

## EFEITOS DOS ADUBOS VERDES NO MILHO IRRIGADO SOB PLANTIO DIRETO

**WALBER CESAR VIEIRA FILHO<sup>1</sup>; VANESSA DE FÁTIMA GRAH PONCIANO<sup>2</sup>;  
SIHÉLIO JULIO SILVA CRUZ<sup>3</sup>; ISAAC DE MATOS PONCIANO<sup>4</sup>; SILVIA  
SANIELLE COSTA DE OLIVEIRA<sup>5</sup> E UELITON SOUSA FERREIRA<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Discente do curso de Agronomia, IF Goiano Campus Iporá, Av. Oeste, 350, Parque União, Iporá, Goiás, Brasil. walbercesar.96@gmail.com

<sup>2</sup> Professora, IF Goiano Campus Iporá, Av. Oeste, 350, Parque União, Iporá, Goiás, Brasil. vanessa.grah@ifgoiano.edu.br

<sup>3</sup> Professor, IF Goiano Campus Iporá, Av. Oeste, 350, Parque União, Iporá, Goiás, Brasil. sihelio.cruz@ifgoiano.edu.br

<sup>4</sup> Professor, Faculdade de Iporá, R. Serra Cana Brava, 512, Boa Vista, Iporá, Goiás, Brasil. ponciano.i.m@gmail.com

<sup>5</sup> Professora, IF Goiano Campus Iporá, Av. Oeste, 350, Parque União, Iporá, GO. silvia.oliveira@ifgoiano.edu.br

<sup>6</sup> Engenheiro Agrônomo, R. José Bonifácio, Centro, Amorinópolis, Goiás, Brasil. uelitonsousa.95@hotmail.com

### 1 RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes coberturas vegetais sobre o crescimento e produção de biomassa de milho para produção de silagem em sistema de cultivo irrigado por gotejamento. O experimento foi conduzido durante o ano agrícola de 2019, em um Neossolo quartzarênico argiloso, na área experimental da Fazenda Escola da IF Goiano Campos-Iporá. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos empregados foram: T1) Área em pousio, T2) Crotalária, T3) Mavuno, T4) Lab-lab, T5) Aries. Aos 88 dias após a semeadura, quando as plantas de milho atingiram o ponto de corte para produção de silagem, foram avaliados diâmetro de colmo, altura de inserção da primeira espiga, número de espigas, diâmetro e comprimento das espigas. Os resultados foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de significância. Os adubos verdes apresentaram diferença no desenvolvimento do milho quando comparados com área em pousio, os adubos verdes que apresentaram maiores efeitos foram o capim Mavuno e a Crotalária.

**Keywords:** *Zea mays* L., Capim Mavuno, *Crotalaria spectabilis*

**VIEIRA FILHO, W. C.; GRAH PONCIANO, V. F.; CRUZ, S. J. S.; PONCIANO, I. M.;  
OLIVEIRA, S. S. C.; FERREIRA, U. S.  
EFFECTS OF GREEN MANURES IN IRRIGATED CORN UNDER NO-TILLAGE**

### 2 ABSTRACT

The work aimed to evaluate the effect of different green manure on the growth and production of corn biomass for silage production in the drip-irrigated cultivation system. The experiment was conducted during the 2019 agricultural year, in a Neossolo quartzarênico argiloso in the experimental area at Farm School of IF Goiano Campos-Iporá. The experimental plot used was randomized blocks, with five treatments and four replications. The treatments used were T1)

Fallow, T2) Crotalária, T3) Mavuno, T4) Lab-lab, T5) Aries. Field evaluations were made 88 days after emergence: height of insertion of the first ear, number of ears, stem diameter. The results were subjected to analysis of variance and Tukey's test at 5% significance. The green manure difference in the development of the corn when compared with fallow area, the green manures that dissipate the greatest effects were Mavuno grass and Crotalária.

**Keywords:** *Zea mays* L., Capim Mavuno, *Crotalaria spectabilis*

### 3 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais culturas cultivadas no mundo, sendo o Brasil o terceiro maior produtor, ficando atrás somente da China e dos EUA que representam 58,9% da produção mundial de milho (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2018). O cereal apresenta importância em diferentes segmentos como na alimentação humana e, principalmente animal, o que fez com que a produção da cultura atingisse a marca de 1 bilhão de toneladas (CONTINI et al., 2019).

Segundo Coelho e França (1995), a fertilidade do solo é um dos principais fatores responsáveis pela produtividade da cultura, sendo o adubo verde uma alternativa para melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo. A adubação verde com leguminosas proporciona diversas vantagens, como a economia com fertilizantes nitrogenados por realizar a simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio. Já o uso de gramíneas na adubação verde proporciona uma grande quantidade de fitomassa melhorando vários aspectos físicos e químicos do solo (SEVERINO et al., 2001).

A irrigação tem como finalidade possibilitar o alcance da máxima produção às culturas, por se tratar de uma prática que fornece água as culturas, atendendo suas exigências hídricas sem desperdício. A importância do uso adequado do sistema de irrigação é diminuir as perdas de água (BERNARDO et al., 2019). A irrigação tem influência nas culturas mesmo em épocas

chuvosas, pois possibilita a garantia de produção, caso ocorra um veranico em um estágio fenológico sensível ao déficit de água, ou ainda devido à baixa capacidade de retenção de água do solo o que pode promover o déficit hídrico da cultura mesmo em período chuvoso (RIBEIRO et al., 2009).

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes coberturas vegetais sobre o crescimento e produção de biomassa de milho para produção de silagem em sistema de cultivo irrigado por gotejamento.

### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2019 entre os meses de outubro a dezembro no campo experimental da Fazenda Escola da IF Goiano Campos - Iporá, 16°25'29" S, 51°09'04" W e altitude de 584 m. A classificação climática da região segundo Koppen é do tipo Aw, com temperatura média anual de 25,9 °C e pluviosidade de 1617 mm. O local do experimento está localizado no Domínio Cerrado e o solo da área foi classificado como Neossolo quartzarênico argiloso (EMBRAPA, 2018). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. As parcelas experimentais foram compostas por quatro linhas de milho com 5,0 m de comprimento, com espaçamento entre as linhas de 0,5 m. Os tratamentos foram: T1- Área em pousio (testemunha); T2 - Cultivo de leguminosa Crotalária (*Crotalaria spectabilis*); T3 - Cultivo de capim Mavuno (Híbrido de *Urochloa*

*brizantha* e *Urochloa Ruziziensis*); T4 - Cultivo de leguminosa Lab-lab (*Dolichos lablab*); T5 - Cultivo de capim Aries (*Panicum maximum* Jacq). Todos os tratamentos tiveram o feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) como cultivo precedente.

A semeadura dos adubos verdes foi realizada no dia 15 de fevereiro de 2019. Setenta dias após a emergência das plântulas de adubo verde, foi aplicado herbicida glifosato. Em seguida, 15 dias após a aplicação do herbicida, foi realizada a semeadura do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), sendo este, colhido 90 dias após a semeadura. Permanecendo a área em pousio até a semeadura direta do híbrido de milho B2620PWV sobre a palhada, que aconteceu no dia 03 de outubro de 2019. Foi estabelecido uma população de 60.000 plantas por ha<sup>-1</sup>.

O ciclo da cultura do milho se desenvolveu em distintos períodos climáticos, uma parte no período seco e outra em período chuvoso, sendo assim foi utilizado um sistema de irrigação por gotejamento. Durante os 15 primeiros dias após a semeadura foi utilizado o turno de rega de um dia com uma lâmina de irrigação suficiente para manter o solo na capacidade de campo. Após esse período iniciou-se o manejo da irrigação por meio de dados climáticos, onde a lâmina de irrigação era igual a evapotranspiração diária da cultura.

O manejo da irrigação, foi realizado com auxílio de uma planilha eletrônica onde eram levados em consideração, alguns parâmetros como: Coeficiente da cultura (Kc) o mesmo recomendado Pegorare et al. (2009); e coeficiente de cobertura (Kr) o mesmo recomendado por Albuquerque e

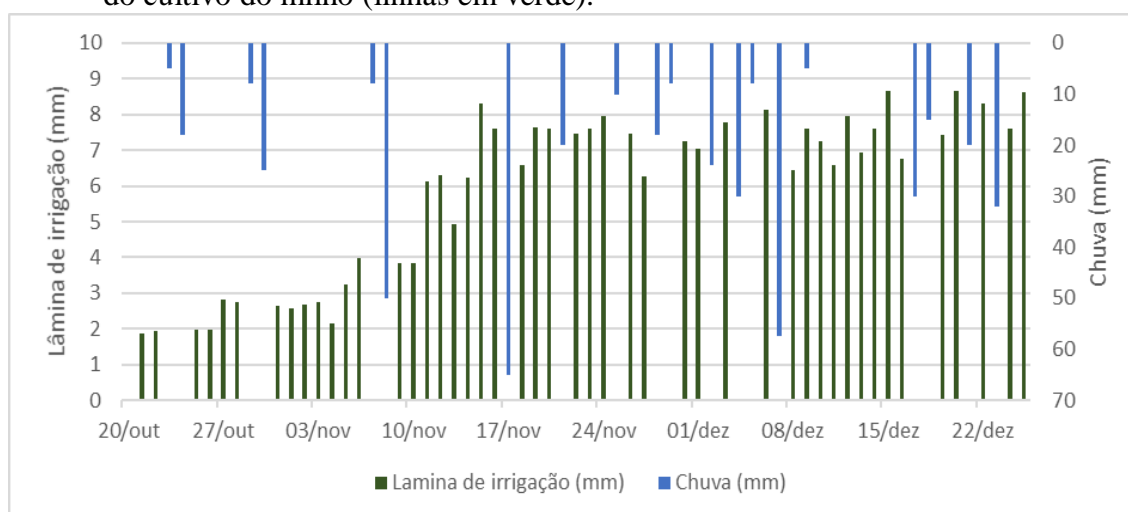
Maeno (2007). Para a realização do cálculo do tempo de irrigação eram coletadas leituras na área de temperatura máxima e mínima, por meio de um termômetro, em seguida era lida a pluviosidade diária por meio de um pluviômetro, ambos equipamentos instalados na área experimental. O tempo de irrigação e a evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>) eram calculados com auxílio de uma planilha eletrônica, por meio da equação de empírica de Hergreaves-Samani, a mais indicada para o clima da região (FERRONATO et al., 2016).

Aos 88 dias após a semeadura, quando as plantas de milho atingiram o ponto de corte para produção de silagem, foram avaliados altura de inserção da primeira espiga, número de fileiras na espiga, número de espigas, diâmetro e comprimento das espigas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa de análise estatística SISVAR (FERREIRA, 2014).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de precipitação exibidos na Figura 1, demonstram o baixo volume pluviométrico no início do desenvolvimento da cultura, no qual ainda não havia ocorrido um volume de precipitação acumulada recomendada para iniciar a semeadura do milho. Nota-se, que a introdução da irrigação possibilitou o cultivo precoce do milho e devido ao uso da irrigação foi possível suprir a demanda hídrica da cultura durante o ciclo.

**Figura 1.** Precipitação da cidade de Iporá para os meses de novembro e dezembro do ano de 2019 (linhas em azul) e lâmina de irrigação utilizada durante os respectivos meses do cultivo do milho (linhas em verde).



Analisando a Tabela 1, comparando-se as plantas de cobertura com a testemunha, verifica-se que não houve diferenças significativas para as variáveis altura de inserção da primeira espiga (AIPE), número de fileiras na espiga (NFE) e número de espiga (NE). Conte e Prezotto (2008) e Camara et al. (2016) ao estudarem o desempenho do milho cultivado após diferentes adubos verdes não observaram diferença significativa entre os tratamentos

para a variável altura de inserção da primeira espiga. Camara et al. (2016) avaliaram o milho híbrido BM361 e não obtiveram maior número de espigas com o uso de adubos verdes em relação a área em pousio. Lázaro et al. (2013) não encontraram diferença significativa ao avaliar a produtividade do milho em sucessão a diferentes adubos verdes, para as variáveis número de fileiras de grãos por espiga, número de grãos por fileira e número de grãos por espiga.

**Tabela 1.** Variáveis analisadas no momento da colheita (88 DAE): número de fileiras na espiga (NFE), diâmetro das espigas (DE) em mm, comprimentos das espigas (CE) em cm, altura de inserção da primeira espiga (AIPE) em cm, número de espigas (NE) do milho cultivado em diferentes adubos verdes (avaliação em laboratório).

Tratamento	NFE	DE	CE	AIPE	NE
Capim Aries	15,64 a	42,35 ab	16,07 a	101,27a	1,06 b
Lab-lab	16,00 a	44,36 bc	17,38 b	102,12a	1,06 b
Capim Mavuno	16,36 a	45,72 c	17,22 ab	104,80a	1,00 b
Crotalária-Spectabilis	16,33 a	45,18 c	16,96 ab	106,65a	1,03 b
Testemunha	16,58 a	41,13 a	16,96 ab	104,96a	0,21 b
Média	16,18	43,77	16,92	103,88	0,88
CV (%)	9,01	7,83	10,66	9,61	27,75

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável diâmetro de espigas (DE), os tratamentos apresentaram diferença significativa em relação a testemunha, onde o capim Mavuno e a Crotalária apresentaram

as maiores médias, respectivamente. Resultados diferentes foram observados por Lázaro et al. (2013) ao analisarem o diâmetro de espigas, não observaram

diferença significativa entre os tratamentos com os adubos verdes utilizados. Por outro lado, Conte e Prezotto (2008) concluíram que o diâmetro do colmo é influenciado pela adubação verde. Com relação ao comprimento da espiga (CE) o capim Mavuno e a Crotalária não apresentaram diferença significativa com a testemunha, verificou-se que o tratamento com Lab-lab manifestou média superior e com capim áries apresentou média inferior. Lázaro et al. (2013) ao analisar o comprimento da espiga, não observaram diferença significativa entre os tratamentos com os adubos verdes utilizados.

Ao longo das avaliações os adubos que mais se destacaram foram a Crotalária e o Mavuno. A maioria dos trabalhos encontrados na literatura apontam as leguminosas como adubos verdes com maior influência no desenvolvimento das culturas (ALMEIDA et al., 2008). O Mavuno ter se destacado não é um resultado comum de ser encontrado, o que pode ser explicado, pelo fato de o milho ser irrigado, Solos com maiores umidades aceleram a decomposição da matéria orgânica e conseqüentemente

antecipa a relação C/N (CALVO; FOLONI; BRANCALIÃO, 2010).

## 6 CONCLUSÃO

Os adubos verdes apresentaram diferença no desenvolvimento do milho quando comparados com área em pousio. O uso da irrigação foi imprescindível para a boa resposta das avaliações observadas no milho pelo uso do capim Mavuno. A Crotalária apresentou bom desempenho neste primeiro ano de estudo e mais pesquisas precisam ser feitas para confirmar o bom desempenho dos adubos verdes na área experimental.

## 7 AGRADECIMENTOS

Ao IF Goiano Campus Iporá pela estrutura e demais recursos necessários para concluir esse trabalho de pesquisa e ao Grupo de Pesquisa Cerrado Verde pelo apoio técnico na condução do experimento.

## 8 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, P. E. P.; MAENO, P. **Requerimento de água das culturas para fins de dimensionamento e manejo de sistemas de irrigação localizada**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 78 p.

ALMEIDA, V. P.; ALVES, M. C.; SILVA, E. C.; OLIVEIRA, S. A. Rotação de culturas e propriedades físicas e químicas em Latossolo vermelho de cerrado sob preparo convencional e semeadura direta em adoção. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 1227- 1237, 2008.

BERNARDO, S.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, D. D.; SOARES, A. A. **Manual de irrigação**. 9. ed. atual. e aum. Viçosa: Editora UFV, 2019. 545 p.

CALVO, C. L.; FOLONI, J. S. S.; BRANCALIÃO, S. Produtividade de fitomassa e relação C/N de monocultivos e consórcios de guandu-anão, milheto e sorgo em três épocas de corte. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 1, p. 77-86, 2010.

CAMARA, F. T.; GONDIM, H. T.; MOTA, A. M. D.; NICOLAU, F. E. A.; BRITO, L. L. M.; MAXIMO, P. J. M.; SILVA, J. M. F. Produtividade de milho verde em função do manejo da adubação na região do Cariri cearense. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 9, n. 4, p. 412-425. 2016.

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. **Seja o doutor do seu milho**: Nutrição e Adubação. 2. ed. ampliada e totalmente modificada. Piracicaba: Potafos, 1995. 24 p. (Arquivo do Agrônomo, 2).

CONTE, A. M. C.; PREZOTTO, A. L. Desempenho agrônômico do milho em sistema de adubação verde. **Agrarian**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 35-44, 2008.

CONTINI, E.; MOTA, M. M.; MARRA, R.; BORGHI, E.; MIRANDA, R. A.; SILVA, A. F.; SILVA, D. D.; MACHADO, J. R. A.; COTA, L. V.; COSTA, R. V.; MENDES, S. M. **Milho**: caracterização e desafios tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2019. 45 p.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 4. ed. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação, 2018. 317 p.

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. DOI: 10.1590/S1413-70542014000200001. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542014000200001](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542014000200001). Acesso em: 05 mai 2020.

FERRONATO, A.; CHIG, L. A.; GOULART, D. B.; CAMPELO JÚNIO, J. H.; PREREIRA, L. C.; BIUDES, M. S. Métodos de estimativa da evapotranspiração de referência para Santo Antônio do Leverger-MT. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v. 14, n. 1, p. 110-118, 2016.

LÁZARO, R. L.; COSTA, A. C. T.; SILVA, K. F.; SARTO, M. V. M.; DUARTE JÚNIOR, J. B. Produtividade de milho cultivado em sucessão à adubação verde. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 10-17, 2013.

PEGORARE, A. B.; FEDATTO, E.; PEREIRA, S. B.; SOUZA, L. C. F.; FIETZ, C. R. Irrigação suplementar no ciclo do milho “safrinha” sob plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n. 3, p. 262-271, 2009.

RIBEIRO, E. G.; FONTES, C. A. A.; PALIERAQUI, J. G. B.; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; SANT’ANA, N. F. Influência da irrigação, nas épocas seca e chuvosa, na produção e composição química dos capins napier e mombaça em sistema de lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 8, p. 1432-1442, 2009.

SEVERINO, F. J.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 2, p. 223-228, 2001.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Grain:** world markets and trade. Washington: USDA, 2018. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data/grain-world-markets-and-trade>. Acesso em: 18 out. 2019.