



**Tramitação Editorial:**

Data de submissão (recebimento):  
01/01/2020.

Data de reformulação:  
10/02/2020

Data de aceitação (expedição de carta de  
aceite): 01/03/2020

Data de disponibilização no site  
(publicação): 20/03/2020

**DOI:** <http://doi.org/10.5281/zenodo.3895197>

Publicado: 2020-06-10

## DESEMPENHO DO MILHETO SUBMETIDO A LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

*PERFORMANCE OF MILLET SUBMITTED TO IRRIGATION DEPTHS*

Laylla Luanna de Mello Frasca<sup>1</sup>  
Iel Marciano de Moraes Filho<sup>2</sup>  
Janaína Borges de Azevedo<sup>3</sup>

### Resumo

A cultura do milheto (*Pennisetum glaucum* L.) apresenta ao potencial econômico devido a sua versatilidade de usos no cenário agrônomo, dentre alto potencial de cobertura do solo, rica nutrição na alimentação humana e animal e fonte para

<sup>1</sup> Doutorando em Agronomia - Produção Vegetal, pela Universidade Federal de Goiás. Graduada em Agronomia pela Universidade Estadual de Goiás Mestra em Agronomia - Produção Vegetal, pela Universidade Federal de Goiás. Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/2123822588008391>. E-mail: [layllafrasca@gmail.com](mailto:layllafrasca@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3572-1145>

<sup>2</sup> Possui graduação em Enfermagem pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2014). Especialização em Enfermagem do Trabalho pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2016). Mestre em Ciências Ambientais e saúde pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2017). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0798-3949> Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4540309486777873>. E-mail: [ielfilho@yahoo.com.br](mailto:ielfilho@yahoo.com.br).

<sup>3</sup> Doutora em Ciências Agrárias - Agronomia - Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde com ênfase em recursos hídricos. Mestre em Engenharia Agrícola na área de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Henrique Santillo. Especialista em Docência do Ensino Superior - Instituto Federal Goiano - Campus Avançado Ipameri. Graduada em Agronomia pela Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Ipameri, com ênfase na conservação do meio ambiente. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5432325850094000>

biocombustíveis. Apesar da tolerância ao déficit hídrico sofre algumas variações no seu desenvolvimento e produtividade. Dessa forma, o trabalho tem como objetivo avaliar a resposta das cultivares ADR 300 e ADR 500 submetidas a diversas lâminas de irrigação. O experimento foi conduzido na casa de vegetação, na Universidade Estadual de Goiás no Campus de Ipameri – GO. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial. Os tratamentos foram constituídos: A – variedade do cultivar ADR 300 e B – variedade do cultivar ADR 500); E nas sub parcelas: 1- lâmina de irrigação 50%, 2- lâmina de irrigação 60%, 3 – lâmina de irrigação 70%, 4- lâmina de irrigação 80% e 5 – lâmina de irrigação 100%, delimitadas através da capacidade de campo de cada vaso. Avaliando as seguintes características: altura da planta (ALT), diâmetro do caule (DIA), área foliar (AFOL), número de folhas (NFOL), matéria seca (MS) e produtividade (PROD). Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando o teste F foi significativo, ao teste Tukey, com  $p < 0,05$ , para a quantificação das variáveis isoladas, enquanto as interações utilizaram regressão  $p < 0,05$ , através do software SISVAR. O manejo de irrigação não demonstrou resultados significativos as variáveis isoladas, e a interação entre elas, caracterizando que a cultura nas condições de cultivo não seria necessária os incrementos de irrigação. Portanto, o uso de irrigação na cultura do milho não obteve significância.

**Palavras chave:** *Pennisetum glaucum L.*, produtividade, manejo de água.

### **Abstract**

*The millet (Pennisetum glaucum L.) crop presents its economic potential due to its versatility of uses in the agronomic scenario, among high potential of soil cover, rich nutrition in food and feed and source for biofuels. Despite the tolerance to water deficit, it suffers some variations in its development and productivity. Thus, the objective of this work is to evaluate the response of ADR 300 and ADR 500 cultivars submitted to several irrigation depths. The experiment was carried out in a greenhouse at the State University of Goiás at Ipameri Campus - GO. The experimental design was a completely randomized block in factorial scheme. The treatments were: A - variety of cultivar ADR 300 and B - variety of cultivar ADR 500); And in the subplots: 1- irrigation depth 50%, 2- irrigation depth 60%, 3 - irrigation depth 70%, 4- irrigation depth 80% and 5 - irrigation depth 100%, delimited through the capacity of field of each vase.*

*Evaluating the following characteristics: plant height (ALT), stem diameter (DIA), leaf area (AFOL), leaf number (NFOL), dry matter (MS) and yield (PROD). Data were subjected to analysis of variance, and when the F test was significant, the Tukey test, with  $p < 0.05$ , for the quantification of the isolated variables, while the interactions used regression  $p < 0.05$ , using the SISVAR software. . Irrigation management did not show significant results for the isolated variables, and the interaction between them, characterizing that the cultivation under the cultivation conditions would not be necessary the irrigation increments. Therefore, the use of irrigation in millet crop was not significant.*

**Keywords:** *Pennisetum glaucum L., productivity, water management.*

## **Introdução**

O milheto (*Pennisetum glaucum L.*) é uma gramínea proveniente do continente africano, que exibe alto potencial forrageiro devido a sua versatilidade de utilização para cobertura de solo em sistemas de plantio direto, proporciona altos valores nutritivos na alimentação humana e animal e exibe importância na produção de biomassa de biocombustíveis (MOREIRA et al., 2015). Adicionalmente, nos últimos anos, ocorreu o aumento da área plantada da cultura, principalmente nas regiões do Cerrado, pelo enorme potencial do uso como planta de cobertura do solo através do sistema de plantio direto (FILHO, 2016).

Entretanto, tais regiões possuem características climáticas de chuvas irregulares, elevadas taxas de evapotranspiração, e ausência de índices pluviométricos, acentuando-se déficit hídrico nos períodos de estiagem (ALMEIDA et al., 2017). Apesar do bom desenvolvimento da cultura em condições desfavoráveis de nutrientes e água, o milheto possui algumas limitações, sendo necessário a utilização de opções de manejo, tais como, irrigação (GORGEN, 2013).

As exigências hídricas ideais para a cultura é um mínimo de 30 mm de água para a germinação (EMBRAPA, 2012). Em condições de estresse hídrico, incluem diferenças na arquitetura da planta e anatomias foliares, coeficientes de reflexão, estágio de desenvolvimento, altura do dossel e profundidade do sistema radicular, interferindo diretamente no volume de solo almejado pelas raízes (LIMA et al., 2015). Além disso, ocorre o fechamento estomático, limitando a difusão do CO<sub>2</sub> do meio externo para o mesófilo da folha, ocasionando uma redução da pressão parcial da

folha, o que ocasiona o aumento de atividade oxigenase da Rubisco, e consequentemente estímulo de fotorrespiração (MOREIRA et al., 2015).

Resultados positivos devido ao uso de irrigação na cultura do milho têm sido verificados, tais como, aumento dos teores de clorofila (LIMA et al., 2015); proporciona maior crescimento vegetativo (ALMEIDA et al., 2017), bons rendimentos de produtividade com irrigação de água salina (MACEDO et al., 2017), entre outros. Devido a intensificação do cultivo da cultura no cenário agrônômico atual, é necessário estudo no intuito de intensificar o sistema produtivo. Contudo, apesar da caracterização na tolerância ao estresse hídrico, não demonstra total resistência à seca, apontando importância de estudos em relação aos incrementos de manejo hídrico contribuindo para um maior rendimento ao produtor. Portanto, o objetivo do trabalho é avaliar a resposta das cultivares ADR 300 e ADR 500 submetidas a diversas lâminas de irrigação.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido, em casa-de-vegetação, da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus Ipameri, sediada em Ipameri com latitude de 17°43'07" Sul e longitude de 48°08'48". O clima do município é classificado como tropical semi-úmido, com temperatura média anual de 20 a 24°C, e 1300 a 1700 mm de precipitação pluvial, com chuvas no verão e seca no inverno. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (EMBRAPA, 2006).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x5. Os tratamentos são as combinações dos fatores compostos pelos cultivares A (ADR 300) e B (ADR 500) e os níveis das lâminas de irrigação (L1- lâmina de irrigação 50%, L2- lâmina de irrigação 60%, L3 – lâmina de irrigação 70%, L4- lâmina de irrigação 80% e L5 – lâmina de irrigação 100%). O experimento foi composto por 40 vasos distribuídos em cinco fileiras, a área útil foi determinada pela planta central.

Utilizou-se as cultivares ADR 300 caracterizada por ter um porte médio, um ciclo em torno de 92 dias e apresentando grãos de boa qualidade com uma produtividade de 2.300 kg ha<sup>-1</sup> e a ADR 500 definida como porte médio, ciclo em torno de 100 dias, chegando a uma produtividade 1500 kg ha<sup>-1</sup> (PEREIRA FILHO et al., 2003). O plantio foi realizado em dezembro de 2016, em que os vasos foram preenchidos com 18kg de solo, com pH corrigido adicionando 0,8 kg de calcário e 0,2

kg de gesso para o vaso. Foram semeadas cinco sementes por vaso, manualmente, e posteriormente a germinação foi feito o desbaste, deixando três plantas por vaso.

O manejo de plantas daninhas e fitossanitários foram realizados de acordo com a necessidade da cultura. Quanto ao manejo de água, as plantas permanecerem em déficit hídrico por três dias, e as lâminas baseadas em lisimetria de pesagem, colocado um volume de água conhecido. Dessa forma, as irrigações foram baseadas na determinação do peso de cada unidade experimental na capacidade de campo. Antes da semeadura, os vasos foram saturados com água e deixados em drenagem livre até atingirem a umidade na capacidade de campo.

No final da tarde desses três dias, as unidades experimentais foram pesadas em balança eletrônica, repondo a água necessária para cada tratamento, ou seja, na lâmina de 100 % da AD, foi reposta água até atingir o peso inicial (peso na capacidade de campo), para as demais lâminas de irrigação (50, 60, 70 e 85% AD) realizou-se uma regra de três simples para obtenção da quantidade de água a repor para atingir a quantidade necessária a planta. Contudo, foram determinadas as quantidades para 100% (4,5L); 85% (3,5); 70% (3,0L); 60% (2,5L) e 50% (2,0L).

Após aos 60 dias do plantio (florescimento da planta) foram realizadas as análises de altura da planta, determinada pela medição da base ao ápice da planta através de uma trena. A área foliar, obtida partir da medição do ponto de intersecção da lâmina foliar com o colmo até a extremidade de seu ápice. O diâmetro do caule utilizando um paquímetro digital, medindo dois cm de altura a partir da base do colmo. E número de folhas determinada pela contagem das folhas na cultura no estágio avaliado. Seguindo a metodologia proposta pela EMBRAPA (2003).

A colheita foi realizada em fevereiro de 2017, coletando a planta central e realizando a debulha dos grãos para determinação da produtividade em kg ha<sup>-1</sup>. Para determinação da matéria seca foi coletada as outras plantas do vaso, ensacadas e levadas a estufa à 65°C até peso constante.

Os dados obtidos das variedades e lâminas isolados foram submetidos à análises de variância e quando significativo, submetido ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Enquanto a interação dos fatores determinadas através de regressão. Para realizar a análise estatística foi utilizado o Programa Estatístico Sisvar ®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com análise dos quadrados médios para as variáveis aferidas no experimento não houve nenhum efeito significativo para nenhum parâmetro avaliado entre as variedades (V), diversas lâminas de irrigação (L) e a interação entre elas (V x L), dessa forma não obtendo uma regressão para expressar os resultados obtidos (Tabela 1). Tais resultados, podem estar caracterizados pela tolerância que a cultura do milho estabelece em estresses hídricos, além do cultivo em ambiente protegido, que não proporciona interação de fatores ambientais externos e internos que interferiram nos resultados.

Tabela 1. Quadrado médio para as variáveis altura das plantas (ALT), diâmetro do caule (DC), área foliar (AF), matéria seca (MS) e produtividade (PROD). Ipameri-Goiás. 2019.

As características morfológicas e produtivas do milho não demonstrou diferenças significativas (Tabela 1). Tais resultados associados principalmente pela produtividade podem estar ligado ao excesso de água determinado para a cultura nas condições de campo, que proporcionou uma alta evapotranspiração diária na cultura, provavelmente determinou uma deficiência de oxigênio no solo, reduzindo a atividades metabólicas de absorção de nutrientes, reduzindo a produtividade. Corroborando com Barreto et al. (2001), que o manejo de irrigação em condições de estresse hídrico na cultura do milho com capim elefante promoveu redução das

	ALT (cm)	DC (cm)	AF (cm <sup>2</sup> )	MS (g)	PROD (kg ha <sup>-1</sup> )
Variedade (V)	1,95 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	7,16 <sup>ns</sup>	2,03 <sup>ns</sup>	1,05 <sup>ns</sup>
Lâmina (L)	2,32 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	26,52 <sup>ns</sup>	962,27 <sup>ns</sup>	0,48 <sup>ns</sup>
V x L	1,99 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	7,8 <sup>ns</sup>	1020,21 <sup>ns</sup>	1,41 <sup>ns</sup>
CV (%)	4,6	3,32	14,06	38,58	46,45
Médias					
ADR 300	124	1,40	4,51	26,09	1300
ADR 500	113	1,42	4,41	28,65	1005
Lâminas					
50	113	1,40	4,15	24,19	978
60	117	1,42	4,61	30,87	995
70	123	1,42	4,61	45,34	1001
85	145	1,42	4,35	25,05	874
100	125	1,43	4,57	46,38	856

características morfológicas, associando os resultados ao estágio fenológico que a planta determina menores tolerâncias aos estresses hídricos.

Entretanto, Melo (2006) ao avaliar cultivares de sorgo e milho em condições de casa de vegetação, com lâminas de irrigação (0, 25, 50, 75 e 100% da capacidade de campo), observou que após o florescimento teve uma alta eficiência do uso da água das lâminas de 25, 50 e 75% para as duas culturas. Segundo o autor, tal eficiência ocasionou incrementos significativos na matéria seca da cultura com ganhos de 4,1 kg de MS na lâmina de 75 %, dessa forma afetou positivamente a produtividade.

Contudo, Torres et al. (2019) ao avaliaram a viabilidade econômica do cultivo de milho irrigado, determinou que a quantidade de água exigida pela cultura depende das diferentes condições geográficas das regiões, que isso estabelece o crescimento variável da cultura e o custo da irrigação que no caso teve um aumento de 13% no custo do sistema produtivo. Mesmo que no trabalho não se avaliou a viabilidade econômica da disposição de água para a cultura, os resultados não significativos nas características agronômicas demonstram que a irrigação nas condições do desenvolvimento da planta não seria viável, principalmente por não proporcionar incrementos nas variáveis avaliadas.

## **CONCLUSÃO**

A utilização de irrigação nas culturas ADR 300 e ADR 500 não proporcionou incrementos significativos nas características agronômicas avaliadas no milho, dessa forma não se torna viável nessas condições de cultivo.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, M. C. R.; LEITE, M. L. M.; SÁ JUNIOR, E. H.; CRUZ, M. G.; MOURA, G. A.; MOURA, E. A.; SÁ, G. A. S.; LUCENA, L. R. P. Crescimento vegetativo de cultivares de milho sob diferentes disponibilidades hídricas. **Revista Magistra**, Cruz das Almas, v. 29, n. 2, p.161-171, 2017.

BARRETO, G. P.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; DEUBEUX JUNIOR, J. C. B. Avaliação de Clones de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) e de um híbrido com o Milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) submetidos a estresse hídrico. Parâmetros morfológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.1-6, 2001.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manejo da cultura do milho**. 1 ed. Sete Lagoas. 70 f. 2003.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Milheto ganha espaço ao promover sustentabilidade de sistemas produtivos. **Jornal Eletrônico da Embrapa Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 6, n.39, 2012.

FILHO, I. A. P. Cultivo do milheto. **Documentos Embrapa Milho e sorgo**, Sistema de produção, v.5, n.3, 2016.

GORGEN, A. V. **Produtividade e qualidade da forragem de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) r.br) e de trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*. moench) cultivado no cerrado**. 2013. 49 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

LIMA, J. E. F. W.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; MONTENEGRO, A. A. A.; KOIDE, S. Produção, clorofila e eficiência do uso da água em milheto cultivado em solo de área degradada. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 08, n. 4, p. 573-584, 2015.

MACEDO, A.; CAMPOS, F. S.; GOIS, G. C.; ARAÚJO, G. G. L.; REGINATTO NETO, A.; TABOSA, J. N.; DEON, D. S.; MAGALHÃES, A. L. R. Avaliação da emergência e crescimento inicial de plântulas de sementes de milheto. In: XII Congresso Nordestino de Produção Animal. **Anais...Congresso Nordestino de Produção Animal**, v.12, 2017.

MELO, D. A. **Avaliação de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) e milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) sob diferentes níveis de água no solo**. 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, 2006.

MOREIRA, E. D. A.; FERNANDES, L. A.; COLEN, F.; CRUZ, L. R. Características agrônômicas e produtividade de milho e milheto para silagem adubados com biofertilizante suíno sob irrigação. **B. Indústria Animal**, Nova Odessa, v.72, n.3, p.185-192, 2015.

TORRES, R. R.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X.; BEM, L. H. B.; MEZZOMOMO, W.; KIRCHNER, J. H.; PEREIRA, T. S.; BUSKE, T. C.; VIVAN, G. A.; GIRARDI, L. B. Economic of the irrigated production of forage millet. **Semina Ciências Agrárias**, v.40, n.2, p. 623-638, 2019.