

## INFLUÊNCIA DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NA PRODUÇÃO DE MILHO CULTIVADO NA REGIÃO NORTE DA BAHIA

Gabriela Vieira de Sá Santos<sup>1</sup>, Gertrudes Macário de Oliveira<sup>2</sup>, Daise Feitoza da Rocha<sup>1</sup>, Luciano Roniê Calado de Almeida<sup>3</sup>, Allan Victor Araújo Pereira<sup>3</sup>, Tiago Nunes Silva<sup>3</sup>

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito de lâminas de irrigação em componentes de produção de milho, cultivado na região de Juazeiro, BA. O ensaio foi conduzido na área experimental do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, da Universidade do Estado da Bahia, em Juazeiro, no período de abril a julho de 2019. As cultivares utilizadas foram a BRS Caatingueiro e BRS Assum Preto. Adotou-se delineamento casualizado em blocos no esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas por cinco lâminas de irrigação, correspondentes a percentual da evapotranspiração da cultura - ETc (60%, 80%, 100%, 120% e 140% da ETc) e as subparcelas, duas cultivares de milho, três repetições. As variáveis de produção do milho analisadas foram peso úmido e seco de grãos e peso de 10 espigas com e sem palha. Os resultados indicaram que a cultivar BRS Assum Preto apresentou maior médio de 10 espigas com palha e sem palha, comparada a BRS Caatingueiro. A lâmina correspondente a 140% da ETc promoveu maior produção de grãos e peso de 10 espigas com e sem palha, para as cultivares de milho BRS Assum Preto e BRS Caatingueiro. Para o período de condução do experimento, abril-julho, a cultivar BRS Assum Preto se destaca em relação a BRS Catingueiro, na característica peso de espigas.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L., evapotranspiração, disponibilidade hídrica.

## INFLUENCE OF IRRIGATION BLADES ON THE MAIZE PRODUCTION CULTIVATED IN THE NORTH REGION OF BAHIA

### ABSTRACT

---

<sup>1</sup> Bolsista de Iniciação Científica e graduanda do Curso de Engenharia Agrônômica, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Universidade do Estado da Bahia, Av. Edgar Chastinet, S/N, São Geraldo, 48900-000, Juazeiro - BA, Brasil, [gabrielavieira.sa@gmail.com](mailto:gabrielavieira.sa@gmail.com), [daiserocha11@gmail.com](mailto:daiserocha11@gmail.com).

<sup>2</sup> Professora Doutora, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Universidade do Estado da Bahia, Av. Edgar Chastinet, S/N, São Geraldo, 48900-000, Juazeiro - BA, Brasil, [gemoliveira@uneb.br](mailto:gemoliveira@uneb.br).

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Engenharia Agrônômica, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Universidade do Estado da Bahia, Av. Edgar Chastinet, S/N, São Geraldo, 48900-000, Juazeiro - BA, Brasil, [caladoroni@gmail.com](mailto:caladoroni@gmail.com), [allan.v1997@gmail.com](mailto:allan.v1997@gmail.com), [tigonunes.silva@gmail.com](mailto:tigonunes.silva@gmail.com).

This study aimed to evaluate the effect of irrigation blades on maize production components, grown in the region of Juazeiro, BA. The test was conducted in the experimental area of the Technology and Social Sciences Department, at the University of Bahia State, in Juazeiro, from April to July 2019. The cultivars used were BRS Caatingueiro and BRS Assum Preto. A randomized block design was adopted in the subdivided plot scheme, with plots consisting of five irrigation depths, corresponding to a percentage of the crop evapotranspiration - ET<sub>c</sub> (60%, 80%, 100%, 120% and 140% of ET<sub>c</sub>) and the subplots, two maize cultivars, three replicates. The maize production variables analyzed were wet and dry weight of grains and weight of 10 cobs with and without straw. The results indicated that the cultivar BRS Assum Preto had a higher average weight of 10 cobs with straw and without straw, compared to BRS Caatingueiro. The blade corresponding to 140% of ET<sub>c</sub> promoted greater grain production and weight of 10 cobs with and without straw, for maize cultivars BRS Assum Preto and BRS Caatingueiro. For the period of conduction of the experiment, April-July, a cultivar BRS Assum Preto stands out in relation to BRS Catingueiro, in the characteristic weight of cobs.

**Key-words:** *Zea mays* L., evapotranspiration, water availability.

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é cultivado em diferentes climas e regiões do mundo, e é uma das principais *commodities* do Brasil, com produção estimada de 250,5 toneladas na safra 2019/2020 (CONAB, 2020). A importância econômica do milho está relacionada a diferentes formas de uso, desde ração animal até indústrias de alta tecnologia (CRUZ et al., 2016).

Na região Nordeste do Brasil, a cultura do milho apresenta grande relevância socioeconômica, além de ser uma cultura tradicional, entre pequenos, médios e grandes produtores. No entanto, essa região é frequentemente afetada por eventos climáticos severos, como alta demanda evaporativa, má distribuição de chuvas e a escassez de água (MARENGO, 2008). O déficit hídrico em diferentes estádios de desenvolvimento produz efeito sobre o crescimento e rendimento das culturas, podendo resultar em redução número de espigas por planta e o número de grãos por espiga (BERGAMASCHI; MATZENAUER, 2014).

Com o propósito de reduzir os impactos causados pelo déficit hídrico, é importante adotar diferentes estratégias de irrigação para o uso eficiente da água no campo agrícola, sendo está, uma boa opção para o plantio de milho irrigado,

principalmente na entressafra.

A irrigação se apresenta como uma tecnologia estratégica na produção de alimentos, e sua principal finalidade é disponibilizar água às culturas na quantidade certa e no momento adequado. A adoção de tecnologias, como o manejo adequado da irrigação, é fundamental, pois, são formas de elevar a produtividade da cultura, baixar os custos de produção e elevar a renda do produtor rural (OLIVEIRA et al., 2015).

O uso adequado da irrigação deve levar em consideração o momento em que a planta mais necessita de água, para maior eficiência. Esses aspectos devem ser levados em consideração ao implementar sistemas de monitoramento agrometeorológico eficaz. Dessa forma, o conhecimento sobre as estimativas da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) é essencial para o manejo de irrigação, uma vez que, é de fácil acesso, pois é influenciada apenas por fatores climáticos (SOUSA et al., 2010).

Sabendo-se que a principal finalidade da irrigação é disponibilizar água às culturas na quantidade certa e no momento adequado e, considerando a importância da irrigação para elevar a produção do milho, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito de lâminas de irrigação em componentes de produção de milho produzido na região de Juazeiro, BA.

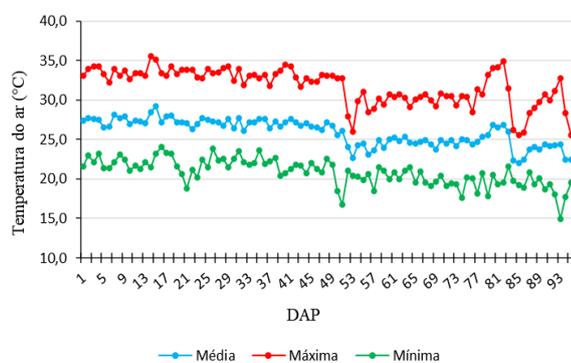
## INFLUÊNCIA DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NA PRODUÇÃO DE MILHO CULTIVADO NA REGIÃO NORTE DA BAHIA

### MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na área experimental localizada em frente à estação meteorológica do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - DTCS, da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, no município de Juazeiro (Lat. 09° 24' 50" S; Long. 40° 30' 10" W; Alt. 368 m), no período de abril a julho de 2019. O clima da região é do tipo Bsw<sup>h</sup>, semiárido, segundo a classificação de Köppen (1948). De acordo com a análise realizada pelo Laboratório de Análise de Solo, Água e Calcário – LASAC, da UNEB, o solo da área experimental foi classificado como Neossolo Flúvico.

A microrregião de Juazeiro é caracterizada por altas taxas evaporativas, devido, entre outros fatores, as elevadas temperaturas do ar, com média anual em torno de 28,5 °C. Os meses com as menores temperaturas médias são de junho a agosto, ficando em torno de 24,3 °C; a precipitação anual média fica em torno de 498,8 mm (ALCÂNTARA et al., 2012).

As condições climáticas observadas durante todo o período de desenvolvimento da cultura foram: em termos de valores médios de temperatura: a máxima de 31,7 °C, a média 25,9 °C e a mínima 20,8 °C (Figura 1); a radiação solar global variou de 7,5 MJ m<sup>-2</sup>d<sup>-1</sup> a 20,3 MJ m<sup>-2</sup>d<sup>-1</sup>, com média de 15,6 MJ m<sup>-2</sup>d<sup>-1</sup>; a umidade relativa do ar média foi de 61,1%; e o total da precipitação pluviométrica de 23,8 mm.



**Figura 1.** Temperatura do ar média, máxima e mínima referente ao período de condução do experimento do milho - 16 de abril a 20 de julho de 2019 (DAP- dias após plantio).

A área experimental foi preparada com aração e gradagem e, posteriormente, foi instalado o sistema de irrigação por gotejamento com emissores espaçados a 0,20 m, vazão de 1,75 L h<sup>-1</sup> e pressão de serviço de 1,0 kgf cm<sup>-2</sup>. Foi realizado o teste de uniformidade de distribuição de água, através da metodologia proposta por Keller e Karmeli (1975), apresentando um coeficiente de uniformidade de distribuição de 97%.

Quanto à cultura, foram estudados dois genótipos de milho de ciclo super precoce indicados para o semiárido nordestino, cedidos pela Embrapa Semiárido.

O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados, no esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas por cinco lâminas de irrigação correspondentes a percentual da ET<sub>c</sub> (60%, 80%, 100%, 120% e 140% da ET<sub>c</sub>) e as subparcelas, as duas cultivares de milho (BRS Caatingueiro e BRS Assum Preto), três repetições.

A semeadura do milho foi realizada no dia 16 de abril de 2019, utilizando o sistema convencional; o espaçamento utilizado foi de 0,20 m entre plantas e 1,0 m entre fileiras, sendo considerando como parcela útil a linha central e descartando as plantas das bordaduras.

A evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) foi obtida pela expressão: ET<sub>c</sub> = K<sub>c</sub> x ET<sub>o</sub>. A evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) foi determinada diariamente através do método do tanque classe A, instalado na área da estação meteorológica, situada próximo da área experimental.

Foram utilizados valores de K<sub>c</sub> para os diferentes estádios de desenvolvimento do milho propostos por Souza et al. (2010): inicial – 0,86; crescimento – 1,23; reprodutivo – 0,97; e final – 0,52.

Durante o ciclo da cultura as lâminas aplicadas correspondentes as frações 60, 80, 100, 120 e 140% da ET<sub>c</sub> foram, respectivamente, 233,74; 296,40; 395,5; 444,59; e 525,67 mm.

Aos 95 dias após a semeadura, foram colhidas ambas as cultivares de milho da

parcela útil, sendo selecionadas cinco plantas para a avaliação dos componentes de produção de milho: peso de 10 espigas com palha e peso de 10 espigas sem palha, e, selecionadas três espigas para avaliação de peso úmido de grãos e peso seco de grãos (grãos levados à estufa a 65 °C, até obter peso constante).

Os dados de produção foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste de Tukey (P menor que 0,05) e regressão polinomial, utilizando o software SISVAR, versão 5.6 (FERREIRA, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância aplicada (Tabela 1) não revelou efeito significativo de interação entre cultivar e lâminas de irrigação para as variáveis analisadas. Considerando o fator isolado cultivar, observou-se efeito significativo somente para as variáveis peso de 10 espigas com palha e peso de 10 espigas sem palha.

Para o fator isolado lâmina, houve efeito significativo para todas as variáveis: peso úmido de grãos, peso seco de grãos, peso de 10 espigas com e sem palha.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para os componentes de produção de milho: peso úmido de grãos (PUG), peso seco de grãos (PSG), peso de 10 espigas com palha (P10CP) e peso de 10 espigas sem palha (P10SP).

FV	GL	Quadrado médio			
		PUG	PSG	P10CP	P10SP
Blocos	2	4,66*	5,99*	1,32ns	1,09ns
Lâminas (L)	4	10,8**	12,0**	6,99*	6,00*
Erro 1	8	-	-	-	-
Cultivar (C)	1	0,33ns	0,06ns	17,74**	22,37**
L x C	4	0,45ns	0,45ns	1,28ns	0,67ns
Erro 2	10	-	-	-	-
CV (%) 1		7,59	6,88	8,08	8,14
CV (%) 2		12,19	12,39	9,80	9,53

<sup>ns</sup> Não significativo; \* significativo a 5% de probabilidade; \*\* significativos a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Na Tabela 2 observa-se para as variáveis peso de 10 espigas com palha (P10CP) e sem palha (P10SP), diferença significativa entre as cultivares de milho, em que a BRS Assum Preto se sobressaiu, em relação a BRS Caatingueiro. Para a variável P10CP, a cultivar BRS Assum Preto apresentou média 16,3% maior do que a da BRS Caatingueiro. Quanto a variável P10SP, a cultivar BRS

Assum Preto superou em média, 18,2% a cultivar BRS Caatingueiro.

Essa superioridade da cultivar BRS Assum Preto comparada ao Caatingueiro, certamente está associada as características genéticas específicas das cultivares, com as espigas da cultivar BRS Assum Preto apresentaram maior desenvolvimento.

**Tabela 2.** Médias para peso de 10 espigas com palha (P10CP) e peso de 10 espigas sem palha (P10SP) para as cultivares de milho BRS Assum Preto e BRS Caatingueiro.

Cultivar	P10CP	P10SP
BRS Assum Preto	2,28 a*	2,01 a
BRS Caatingueiro	1,96 b	1,70 b

\*Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

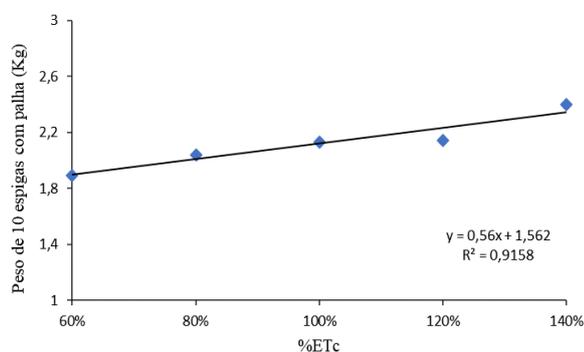
Constata-se na Figura 2, para variável peso de 10 espigas com palha, ajuste do modelo de regressão linear ( $P < 0,05$ ) em

função das diferentes lâminas de irrigação. Nota-se que o peso de 10 espigas com palha aumenta com o incremento da lâmina de

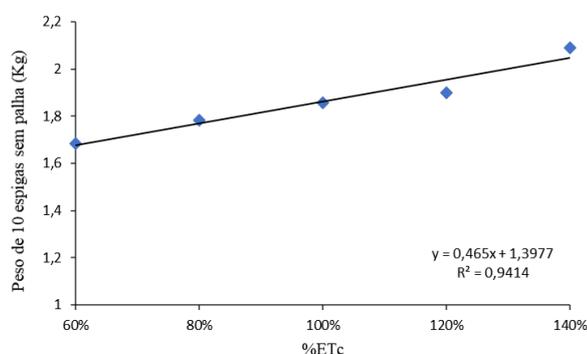
## INFLUÊNCIA DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NA PRODUÇÃO DE MILHO CULTIVADO NA REGIÃO NORTE DA BAHIA

irrigação, alcançando o maior peso de 10 espigas com palha (2,4 kg), na lâmina de 140% da ETc, correspondente a 525,67 mm planta<sup>-1</sup>ciclo<sup>-1</sup>. Segundo Oliveira et al. (2017), a aplicação de lâminas maiores, promovem um maior armazenamento de água no solo, que irá diminuir o estresse durante o desenvolvimento das espigas, logo, haverá um acréscimo.

O peso de 10 espigas sem palha apresentou também, ajuste do modelo de regressão linear (P<0,05) crescente, em função das diferentes lâminas de irrigação, com R<sup>2</sup> igual a 0,941 (Figura 3). A maior lâmina (140% da ETc) proporcionou um acréscimo no peso de 10 espigas sem palha (2,09 kg) em torno de 24,4%, comparado a menor lâmina (60% da ETc). Blanco et al. (2011), estudando o consórcio de milho verde e feijão-caupi cultivados sob diferentes lâminas de irrigação e doses de fósforo, para as condições edafoclimáticas de Teresina-PI, observaram maior peso médio de espiga com palha e sem palha, para a lâmina média de 530 mm.

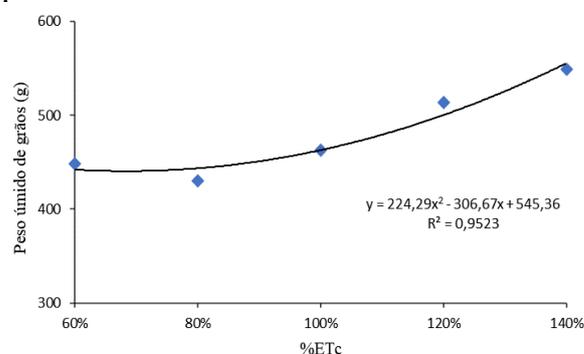


**Figura 2.** Peso de 10 espigas com palha para cultivares de milho.



**Figura 3.** Peso de 10 espigas sem palha para cultivares de milho.

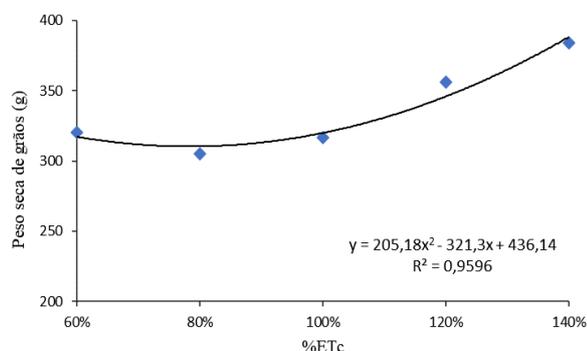
Na Figura 4 observa-se para a variável peso úmido de grãos, ajuste do modelo de regressão polinomial do segundo grau (P<0,01), com o peso úmido de grãos aumentando com o incremento das lâminas de irrigação. A média obtida para a lâmina correspondente a 140% da ETc foi 22,3% maior do que a lâmina de 60% da ETc. A maior umidade no solo proporcionou maior teor de umidade do grão no momento da colheita. De acordo com Pereira et al. (2019), grãos úmidos podem ser utilizados na nutrição animal, por apresentar baixos custos em relação ao milho seco e possuir elevada qualidade nutricional.



**Figura 4.** Peso úmido de grãos para cultivares de milho.

Para a variável peso seco de grãos, conforme mostra a Figura 5, verificou-se ajuste do modelo de regressão polinomial também do segundo grau (P<0,01). Houve aumento de aproximadamente 20% no peso seco de grãos da lâmina de 60% para a de 140% da ETc, obtendo a máxima média de 384 g. Melo et al. (2018), estudando o desenvolvimento e produtividade do milho BRS Gorutuba, sob diferentes lâminas de irrigação e adubação orgânica, para as condições edafoclimáticas de Petrolina-PE, observou, que o peso de 100 grãos aumentou linearmente com a lâmina de irrigação, encontrando o maior valor, 29,0 g, para a lâmina de 120% da ETc; os autores afirmaram que maiores reposições hídricas possibilitaram maior peso dos grãos. A umidade dos grãos pode interferir na maturação das sementes, longevidade de armazenamento, em possíveis pré-tratamentos necessários em teste de

germinação, peso das sementes e a suscetibilidade a injúrias pelo calor, congelamento, fumigação, danos mecânicos e danos caudados por pragas.



**Figura 5.** Peso seco de grãos para cultivares de milho.

## CONCLUSÕES

A lâmina correspondente a 140% da ETc promoveu maior produção de grãos e peso de 10 espigas com e sem palha, para as cultivares de milho BRS Assum Preto e Caatingueiro.

O aumento das lâminas de irrigação proporciona maior peso de 10 espigas com e sem palha, peso úmido e seco de grãos durante abril a julho.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, C. J. B.; VON PINHO, R. G.; SILVA, R da. Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. **Bioscience Journal**, v.24, n.2, p.69-76, 2008.
- ALCÂNTARA, C. R.; FERREIRA, D. V. R.; SILVA, G. J. F. da; ALMEIDA, H. A. de. Aquecimento Global ou Variabilidade Climática Natural na Microrregião de Juazeiro – BA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.5, n.3, 572-585, 2012. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v5i3.232853>
- BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. **O milho e o clima**. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar. 2014. 84p.
- BLANCO, F. F.; CARDOSO, M. J.; FREIRE FILHO, F. R.; VELOSO, M. E. da C.; NOGUEIRA, C. C. P.; DIAS, N. da S. Milho verde e feijão-caupi cultivados em consórcio sob diferentes lâminas de irrigação e doses de fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.46, n.5, p.523-529, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0100204X201100050010>
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 6 Safra 2019/20 - Nono levantamento**, Brasília
- CRUZ, L. T. da; FERRARI, J. V.; MATOSO, A. de O. Qualidade e composição bromatológica do milho em diferentes épocas de corte. **Revista do Agronegócio**, Jales, v. 5, n. esp., p. 67-75, 2016.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar**. Versão 5.6. Lavras: UFLA/DEX, 2010.
- KELLER, J.; KARMELI, D. **Trickle irrigation design parameters**. Transactions of the ASAE, v.17, p.678-684, 1975.
- KÖPPEN, W. **Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478 p.
- MARENGO, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. **Parcerias estratégicas**, Brasília, v. 13, n. 27, p. 149-176, 2010.
- MELO, R. F. de; OLIVEIRA, A. R. de; SIMOES, W. L.; SANTOS, M. L. de S. Desenvolvimento e produtividade do milho BRS Gorutuba sob diferentes lâminas de irrigação e adubação orgânica. **Revista Científica Intelletto**. v.3, n.1. p. 1-14, 2018.
- OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; ALVES, R. C.; LIMA, L. A.; SANTOS, S. T.; RÉGIS, L. R. L. Produção de feijão caupi em função da salinidade e regulador de crescimento. **Revista Brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina

INFLUÊNCIA DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NA PRODUÇÃO DE MILHO CULTIVADO NA REGIÃO NORTE DA BAHIA

**Grande**, v.19, n.11, 2015.  
<http://dx.doi.org/10.1590/18071929/agriambi.v19n11p1049-1056>.

OLIVEIRA, F. C. C.; PEDROTTI, A.; FELIX, A. G. S.; SOUZA, J. L. S.; HOLANDA, F. S. R.; JUNIOR, A. V. M. Características químicas de um argissolo e a produção de milho verde nos tabuleiros costeiros sergipanos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 3, p. 354-360, 2017.  
<https://doi.org/10.5039/agraria.v12i3a5464>.

PEREIRA, A. K.; RIBEIRO, R. V.; OLIVEIRA, A. R. de; AMARAL, A. das G. Parámetros en la utilización de silaje de grano húmedo de maíz en la bovinocultura de corte. **Revista Colombiana De Ciencia Animal**. v.11, n.1, p. 102-113, 2019.

SOUSA, I. F. de; SILVA, V. de P. R. da; SABINO, F. G.; NETTO, A. de O. A.; SILVA, B. N.; AZEVEDO, P. V. de. Evapotranspiração de referência nos perímetros irrigados do estado de Sergipe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 6, p. 633-644, 2010.  
<https://doi.org/10.1590/S14154366201000060010>.

SOUZA, L. S. B.; MOURA, M. S. B. de; SEDIYAMA, G. C.; SILVA, T. G. F. da; BRANDÃO, E. O. Determinação do coeficiente de cultura do milho (*Zea mays* L.) sob condições de semiárido brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 16., 2010, Belém, PA. **Anais... A Amazônia e o clima global**. Belém, PA: SBMET, 2010.