C. L.; FREIRE, F. J.; SOUSA, A. R.; MESSIAS, A. S.; FARIA, C. M. B.; BURGOS, N.; LIMA JUNIOR, M. A.; GOMES, R. V.; CAVALCANTI, A. C.; LIMA, J. F. W. F. Recomendações

de adubação para o Estado de Pernambuco. **2ª Aproximação. Recife – Instituto Agronômico de Pernambuco** – IPA, 2008. 212p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.38, n.2, p.109-112, 2014.  
CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a agropecuária/ Companhia Nacional de Abastecimento** – Brasília: Conab, 2018- Disponível em: < <http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 05 de junho de 2019.

FRANCIS, C. A.; RUTGER, J. N.; PALMER, A. F. E. A Rapid Method for Plant Leaf Area Estimation in Maize (*Zea mays* L.). **Crop Science**, v.9, n.5, p.537-539, 1969.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.38, n.2, p.109-112, 2014.

FONTELES, J.L.V.; MOURA, K.K.C.F.; DIAS, N.S.; CARNEIRO, J.V.; GUEDES, R.A.A. Crescimento e produção de duas cultivares de alface utilizando água de esgoto tratado. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** v.9, n.5, p.320-325, 2015.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. DE L.; ARAÚJO, F. G. DE.; LEANDRO, W. M. Teor de nutrientes em folhas de milho fertilizado com vermicomposto de lodo de curtume e irrigado com água residuária doméstica. **Revista Ambiente e Água**, v.10, n.4, p.801-809, 2016.

SANTOS, C.S.; MONTENEGRO, A.A.A.; SANTOS, M.A.L.; PEDROSA, E.M.R. Evapotranspiração e coeficientes de cultura da *moringa oleifera* em condições semiáridas em Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.21, n.12, p.840-845, 2017.

SOUZA, L. S. B. DE.; MOURA, M. S. B. DE.; SEDIYAMA, G. C.; SILVA, T. G. F. DA. Crescimento e Produtividade do Milho e Feijão-Caupi em Diferentes Sistemas e Disponibilidade Hídrica no Semiárido. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.7, n.3, p. 524-539, 2014.