



CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE HÍBRIDOS DE MILHO PARA GRÃOS NO SERTÃO DE ALAGOAS

AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF CORN HYBRIDS FOR GRAIN IN THE ALAGOAS SERTÃO DE ALAGOAS

André dos Anjos Correia

Mestre em Engenharia Agrícola – UFRPE
Graduado em Engenharia Agrônômica - IFAL
andreanjos53@gmail.com



Winandy Araújo Freire

Licenciado em Física - IFAL
Graduado em Engenharia Agrônômica - IFAL
araujo.winandy@gmail.com



Thiago Pereira da Silva

Graduado em Engenharia Agrônômica - IFAL
thiagopdseng@gmail.com



Jean Tavares Ferreira

Graduado em Engenharia Agrônômica - IFAL
jeantavares2015@gmail.com



Maria Amanda Barbosa Gonçalves

Graduanda em Engenharia Agrônômica - IFAL
email@gmail.com



Ênio Gomes Flor Souza

Doutor em Fitotecnia – UFRSA
Mestre em Produção Vegetal – UFRPE
Graduado em Engenharia Agrônômica - UFRPE
enio.souza@ifal.edu.br



RESUMO

O milho no Sertão Alagoano é largamente produzido em sequeiro e tem grande importância na alimentação humana e animal. O uso de híbridos inapropriados para produção de grãos pode comprometer a produtividade desse alimento. Desse modo, a escolha adequada do híbrido de milho para cultivo em sequeiro é determinante para uma boa produtividade. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar as características agronômicas de híbridos de milho para grãos cultivados no período chuvoso do município de Piranhas, Alagoas. O trabalho foi conduzido no campo experimental do Instituto Federal de Alagoas, Campus Piranhas, no período de 29 de abril a 25 de agosto de 2021. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições, aqueles compostos pelos híbridos de milho: K9555 VIP3, R9080 PRO2, K9822 VIP3, K9510 Convencional, K9606 VIP3, K8774 PRO3, RB9006 PRO2 e 2B587 PW. As características agronômicas avaliadas foram: altura e diâmetro de planta, altura de inserção da espiga, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, número de fileiras de grãos, massa do sabugo, massa de 100 grãos, produtividade de grãos e eficiência de uso da água. O híbrido K9555 VIP3 apresentou os melhores resultados para: altura de planta, 158,80 cm; altura de inserção da espiga, 95,61 cm; produtividade de grãos, 3,43 t ha⁻¹; e eficiência de uso da água, 1,29 kg m⁻³, sendo, desse modo, o mais promissor para produção de grãos secos nas condições do

experimento. Como alternativas, os híbridos K9606 VIP3 e K9822 VIP3 também apresentaram bons resultados para produtividade de grãos (3,21 t ha⁻¹ e 3,10 t ha⁻¹, respectivamente) e eficiência de uso da água (1,21 kg m⁻³ e 1,17 kg m⁻³, respectivamente). O híbrido K9510 Convencional, apesar de não ser transgênico, apresentou boas características para área de refúgio.

Palavras-chaves: *Zea mays* L.; Produtividade; Semiárido; Nordeste; Sequeiro.

ABSTRACT

Corn in Sertão Alagoano is largely produced in rainfed areas and is of great importance in human and animal nutrition. The use of inappropriate hybrids for grain production can compromise the productivity of this food. Thus, the appropriate choice of corn hybrid for rainfed cultivation is crucial for good productivity. Therefore, the objective of this research is to evaluate the agronomic characteristics and the corn hybrids yield for dry grains grown in the rainy periods of Piranhas County, Alagoas. The work was conducted in the experimental field of the Federal Institute of Alagoas, Piranhas Campus, from April 29 to August 25, 2021. The experimental outline was conceived in random blocks, with eight treatments and four repetitions, the compounds for the corn hybrids were: K9555 VIP3, R9080 PRO2, K9822 VIP3, K9510 Conventional, K9606 VIP3, K8774 PRO3, RB9006 PRO2 and 2B587 PW. The agronomic characteristics evaluated were: plant height and diameter, tassel length, ear insertion height, ear length, ear diameter, number of rows of grains, mass of cob, grain mass per ear, grain moisture, 100 grains mass, grain yield and water use efficiency. The hybrid K9555 VIP3 presented the best results to: plant height and water use efficiency, 158.80 cm; insertion height of the ear, 95.61 cm; grain yield, 3.43 t ha⁻¹; water use efficiency and 1.29 kg m⁻³. As other alternatives, the hybrids K9606 VIP3 and K9822 VIP3 also showed good results for grain yield (3.21 t ha⁻¹ and 3.10 t ha⁻¹, respectively) and water use efficiency (1.21 kg m⁻³ and 1.17 kg m⁻³, respectively). The hybrid K9510 Conventional, as it is not a transgenic product, presented good characteristics for the refuge space.

Keywords: *Zea mays* L.; Productivity; Semiarid; Sortheast; Dryla.

1 INTRODUÇÃO

O milho é uma gramínea que pertence à família Poaceae e tem origem na América Central, sendo cultivada em várias regiões do mundo e em todo o Brasil (Magalhaes; Souza, 2015). O milho tem metabolismo fotossintético C4, possuindo um mecanismo de concentração de CO₂ (Bergamaschi; Matzenauer, 2014). Isso permite, segundo Landau, Magalhães e Guimarães (2021), alta taxa fotossintética, ou seja, respondendo com elevadas produtividades ao aumento da intensidade luminosa. Em relação à temperatura adequada ao desenvolvimento do milho, a faixa entre 25 °C e 30 °C pode favorecer a planta (Fancelli, 2015). Ainda de acordo com mesmo autor, a cultura do milho exige entre 400 mm e 600 mm de precipitação para que produza a contento, sem a necessidade da utilização da prática de irrigação.

A cultura do milho tem grande importância econômica e social, pois seus grãos possuem alto valor nutricional, sendo utilizada para a alimentação humana, animal e como matéria prima para a indústria (Galvão *et al.*, 2014). No decorrer das últimas décadas, o milho alcançou o patamar de cultura agrícola mais produzida do mundo, sendo a única a ter ultrapassado a marca de um bilhão de toneladas, deixando para trás antigos concorrentes, como o arroz e o trigo (Contini *et al.*, 2019).

Segundo o United States Department of Agriculture (USDA), o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, atrás, apenas, da China e Estados Unidos da América (EUA) (safra 2021/2022), nessa ordem (USDA, 2021). No Nordeste, o cereal é um ingrediente básico na culinária e, principalmente, na alimentação animal, com ênfase na utilização de grãos como uma importante fonte energética de rações, sendo, também, amplamente utilizado pelas indústrias alimentícias (Miranda, 2018; Conab, 2021).

Avaliando o desempenho agrônomico de híbridos de milho na região Nordeste em diferentes ambientes, Oliveira *et al.* (2016) constataram que menores alturas de planta e de inserção da espiga conferiram maior tolerância ao acamamento e permitiram o plantio de um maior número de plantas por área. A produtividade, na média dos ambientes, variou de 8,19 a 11,57 t ha⁻¹. As médias de alturas de planta e de inserção da primeira espiga foram, respectivamente, de 222 cm e 115 cm.

No Estado de Alagoas, o milho é semeado no outono-inverno, entre abril e julho, época de chuva na região e que os produtores, em especial os pequenos, aproveitam o momento, já que não é utilizada a irrigação. No Sertão de Alagoas, a precipitação anual está entre 400 e 600 mm, prevalecendo nos meses de abril a julho (Barros *et al.*, 2012). Diante dessa limitação hídrica, o cultivo de sequeiro para a obtenção de grãos secos ocorre nos períodos de maior ocorrência de chuvas, carecendo o produtor de informações quanto à(s) cultivar(es) que melhor apresente(m) desempenho agroecômico frente a essa condição.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características agrônomicas de híbridos de milho para grãos secos no período chuvoso do município de Piranhas, Alagoas.

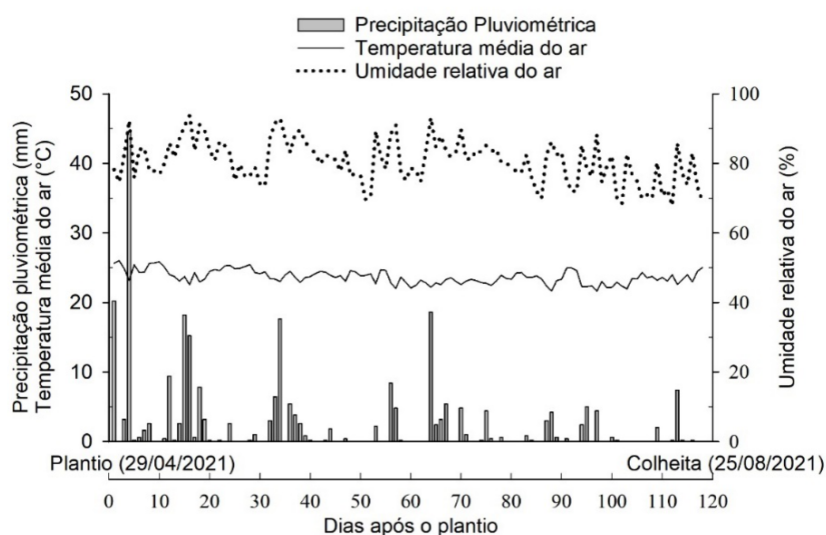
2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo, no período de 29 de abril a 25 de agosto de 2021, na área experimental do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), no Campus do município de Piranhas, Sertão do Estado de Alagoas (9° 37' 22,1" S, 37° 46' 01,9" O; 178 m de altitude).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima de Piranhas é BSh, tropical, semiárido, com estação chuvosa entre abril e julho, precipitação média anual de 492,2 mm, umidade relativa em torno de 74,4 % e temperatura média do ar variando entre 23,5 °C e 28,2 °C (Santos *et al.*, 2017).

A Figura 1 ilustra os dados meteorológicos médios de temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica acumulada (mm) que foram obtidos ao longo do experimento, por meio da estação meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2021), situada no IFAL, Campus Piranhas. Durante o período do experimento, 118 dias, a temperatura do ar apresentou média de 23,7 °C, a umidade relativa do ar média foi de 80,6 % e o acumulado de chuvas, 265,4 mm.

Figura 1: Valores médios de temperatura do ar (°C), precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa do ar (%) durante o período da condução do experimento em Piranhas, Alagoas



Fonte: Autores.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram formados por oito híbridos de milho: K9555 VIP3, R9080 PRO2, K9822 VIP3, K9606 VIP3, K9510 Convencional, K8774 PRO3, RB9006 PRO2 e 2B587 PW.

Cada parcela experimental foi composta por quatro linhas de 3,50 metros de comprimento e 0,70 m de espaçamento entre si, formando uma área de 9,80 m², e 0,20 m de espaçamento entre plantas. Desse modo, a densidade de plantas foi da ordem de 71.429 plantas ha⁻¹. As duas linhas centrais, desconsiderando-se 0,20 m (uma planta) de cada extremidade da linha, foram consideradas como área útil da parcela (4,34 m²).

No preparo do solo, realizaram-se duas gradagens cruzadas a uma profundidade média de 0,20 m. Em seguida, as parcelas experimentais foram demarcadas e sulcos abertos para a semeadura manual das sementes de milho, colocando-se duas sementes por cova. Dez dias após a semeadura, realizou-se o desbaste, deixando apenas uma planta por cova. A adubação do solo foi realizada conforme recomendações de Lopes *et al.* (2008), a partir dos resultados de análise de solo realizada antes do plantio (Tabela 1).

Tabela 1: Análise química do solo da área experimental do milho (profundidade de 0 a 20 cm) em Piranhas, Alagoas

P	K ⁺	Ca ²⁺ +	Mg ²⁺	Na ⁺	Al ³⁺	pH	MO*	Cu	Fe	Mn	Zn
mg dm ⁻³	cmolc dm ⁻³					H ₂ O	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³			
72,00	0,38	7,50	5,20	0,27	0,00	5,60	12,80	2,81	233,00	94,46	7,95

Método Embrapa; Extração: Água (pH); Mehlich (P, K, Na, Fe, Cu, Zn, Mn); KCl 1N (Ca, Mg e Al); Acetato de Cálcio pH 7,00 (H + Al); *MO = Matéria orgânica

Na adubação de fundação, houve a aplicação de 42,86 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), 28,57 kg ha⁻¹ de fósforo (P₂O₅) e 34,28 kg ha⁻¹ de potássio (K₂O), utilizando como fontes sulfato de amônio (20 % de N), superfosfato simples (18 % de P₂O₅) e cloreto de potássio (60 % de K₂O), respectivamente. Para a adubação de cobertura, foram aplicados 85,72 kg ha⁻¹ de N, a qual foi parcelada em duas vezes: a primeira quando a planta apresentava quatro folhas definitivas (42,86 kg ha⁻¹ de N) e a segunda quando a planta tinha oito folhas (42,86 kg ha⁻¹ de N).

Durante a condução do experimento, o controle de plantas daninhas foi realizado de forma manual aos 15 e 30 DAP (dias após o plantio). Ataque de praga ocorreu principalmente no híbrido K9510 Convencional, sendo observada a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). O controle de pragas foi realizado com a aplicação de inseticida a base de deltametrina (25 g L⁻¹), aos 19 e 34 DAP.

A colheita e as avaliações foram realizadas no dia 25 de agosto de 2021, aos 118 DAP, quando a planta atingiu maturidade fisiológica. No campo, em três plantas da área útil, foram avaliados: a altura da planta (cm), considerou-se a distância do nível do solo ao ponto de inserção da lâmina foliar mais alta, utilizando-se uma trena graduada em centímetros; a altura de inserção da espiga (cm), que foi medida do nível do solo ao nó de inserção da espiga mais elevada; e o diâmetro do colmo (cm), determinado no primeiro entre nó da planta com auxílio de um paquímetro digital, a aproximadamente dez centímetros do nível do solo. Após essas avaliações, retiraram-se dez espigas, de forma aleatória, da área útil para demais avaliações no laboratório.

Utilizaram-se cinco espigas para avaliar o comprimento (cm), o diâmetro (cm) e a massa da espiga (g), além do número de fileiras de grãos. Em seguida, houve a desbulha manual dos grãos de todas as espigas colhidas e pesagem de uma amostra de 100 grãos. O ponto médio do comprimento da espiga foi utilizado para medida do diâmetro da mesma, utilizando, para isso, um paquímetro digital. Para as massas da espiga e dos grãos (g), utilizou-se uma balança digital de precisão.

A produtividade de grãos ($t\ ha^{-1}$) e a eficiência de uso de água ($kg\ m^{-3}$) foram estimados e corrigidos para 13 % de umidade (base úmida) (Eq. 1), após a secagem dos grãos em estufa de circulação forçada de ar a $65\ ^\circ C$, retirando-os no momento de massa constante.

$$Massa\ corrigida\ para\ Ud = Massa\ úmida \times \frac{100 - "Umidade\ atual"}{100 - Ud} \quad (1)$$

Em que: Ud - umidade desejada (%).

A produtividade de grãos ($t\ ha^{-1}$) foi estimada por meio do produto entre a massa média de grãos das espigas colhidas em dez plantas da área útil e a população de plantas. A eficiência de uso de água ($kg\ m^{-3}$) foi obtida através da relação entre a produtividade de grãos ($kg\ ha^{-1}$) e a lâmina de água ($m^3\ ha^{-1}$) precipitada durante o experimento (Eq. 2) (Almeida *et al.*, 2017).

$$EUA = \frac{Produtividades\ de\ grãos}{Lâmina\ de\ água} \quad (2)$$

Os dados obtidos pelas avaliações foram submetidos à análise de variância (Anova), utilizando o programa SISVAR versão 5.8 (Ferreira, 2011), aplicando-se o teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade, para agrupamento de médias dos tratamentos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão as análises de variância para as variáveis altura da planta, diâmetro do colmo e altura de inserção da espiga. Houve efeito isolado dos híbridos para todas as variáveis e para blocos não houve efeito para a variável altura da planta.

Tabela 2: Resumo das análises de variância (valores de F) para altura da planta (AP), diâmetro do colmo (DC) e altura de inserção da espiga (AIE) dos híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas

Causas de variação	GL	F		
		AP	DC	AIE
Blocos	3	1,19 ns	4,71**	3,36**
Híbridos	7	3,99**	4,94**	9,60*
CV (%)		4,99	5,29	6,49
Média geral (cm)		148,03	1,83	84,93

ns, ** e *: não significativo, significativo a 1 % e 5 % de probabilidade, pelo teste F, respectivamente; GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Os híbridos K9555 VIP3, K9822 VIP3 e K9510 Convencional apresentaram maiores valores e estatisticamente semelhante entre si para as variáveis altura da planta (158,80 cm, 155,77 cm e 153,45 cm, respectivamente) e altura de inserção da espiga (95,61 cm, 95,25 cm e 91,41 cm, respectivamente). Em relação à característica de diâmetro do colmo, os híbridos K9822 VIP3 (1,87 cm), K9606 VIP3 (1,87 cm), K9510 Convencional (1,94 cm), K8774 PRO3 (1,89 cm) e 2B587 PW (1,95 cm) apresentaram valores superiores aos demais, mas não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 3).

Tabela 3: Valores médios de altura de planta (AP), altura de inserção da espiga (AIE) e diâmetro do colmo (DC) de híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas

Híbridos	AP (cm)	AIE (cm)	DC (cm)
K9555 VIP3	158,80 a ¹	95,61 a	1,76 b
R9080 PRO2	144,18 b	79,52 b	1,68 b
K9822 VIP3	155,77 a	95,25 a	1,87 a

K9606 VIP3	146,15 b	83,08 b	1,87 a
K9510 Convencional	153,45 a	91,41 a	1,94 a
K8774 PRO3	141,70 b	84,58 b	1,89 a
RB9006 PRO2	147,03 b	77,94 b	1,68 b
2B587 PW	137,19 b	72,01 b	1,95 a

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5 % de probabilidade.

Cultivares de milho que apresentam maiores alturas de planta, por conseguinte, apresentam maiores alturas de inserção da espiga, corroborando com a observação realizada por Pereira *et al.* (2018) em trabalho feito sobre desempenho agrônômico da cultura do milho sob diferentes arranjos espaciais no Nordeste brasileiro.

Em pesquisa com os híbridos K9555 VIP3 e K9822 VIP3, Ferreira *et al.* (2019) obtiveram alturas médias de plantas na ordem de 245,00 cm e 246,00 cm (medidos até a base de inserção do pendão), respectivamente; embora esses híbridos de milho tenham apresentado diferença estatística com médias superiores aos outros híbridos (K9555 VIP3, 158,80 cm e K9822 VIP3, 155,77 cm) (Tabela 3), houve grande diferença de altura de plantas com as obtidas por Ferreira *et al.* (2019). Apesar de o trabalho desses pesquisadores ter sido conduzido, também, em sequeiro, o acumulado de chuva durante o experimento (aproximadamente 1.130,0 mm) foi superior ao do presente trabalho (265,4 mm). As alturas das plantas do milho apresentam relação diretamente proporcional com o volume de água consumido no ciclo da cultura (Almeida *et al.*, 2017). As condições do solo na área também contribuíram para esse resultado, uma vez que o local apresenta sistema de drenagem subterrânea e interfere no acúmulo de água no solo para utilização pelas plantas de milho.

Em plantas mais elevadas, o diâmetro do colmo tende a ser menor (Kappes *et al.*, 2010). Isso foi constatado no presente trabalho, pois o híbrido de maior altura, K9555 VIP3 (158,80 cm), apresentou um dos menores diâmetros de colmo (1,76 cm), enquanto o híbrido 2B587 PW apresentou menor altura de planta (137,19 cm), mas obteve o maior de diâmetro de colmo (1,95 cm). Os mesmos pesquisadores, Kappes *et al.* (2010), ainda relataram que plantas com menor altura de inserção da espiga e maior diâmetro de colmo podem minimizar a quebra de colmos, isso porque a menor distância entre o solo e o ponto de inserção da espiga promove maior

equilíbrio da planta. Por outro lado, plantas com maior altura e também maior altura de inserção de espiga pode favorecer a colheita. Diante disso, o híbrido 2B587 PW pode ser resistente ao acamamento (maior diâmetro de colmo), mas pode não facilitar a colheita (baixa altura de planta), e o híbrido K9555 VIP3 pode facilitar a colheita (maior altura de planta), mas não é tolerante ao acamamento (menor diâmetro de colmo).

Na Tabela 4 não houve diferença significativa entre blocos para comprimento da espiga e número de fileiras de grãos; já entre os híbridos houve efeito significativo para todas as variáveis.

Tabela 4: Resumo das análises de variância (valores de F) para comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE), número de fileiras de grãos (NFG) e massa do sabugo (MS) dos híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas

Causas de variação	GL	F			
		CE	DE	NFG	MS
Blocos	3	1,01 ns	7,65*	0,16 ns	4,12*
Híbridos	7	6,92*	6,57*	3,93*	3,67*
CV (%)		6,39	4,84	4,67	22,90
Média geral		12,55 cm	3,49 cm	13,85	16,47 g

ns, ** e *: não significativo, significativo a 1 % e 5 % de probabilidade, pelo teste F, respectivamente; GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação.

Para o comprimento da espiga (Tabela 5), os híbridos que apresentaram as maiores médias, com diferença estatística, foram: K9822 VIP3 (13,42 cm), K9510 Convencional (12,97 cm), K8774 PRO3 (13,69 cm) e RB9006 PRO2 (13,19 cm); seguido dos híbridos K9555 VIP3 (12,35 cm), R9080 PRO2 (12,17 cm) e 2B587 PWU (12,38 cm) que apresentaram médias intermediárias. Quanto ao diâmetro da espiga, os híbridos K9555 VIP3 (3,92 cm) e K9510 Convencional (3,72 cm) se destacaram em relação aos outros, no entanto, não diferiram entre si.

Tabela 5: Valores médios de comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE), número de fileiras de grãos (NFG) e massa do sabugo (MS) dos híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas

Híbridos	CE (cm)	DE (cm)	NFG	MS (g)
K9555 VIP3	12,35 b ¹	3,92 a	12,98 b	18,92 a
R9080 PRO2	12,17 b	3,37 b	13,53 b	14,02 b
K9822 VIP3	13,42 a	3,35 b	14,57 a	11,28 b
K9606 VIP3	10,35 c	3,52 b	14,19 a	14,37 b
K9510 Convencional	12,97 a	3,72 a	13,30 b	19,71 a

K8774 PRO3	13,69 a	3,37 b	13,40 b	19,12 a
RB9006 PRO2	13,19 a	3,44 b	14,77 a	21,05 a
2B587 PW	12,38 b	3,29 b	14,05 a	13,32 b

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5 % de probabilidade.

O híbrido K9606 VIP3 apresentou o menor comprimento de espiga (10,35 cm) (Tabela 5). Este mesmo resultado foi observado por Ferreira *et al.* (2019), embora o valor tenha sido superior (12,65 cm) e não apresentou diferença estatística com os outros híbridos avaliados por eles. Para os híbridos K9555 VIP3 e K9822 VIP3, o comprimento de espiga foi semelhante aos encontrados por esses pesquisadores, 13,15 cm e 13,88 cm, respectivamente. A média geral de comprimento da espiga do experimento foi de 12,55 cm (Tabela 4), a qual foi inferior as encontradas por Kappes *et al.* (2010), com 15,21 cm, e Olivoto *et al.* (2018), com 18,52 cm.

O aumento na população de plantas proporciona redução linear no comprimento de espiga, demonstrando que, ao promover maior competição intraespecífica entre as plantas de milho, há a diminuição em tamanho de determinadas estruturas das plantas de milho, como as espigas, o diâmetro do colmo e o diâmetro da espiga (Kappes *et al.*, 2010). Essa pode ser uma explicação para o resultado obtido com o comprimento de espigas, uma vez que a população de plantas no presente trabalho foi 71.429 plantas ha⁻¹, corroborando, desse modo, com o trabalho de Kappes *et al.* (2010), os quais avaliaram o efeito de diferentes densidades de plantas, 50 a 90 mil plantas ha⁻¹ com incremento de 10 mil plantas ha⁻¹, e constataram que ocorre o decréscimo linear com correlação (R²) de 0,98 para o comprimento de espigas, de 163,2 cm para 142,2 cm.

Silva *et al.* (2021), avaliando os parâmetros produtivos do milho sob déficit hídrico em diferentes fases fenológicas no Semiárido brasileiro, observaram resultados de diâmetro de espiga semelhantes ao do presente trabalho para o híbrido M274 quando submetido ao déficit hídrico na fase de polinização (estádio que define a produtividade de grãos) e durante o período de enchimento de grãos leitosos, 3,31 cm e 3,86 cm, respectivamente.

Na Tabela 5, observa-se que os híbridos que apresentaram maior diâmetro de espiga (K9555 VIP3, 3,92 cm; e K9510 Convencional, 3,72 cm) apresentaram menor número de fileiras de grãos (K9555 VIP3, 12,98; e K9510 Convencional, 13,30), resultado semelhante ao encontrado por Ferreira *et al.* (2019) e Silva *et al.* (2021).

O número de fileiras de grãos alcançou seus melhores resultados nos híbridos K9822 VIP3 (14,57), K9606 VIP3 (14,19), RB9006 PRO2 (14,77) e 2B587 PW (14,05) (Tabela 5). Enquanto para a variável massa do sabugo, os híbridos que apresentaram diferença estatística, mas não entre si, foram: K9555 VIP3 (18,92 g), K9510 Convencional (19,71 g), K8774 PRO3 (19,12 g) e RB9006 PRO2 (21,05 g).

De acordo com as análises de variância para as variáveis massa de 100 grãos, produtividade de grãos e eficiência de uso de água (Tabela 6), houve diferença significativa entre blocos quanto à produtividade de grãos e eficiência de uso de água, enquanto que os híbridos de milho tiveram efeito significativo para todas as variáveis.

Tabela 6: Resumo das análises de variância (valores de F) para massa de 100 grãos (M100G), produtividade de grãos (PG) e eficiência de uso da água (EUA) dos híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas

Causas de variação	GL	F		
		M100G	PG	EUA
Blocos	3	2,57 ns	5,27**	5,27**
Híbridos	7	8,37**	2,82*	2,82*
CV (%)		15,10	15,91	15,91
Média geral		21,10 g	2,83 t ha ⁻¹	1,06 kg m ⁻³

ns, ** e *: não significativo, significativo a 1 % e 5 % de probabilidade, pelo teste F, respectivamente; GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação

A massa de 100 de grãos alcançou os melhores resultados para os híbridos de milho K9555 VIP3 (27,01 g), K9606 VIP3 (23,61 g) e K9510 Convencional (27,83 g) (Tabela 7). A produtividade de grãos apresentou diferença estatística para os híbridos de milho K9555 VIP3 (3,43 t ha⁻¹), K9822 VIP3 (3,10 t ha⁻¹) e K9606 VIP3 (3,21 t ha⁻¹) em relação aos outros híbridos (Tabela 7). Os híbridos de milho que apresentaram diferença estatística, mas não entre si, para a variável eficiência de uso de água foram K9555 VIP3 (1,29 kg m⁻³), K9822 VIP3 (1,17 kg m⁻³) e K9606 VIP3 (1,21 kg m⁻³).

Tabela 7: Valores médios de massa de 100 grãos (M100G), produtividade de grãos (PG) e eficiência de uso da água (EUA) dos híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas

Híbridos	M100G (g)	PG (t ha ⁻¹)	EUA (kg m ⁻³)
K9555 VIP3	27,01 a	3,43 a	1,29 a
R9080 PRO2	16,78 b	2,50 b	0,94 b

K9822 VIP3	17,42 b	3,10 a	1,17 a
K9606 VIP3	23,61 a	3,21 a	1,21 a
K9510 Convencional	27,83 a	2,82 b	1,06 b
K8774 PRO3	21,09 b	2,63 b	0,99 b
RB9006 PRO2	16,03 b	2,55 b	0,96 b
2B587 PW	19,03 b	2,40 b	0,90 b

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5 % de probabilidade.

Para a massa de 100 grãos, Torres *et al.* (2013) encontraram médias semelhantes ao do presente trabalho ao avaliarem híbridos simples de ciclo superprecoce cultivados em diferentes espaçamentos na região do Cerrado brasileiro, em espaçamento de 0,45 m obtiveram 20,39 g e em espaçamento de 0,90 m obtiveram 19,97 g. Considerando que o espaçamento utilizado neste trabalho foi 0,70 m e a média de massa de 100 grãos foi 20,50 g, e que a precipitação acumulada durante o ciclo da cultura foi 265 mm e temperatura média 23,7 °C, esses dados corroboram com as informações dos pesquisadores citados, cuja precipitação acumulada foi de 254,2 mm e temperatura média de 23,5 °C.

Estudando cultivares de milho em Mossoró-RN, Câmara (2007) notou que as variedades foram superiores aos híbridos em altura de planta e de inserção de espiga, além da massa de 100 grãos. O híbrido K9510 Convencional no presente trabalho se mostrou promissor para essas três variáveis citadas por Câmara, principalmente para a massa de 100 grãos com valor de 27,83 g (Tabela 7), uma vez que diferenciou significativamente da maioria dos híbridos avaliados, porém, não apresentou diferença estatística para o híbrido K9555 VIP3 nas três variáveis citadas; aquele híbrido (K9510 Convencional), por não apresentar transgenia, é indicado para áreas de refúgio, uma vez que foi o híbrido com maior índice de ataques de pragas durante o seu desenvolvimento.

O número de fileiras de grãos pode representar um incremento na produtividade de grãos (Olivoto *et al.*, 2018). De fato, dois dos três híbridos (K9555 VIP3, K9822 VIP3 e K9606 VIP3) que apresentaram diferença significativa para produtividade de grãos (Tabela 7) também apresentaram diferença significativa para número de fileiras de grãos, porém, o híbrido que apresentou o menor número de fileiras de grãos é o híbrido restante dos três citados; além disso, foi o híbrido que mostrou a maior produtividade de grãos, sendo que esse mesmo híbrido apresentou

o maior diâmetro de espiga, ou seja, o híbrido K9555 VIP3 apresentou o maior diâmetro de espiga e o menor número de fileira de grãos, e, ainda assim, conseguiu expressar a maior produtividade de grãos. Olivoto *et al.* (2018) ressaltaram que a seleção baseada em uma única característica pode ocasionar problemas, principalmente se não for relacionada com a de interesse.

Do mesmo modo que o comprimento de espiga e número de fileira de grãos, a massa de 100 grãos decresce linearmente com o aumento da população de plantas, demonstrando que o incremento na população altera a taxa e duração do período de enchimento dos grãos (Farinelli; Penariol; Fornasieri Filho, 2012; Kappes *et al.*, 2010); ainda assim, a média de massa de 100 grãos encontrado no presente trabalho (21,10 g), com população de plantas 71.429 plantas ha⁻¹, foi inferior às encontradas por esses pesquisadores. A explicação possível para esse resultado é que durante o desenvolvimento do milho pode ter ocorrido algum déficit hídrico na fase de enchimento de grãos, pois o regime de chuva não foi bem distribuído ao longo do tempo, além de ocorrer períodos de veranico (Figura 1).

Segundo Carvalho *et al.* (2014), a massa de 100 grãos é o parâmetro de suma importância para cultura do milho, da mesma forma que rendimento é dependente das condições edafoclimáticas, manejo empregado à cultura e ambiente. Esses mesmos pesquisadores afirmaram que a massa de 100 grãos influencia diretamente o potencial produtivo do milho, mas não foi o que ocorreu no presente trabalho, pois o híbrido K9510 Convencional, que apresentou maior valor para massa de 100 grãos, mas não diferenciou estatisticamente dos híbridos K9555 VIP3 e K9606 VIP3, não mostrou esse potencial produtivo, sendo expressado pelo híbrido K9555 VIP3 que apresentou o segundo maior valor para a massa de 100 grãos.

A produtividade média nacional na safra 2021/22 foi 5,49 t ha⁻¹ e a região Nordeste alcançou produtividade de 3,28 t ha⁻¹, tendo o estado de Alagoas apresentado média de 3,00 t ha⁻¹ (CONAB, 2022). Os híbridos K9555 VIP3, K9606 VIP3 e K9822 VIP3 foram superiores à média do Estado em 12,54 %, 6,54 % e 3,22 %, respectivamente, e o híbrido K9555 VIP3 foi superior à média da região Nordeste em 5,83 %. Essa baixa produtividade no estado de Alagoas se dá pelo fato de o milho ser cultivado, principalmente, no sistema de agricultura de subsistência e que, geralmente, não obedece aos períodos adequados à semeadura, afetando, desse

modo, o desenvolvimento da planta e conseqüentemente sua produtividade (Silva *et al.*, 2021; Soares *et al.*, 2020).

Os híbridos K9555 VIP3, K9606 VIP3 e K9822 VIP3 atingiram produtividades de 3,43, 3,21 e 3,10 t ha⁻¹ (Tabela 7), respectivamente, resultados que corroboram com os de Torres *et al.* (2013), os quais encontraram produtividade de 3,17 t ha⁻¹ produzindo em sequeiro no Cerrado. Almeida *et al.* (2017) avaliaram o híbrido triplo de ciclo precoce DG-501, em diferentes estratégias de manejo hídrico, e em cultivo de sequeiro obteve resultado de 3,80 t ha⁻¹. Esse resultado é superior aos encontrados no presente trabalho, no entanto, os autores salientam que essa menor produtividade no sequeiro foi devido ao elevado déficit hídrico (178 mm) ocorrido ao longo do ciclo da cultura provocado pelos vários veranicos.

Rolim *et al.* (2018) avaliaram a produtividade dos principais híbridos de milho em regime de sequeiro na região do Cariri cearense, utilizando o híbrido triplo FTH 960, e observaram uma produtividade de 2,72 t ha⁻¹, aplicando 98,6 % da dose recomendada de nitrogênio (80 kg ha⁻¹ de N) na semeadura. Esse valor para produtividade é inferior à média encontrada neste trabalho (2,83 t ha⁻¹) (Tabela 7), porém, levando em consideração que o regime de chuvas fora mais irregular que o ocorrido no presente trabalho isso pode ter diminuído a produtividade do milho.

A produtividade de grãos poderia ser maior com combinações de espaçamentos entre linhas e densidades populacionais diferentes. Para Farinelli *et al.* (2012), a produtividade de grãos cresce com a diminuição do espaçamento entre linhas, ao passo que a produtividade aumenta com o aumento da densidade populacional. Por outro lado, Torres *et al.* (2013) não encontraram vantagens com a redução do espaçamento entre linhas para o aumento de produtividade de grãos, tendo o espaçamento de 0,90 m proporcionado maior produtividade que o espaçamento de 0,45 m. Os autores reconheceram a divergência de resultados na literatura e explicaram que isso pode ser influenciado por diversos fatores: o tipo de híbrido, a densidade populacional, a fertilidade do solo e as condições climáticas da região.

O híbrido K9555 VIP3 mostrou eficiência de uso da água de 1,29 kg m⁻³ (Tabela 7), resultado igual foi encontrado por Almeida *et al.* (2017) para a eficiência de uso da água em ambiente irrigado utilizando o híbrido triplo de ciclo precoce DG-501. Em comparação com as condições de sequeiro, eles encontraram 0,83 kg m⁻³ e

para a condição irrigado (com base em leituras da tensão de água no solo - 40 kPa) encontraram 1,29 kg m⁻³. Todos os híbridos apresentaram eficiência de uso da água superiores às encontradas por Souza *et al.* (2011), os quais avaliaram diferentes lâminas de irrigação sob a produtividade de grãos e eficiência de uso da água e verificaram que o aumento da lâmina de irrigação promoveu aumento da eficiência de uso de água.

Efeito contrário foi encontrado por Soares *et al.* (2020), ou seja, o aumento da lâmina de irrigação fez decrescer a eficiência de uso de água, sendo que os resultados foram também inferiores aos deste trabalho e eles apresentaram uma explicação para seus resultados que corrobora com os resultados do presente trabalho: a lâmina de irrigação e a eficiência de uso da água são inversamente proporcionais.

4 CONCLUSÕES

O híbrido K9555 VIP3 se destacou para as características agronômicas de altura de planta, altura de inserção da espiga, produtividade de grãos e eficiência de uso da água em Piranhas, Alagoas.

Os híbridos K9606 VIP3 e K9822 VIP3 também se destacaram para produtividade de grãos e eficiência de uso da água.

O híbrido K9510 Convencional apresentou potencial agronômico e se constitui alternativa para áreas de refúgio em cultivos com materiais transgênicos.

É necessário desenvolver mais pesquisas a respeito desses híbridos no Sertão de Alagoas para elucidar algumas outras potencialidades que eles apresentam e, assim, elevar sua produtividade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C. d. S.; BONIFÁCIO, J.; PUSCH, M.; OLIVEIRA, F. C. de; GESEINHOFF, L. O.; BISCARO, G. A. Produtividade e eficiência de uso da água em milho cultivado com diferentes estratégias de manejo hídrico. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 11, n. 3, p. 1448-1457, 2017. Disponível em: <http://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/577/pdf_356>. Acesso em: 12 ago. 2021.

BARROS, A. H. C.; ARAÚJO FILHO, J. C. de; SILVA, A. B. da; SANTIAGO, G. A. C. F. *Climatologia do Estado de Alagoas*. 2. ed. Recife: **Embrapa Solos**, 2012, 32 p. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/950797>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. **O milho e o clima**. Porto Alegre: Emater/RS, 2014. p. 84. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/arquivos/milho/O_Milho_e_o_Clima.pdf>. Acesso em: 25 de nov. de 2021.

CÂMARA, T. M. M. Rendimento de grãos verdes e secos de cultivares de milho. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 54, n. 311, p. 87-92, 2007. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3217/1101>>. Acesso em: 08 ago. 2021.

CARVALHO, I. R.; SOUZA, V.; FOLLMANN, D.; NARDINO, M.; SCHMIDT, D. Desempenho agrônomo de híbridos de milho em ambiente irrigado e sequeiro. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 1144-1153, 2014. Disponível em: <<https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/2739>>. Acesso em: 15 out. 2021.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v.8– Safra 2020/21, n.9** - Nono levantamento, Brasília, p. 1-121, 2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da safra de grãos: 4º Levantamento - Safra 2021/22**. 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 8 jan. 2022.

CONTINI, E.; MOTA, M. M.; MARRA, R.; BORGHI, E.; MIRANDA, R. A. de; SILVA, A. F. da; SILVA, D. D. da; MACHADO, J. R. de A.; COTA, L. V.; COSTA, R. V. da; MENDES, S. M. Milho: caracterização e desafios tecnológicos. **Embrapa Milho e Sorgo**. Brasília: Embrapa; 45 p. 2019. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195075/1/Milho-caracterizacao.pdf>>. Acesso em 28 de ago. 2021.

FANCELLI, A. L. Cultivo racional e sustentável requer maior conhecimento sobre planta do milho. visão agrícola nº13. **Fisiologia: Ecofisiologia**, São Paulo, p. 20-23, 2015. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA_13_Fisiologia-artigo1.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.

FARINELLI, R.; PENARIOL, F. G.; FORNASIERI FILHO, D. Características agrônomicas e produtividade de cultivares de milho em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais. **Científica**, Jaboticabal, v. 40, n. 1, p. 21-27, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2012v40n1p21+-+27>>. Acesso em: 05 jan. 2022.

- FERREIRA, F. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s1413-70542011000600001>>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- FERREIRA, R. J.; BOZELI, M. Z.; RAMOS, D. A.; SEBASTIÃO, E. J.; SILVA, R. B. Desempenho de diferentes híbridos de milho no período de safra, em semeio tardio, nas condições edafoclimáticas de Coromandel-MG. **Revista Agroveterinária, Negócios e Tecnologias**, Coromandel, v. 4, n. 2, p. 14-24, dez. 2019. Disponível em: <<https://ojs.fccvirtual.com.br/index.php/REVISTA-AGRO/article/view/474/294>>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; TROGELLO, E.; FRITSCHÉ-NETO, R. Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, p. 819-828, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0034-737x201461000007>>. Acesso em: 20 de out. 2021.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Estação Meteorológica de Observação de Superfície Automática**: Piranhas, AL, Brasil. Disponível em: <<https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001>>. Acesso em: 5 out. 2021.
- KAPPES, C.; ANDRADE, J. A. da C.; ARF, O.; OLIVEIRA, A. C. de; ARF, M. V.; FERREIRA, J. P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 2, p. 334-343, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0006-87052011000200012>>. Acesso em: 18 dez. 2021.
- LANDAU, E. C.; MAGALHÃES, P. C.; GUIMARÃES, D. P. **Árvore do conhecimento milho: relações com o clima**. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/caracteristicas-da-especie-e-relacoes-com-o-ambiente/relacoes-com-o-clima>>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- LOPES, L. H. O.; FARIA, C. M. B.; PEREIRA, J. R. Milho irrigado. In: CAVALCANTI, F. J. A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação**. 3. ed. rev. Recife: IPA, 2008. p. 175.
- MAGALHAES, P. C.; SOUZA, T. C. de. Cultivo do Milho: Ecofisiologia. **Embrapa Milho e Sorgo**. 9 ed. 2015. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemaasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column1&p_p_col_count=1&p_r_p_76293187_sistemaProducaold=7905&p_r_p_996514994_topicold=8662>. Acesso em: 01 ago. 2021.
- MIRANDA, R. A. de. Uma história de sucesso da civilização. **A Granja**, v. 74, n. 829, p. 24-27, 2018. Disponível em: <<https://edcentaurus.com.br/agranja/edicao/829/materia/8972>>. Acesso em: 1 set. 2021.
- OLIVEIRA, I. R. de; CARVALHO, H. W. L. de; CARDOSO, M. J.; TABOSA, J. N.; ROCHA, L. M. P. da; FERREIRA, F. M. de B. Avaliação do desempenho agrônomo

de híbridos de milho na Região Nordeste do Brasil. **Sete Lagoas**: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/148389/1/Avaliacao-desempenho.pdf>>. Acesso em 15 nov. 2021.

OLIVOTO, T.; CARVALHO, I. R.; NARDINO, M.; FERRARI, M.; PELEGRIN, A. J. de; SZARESKI, V. J.; DEMARI, G. H.; SOUZA, V. Q. de. Caracteres morfológicos e rendimento de grãos de híbridos simples de milho em diferentes ambientes em diferentes ambientes. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 17, n. 4, p. 462-471, 2018. Disponível em: <<https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/6689>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

PEREIRA, V. R. F.; CHIODEROLI, C. A.; ALBIERO, D.; SILVA, A. O. da; NASCIMENTO, E. M. S.; SANTOS, P. R. A. dos. Desempenho agrônômico da cultura do milho sob diferentes arranjos espaciais no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 12, n. 5, p. 2976-2983, 2018. Disponível em: <http://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/946/pdf_507>. Acesso em: 5 jan. 2022.

ROLIM, R. R.; PINTO, A. A.; CAMARA, F. T. da; MOTA, A. M. D.; SILVA, C. S. da. Produtividade e rentabilidade do milho em função do manejo da adubação na região do Cariri-CE. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 20, n. 1, p. 204-221. 2018. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/RCR/article/view/292/pdf_31> Acesso em: 15 dez. 2021.

SANTOS, G. R. dos; SANTOS, É. M. da C.; LIRA, E. dos S.; GOMES, D. L.; SOUZA, M. A.; ARAUJO, K. D. Análise da precipitação pluvial e temperatura do ar de Olho D'água do Casado, Delmiro Gouveia e Piranhas, Alagoas. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 16–27, 2017. DOI: 10.21680/2447-3359.2017v3n1ID10845. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/10845>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

SILVA, S.; SOUSA, A. C. da P.; SILVA, C. S. da; ARAÚJO, E. R.; SOARES, M. A. da S.; TEODORO, I. Parâmetros produtivos do milho sob déficit hídrico em diferentes fases fenológicas no semiárido brasileiro. **IRRIGA**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 30–41, 2021. DOI: 10.15809/irriga.2021v1n1p30-41. Disponível em: <<https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/4254>>. Acesso em: 18 nov. 2022.

SOARES, M. A.; TEODORO, I.; SILVA, S.; CANTARELLI, A. L.; ARAÚJO JÚNIOR, R.; MOURA, A. H. Fenologia, componentes de produção e rendimento agrícola do milho sob lâminas de irrigação na região de Rio Largo, Alagoas. **IRRIGA**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 279–295, 2020. DOI: 10.15809/irriga.2020v25n2p279-295. Disponível em: <<https://doi.org/10.15809/irriga.2020v25n2p279-295>>. Acesso em: 02 jan. 2022.

SOUZA, L. S. B. de; MOURA, M. S. B. de; SEDIYAMA, G. C.; SILVA, T. G. F. da. Eficiência do uso da água das culturas do milho e do feijão-caupi sob sistemas de plantio exclusivo e consorciado no semiárido brasileiro. **Agrometeorologia**, Campinas, v. 70, n. 3, p. 715-721, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0006-87052011000300030>>. Acesso em: 28 nov. 2021.

TORRES, F. E.; LANGHI, G.; TEODORO, P. E.; RIBEIRO, L. P.; CORREA, C. C. G.; OLIVEIRA, E. P. de. Desempenho de híbridos de milho cultivados em diferentes espaçamentos na região do cerrado brasileiro. **Revista de Ciências Agrárias**, [s. l.], v. 36, n. 4, p. 411-416, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.19084/rca.16326>>. Acesso em: 6 jan. 2022.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Production**. EUA, 2021. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/PSDOnline/Circulars/2021/06/production.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Alagoas (IFAL), Campus Piranhas, pela estrutura para execução e avaliação dos experimentos e à empresa KWS e Xingó Rural pela doação das sementes dos híbridos de milho.