



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS PIRANHAS
CURSO SUPERIOR EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

ANDRÉ DOS ANJOS CORREIA

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E RENTABILIDADE DE HÍBRIDOS DE
MILHO PARA GRÃOS NO SERTÃO DE ALAGOAS**

PIRANHAS, AL

2022

ANDRÉ DOS ANJOS CORREIA

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E RENTABILIDADE DE HÍBRIDOS DE
MILHO PARA GRÃOS NO SERTÃO DE ALAGOAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior em Engenharia Agrônômica, do Instituto Federal de Alagoas, *Campus Piranhas*, como requisito parcial para obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Ênio Gomes Flôr Souza

PIRANHAS, AL

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Piranhas
Biblioteca Tabelaã Cacilda Damasceno Freitas

C824c Correia, André dos Anjos.

Características agronômicas e rentabilidade de híbridos de milho para grãos no Sertão de Alagoas / André dos Anjos Correia.–2022.

1 CD-ROM: il., col. (1 arquivo, 1.460 KB).

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 56 folhas, acondicionado em caixa acrílica (12,5 cm x 14 cm).

Trabalho de Conclusão de curso (graduação em Engenharia Agrônômica) Instituto Federal de Alagoas, *Campus Piranhas*, Piranhas, 2022. Orientação: Prof. Dr. Ênio Gomes Flôr Souza

1. *Zea Mays L.* . 2. Produtividade. 3. Semiárido. 4. Nordeste. 5. Sequeiro.
I. Título.

CDD: 633.15

ANDRÉ DOS ANJOS CORREIA

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

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior em Engenharia Agrônômica, do Instituto Federal de Alagoas, *Campus Piranhas*, como requisito parcial para obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 24/02/2022

BANCA EXAMINADORA

Ênio Gomes Flôr Souza

Prof. Dr. Ênio Gomes Flôr Souza (Orientador)

Instituto Federal de Alagoas – IFAL, *Campus Piranhas*

Almir Rogério E. de Souza

Prof. Dr. Almir Rogério Evangelista de Souza

Instituto Federal de Alagoas – IFAL, *Campus Piranhas*

Marcílio de Souza Barbosa

Prof. Dr. Marcílio de Souza Barbosa

Instituto Federal de Alagoas – IFAL, *Campus Batalha*

Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes

(Isaac Newton)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por guiar meus passos à conclusão deste trabalho.

Aos meus pais, Elenusa Rodrigues do Anjos e José Ailton dos Santos Correia, ao meu irmão Alexandre dos Anjos Correia, e as minhas irmãs, Ana Cleia dos Anjos Correia e Sabrina dos Anjos Correia, pela motivação e apoio nesta jornada.

Ao Instituto Federal de Alagoas (IFAL), *Campus Piranhas*, pela estrutura para execução e avaliação dos experimentos.

Ao orientador, Prof. Dr. Ênio Gomes Flôr Souza, pelos ensinamentos e experiências transmitidas, pela dedicação e apoio para realização deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Almir Rogerio Evangelista de Souza e Prof. Dr. Marcílio de Souza Barbosa, pela disponibilidade e contribuições para melhoria deste trabalho.

À Olivia Marianny de Oliveira Santos, representante da KWS Sementes, a Xingó Rural e ao agricultor José Henrique Soares da Rocha, que apoiaram esse projeto a partir da doação de sementes dos híbridos testados.

Aos integrantes do Grupo de Estudos em Produção Agrícola de Xingó (GEPAX), Thiago Pereira, Winandy Araújo, Jean Tavares, Maria Amanda e Dalbert de Freitas, pela ajuda na condução do trabalho.

A todos os professores do curso de Engenharia Agrônômica do IFAL, *Campus Piranhas*.

A Sérgio Rodrigues Dias Ferreira pela colaboração na tradução do resumo para a língua inglesa.

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 e a rentabilidade desse alimento. Desse modo, a escolha adequada do híbrido de milho para cultivo em sequeiro é determinante para uma boa produtividade com baixo custo de produção. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar as características agronômicas e a rentabilidade de híbridos de milho para grãos secos 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, comprimento do pendão, altura de inserção da espiga, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, número de fileiras de grãos, massa do sabugo, massa de grãos por espiga, umidade de grãos, 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; eficiência de uso da água, 1,29 kg m⁻³; rentabilidade, R\$ 519,37 ha⁻¹; e taxa de retorno, R\$ 1,14 ha⁻¹; 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); eficiência de uso da água (1,21 kg m⁻³ e 1,17 kg m⁻³, respectivamente), rentabilidade (R\$ 238,07 ha⁻¹ e R\$ 157,30 ha⁻¹, respectivamente) e taxa de retorno (1,06 e 1,04, respectivamente). O híbrido K9510 Convencional, apesar de não ser transgênico, apresentou boas características para área de refúgio, com destaque para massa de 100 grãos (27,83 g). É necessário desenvolver mais pesquisas a respeito desses híbridos no Sertão de Alagoas para elucidar algumas outras potencialidades que eles apresentam para elevar sua produtividade e rentabilidade.

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

ABSTRACT

In the interior scrubland, State of Alagoas, the corn is largely produced in a dry place and has a major importance in human food production and animal feeding. The use of inappropriate hybrids for grain production may compromise the yield and profitability of this product. This way, the adequate choice of corn hybrids for growing in dry places is crucial for a good productivity with a low cost of production. 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 oito tratamentos e quatro repetições, the compounds for the corn hybrids were: K9555 VIP3, R9080 PRO2, K9822 VIP3, K9510 Conventional, K9606 VIP3, K8774 PRO3, RB9006 PRO2 e 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, 1.29 kg m⁻¹; profitability, R\$ 519.37 ha⁻¹; and rate of return, R\$ 1.14 ha⁻¹; being, therefore, the most promising for the production of dry grains under the conditions of the experiment. 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); water use efficiency (1,21 kg m⁻³ and 1,17 kg m⁻³, respectively), profitability (R\$ 238,07 ha⁻¹ and R\$ 157,30 ha⁻¹ respectively) and rate of return (1,06 and 1,04, respectively). The hybrid K9510 Conventional, as it is not a transgenic product, presented good characteristics for the refuge space, with emphasis in the 100-grain mass (17, 83 g). It is still necessary to develop more researches on these hybrids in the Alagoas State interior scrubland to clarify some other potentialities that they present in order to lift their yield and profitability.

Keywords: *Zea mays* L. Productivity. Semiarid. Northeast. Dryland.

LISTA DE FIGURAS

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	18
Figura 2 – Croqui da parcela experimental e área útil do experimento em Piranhas, Alagoas	19
Figura 3 – Preparo do solo (A), semeadura manual das sementes de milho (B), adubação de fundação (C), adubação de cobertura da primeira parcela (D), adubação de cobertura da segunda parcela (E), capina na área experimental (F), ataque de pragas (G e H) e aplicação de inseticida (I) em Piranhas, Alagoas	21
Figura 4 – Momento da colheita (A), aferição do comprimento do pendão (B), medição do diâmetro do colmo (C); Espigas colhidas (D), Espigas despalhadas (E), desbulha manual (F), contagem dos grãos (G) e pesagem dos grãos (H), em Piranhas, Alagoas.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo das características dos híbridos utilizados no experimento em Piranhas, Alagoas	17
Tabela 2 – Análise química do solo da área experimental do milho (profundidade de 0 a 20 cm) em Piranhas, Alagoas	20
Tabela 3 – Análise física do solo da área experimental do milho (profundidade de 0 a 20 cm), em Piranhas, Alagoas	20
Tabela 4 – Resumo das análises de variância (valores de F) para altura da planta (AP), comprimento do pendão (CP), diâmetro do colmo (DC) e altura de inserção da espiga (AIE) dos híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas	26
Tabela 5 – Valores médios de altura de planta (AP), altura de inserção da espiga (AIE), comprimento do pendão (CP) e diâmetro do colmo (DC) de híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas	27
Tabela 6 – Resumo das análises de variância (valores de F) para comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE), número de fileiras de grãos (NFG), massa do sabugo (MS) e massa de grãos por espiga (MGE) dos híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas	28
Tabela 7 – Valores médios de comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE), massa da espiga (ME), número de fileiras de grãos (NFG), massa do sabugo (MS) e massa de grãos por espiga (MGE) dos híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas	29
Tabela 8 – Resumo das análises de variância (valores de F) para umidade (U), 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	31
Tabela 9 – Valores médios de umidade (U), 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	32
Tabela 10 – Resumo das análises de variância (valores de F) para Renda bruta e Taxa de retorno da produção em sequeiro de grãos secos de híbridos de milho em Piranhas, Alagoas	35
Tabela 11 – Componentes dos custos totais na produção de um hectare de milho híbrido no município de Piranhas, Alagoas	36

Tabela 12 – Valores médios de produtividade de grãos (PG), renda bruta (RB), custos totais (CT), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) na produção em sequeiro de um hectare de milho para grãos secos no município de Piranhas, Alagoas38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 IMPORTÂNCIA ECONOMICA DO MILHO	12
2.2 DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDO DE MILHO	13
2.3 HÍBRIDOS DE MILHO NO NORDESTE	14
2.4 CARACTERÍSTICAS DOS HÍBRIDOS	16
2.5 VIABILIDADE ECONÔMICA	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	18
3.2 DELINEAMENTO, TRATAMENTOS E UNIDADE EXPERIMENTAL	19
3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	19
3.4 VARIÁVEIS AGRONÔMICAS	22
3.5 VARIÁVEIS ECONÔMICAS	24
3.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 VARIÁVEIS AGRONÔMICAS	26
4.2 VARIÁVEIS ECONÔMICAS.....	35
5. CONCLUSÕES	40
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICE A	49

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma gramínea utilizada como fonte de alimento, fibras, combustível e rações, ultrapassando a marca de um bilhão de toneladas produzida anualmente. O Brasil representa o terceiro maior produtor da cultura, ficando aquém dos EUA e China, é cultivado em todas as regiões brasileira e tem elevada importância econômica e social. No Nordeste, o cereal é um ingrediente básico na culinária e, principalmente, na alimentação animal, com ênfase na utilização de grãos secos como uma importante fonte energética de rações, sendo, também, amplamente utilizado pela indústria alimentícia, farmacêutica e energética.

Apesar da sua enorme importância para a região Nordeste, o milho enfrenta no Semiárido uma limitação climática que causa preocupação aos agricultores, a qual consiste na irregularidade das chuvas no tempo e no espaço. Geralmente, a média anual de pluviosidade é inferior a 800 mm, tornando o investimento em inovação tecnológica bastante arriscado para o produtor rural, sobretudo aquele de base familiar. No Sertão de Alagoas, a precipitação anual está entre 400 mm e 600 mm, distribuída de forma irregular e concentrado principalmente nos meses de abril a julho. Diante dessa limitação hídrica, o cultivo de sequeiro para a obtenção de grãos secos ocorre, nestes períodos de maior precipitação pluviométrica, carecendo o produtor de informações quanto aos híbridos que melhor apresentem desempenho agroeconômico frente a essa condição.

Várias pesquisas destacaram a melhor adaptação dos híbridos em relação às variedades, indicando que os híbridos de milho podem oferecer ao produtor melhor resultado para produção em sequeiro, restando apenas a determinação do híbrido mais adaptado, visto que existe uma grande quantidade de materiais genéticos disponíveis no mercado. Os híbridos são excelentes alternativas para exploração no Nordeste brasileiro pelos produtores que tenham o mínimo de capital.

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

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPORTÂNCIA ECONOMICA DO MILHO

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 produzido 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).

No Brasil, o milho é uma cultura fundamental, pois sua produção ocorre em diferentes épocas, face às condições climáticas das regiões (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). Para a safra 2020/21, é esperada uma produção total de 86,7 milhões de toneladas, ou seja, uma redução de 15,5 %, e de 21,1 % na produtividade (4,37 t ha⁻¹) em relação à safra 2019/20 (5,54 t ha⁻¹) (CONAB, 2021). De acordo com a Conab (2021), a queda se deve ao clima adverso. Em relação às regiões produtoras de grãos de milho, na safra 2020/21, a produtividade média alcançou 4,95 t ha⁻¹ para o Centro-Oeste e 3,01 t ha⁻¹ para a região Nordeste, sendo está a menor em comparação com as cinco regiões (CONAB, 2021).

Apesar da baixa produtividade de grãos na região Nordeste, o cereal é um ingrediente básico na culinária, visto que é de grande relevância para população de baixa renda. Na safra 2020/21, a área de cultivo na região Nordeste (2.836 mil hectares) superou as áreas do Norte (859 mil hectares) e Sudeste (2.209 mil hectares) (CONAB, 2021). Levando em consideração o ambiente, o Nordeste tem grande capacidade para atingir grandes produtividades de grãos de milho, porém a falta de manejo e baixo nível tecnológico compromete esse desempenho, principalmente por ser cultivado em pequenas áreas de agricultura familiar

Nesse contexto, agricultura familiar tem grande importância para o Brasil: está presente em mais de dois milhões de estabelecimentos agropecuários, ocupa uma área de aproximadamente 28 milhões de hectares e envolve 8,6 milhões de pessoas, das quais 38 % residem no Semiárido (MELO; VOLTOLINI, 2019). Essas famílias, que têm a agropecuária como sua principal atividade, enfrentam o desafio de ter uma produção sustentável em áreas dependentes de chuva devido à limitada oferta de água no Semiárido.

Em Alagoas, houve aumento de 5,5 % na área plantada na safra 2020/21 em relação à safra 2019/20. No entanto, entre os Estados do Nordeste, Alagoas apresenta a menor área de cultivo de milho, apesar disso, superou, em produtividade média (1,46 t ha⁻¹), os Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. E Sergipe alcançou na última safra uma produtividade quase três vezes maior (4,18 t ha⁻¹) (CONAB, 2021).

2.2 DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDO DE MILHO

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 agroeconômico frente a essa condição.

Avaliando o desempenho agrônômico 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.

Silva *et al.* (2021) avaliaram o efeito do déficit hídrico em diferentes fases fenológicas no híbrido de milho M274 na região Semiárida de Alagoas e concluíram que os altos níveis de radiação solar e temperatura do ar não possuem muita influência negativa na produção de grãos do milho quando este já é cultivado sob estresse hídrico severo. Também concluíram que quando o déficit de água ocorre a partir da fase de polinização, o milho produz espigas mal formadas e apresenta baixa produtividade, além de redução na área foliar e matéria seca. Ainda na mesma pesquisa, notaram que as plantas submetidas ao déficit hídrico nas fases de pendramento e floração sofreram variação no número de grãos por espiga e tiveram baixa produtividade quando comparadas às plantas submetidas na fase de grão farináceo, e a temperatura e umidade do ar não influenciaram na limitação térmica para o desenvolvimento do milho durante todo o ciclo.

2.3 HÍBRIDOS DE MILHO NO NORDESTE

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). Essa origem remonta há cerca de nove mil anos, e seu parente mais próximo é o teosinto (*Zea mays* spp. *parviglumis*), ancestral selvagem do milho (MIRANDA, 2018).

A morfologia da planta é descrita como espécie anual, estival, cespitosa, ereta, com pouco afilamento, monoico-monoclina e com ampla adaptação às diferentes condições de ambiente (NUNES, 2021). A sua grande adaptabilidade é justificada pela variedade de genótipos que existem, permitindo o cultivo desde o Equador até o limite das terras temperadas e desde o nível do mar até altitudes superiores a 3.600 metros (BARROS; CALADO, 2014).

O milho tem metabolismo fotossintético C4, possuindo um mecanismo de concentração de CO₂ (BERGAMASCHI; MATZENAUER, 2014). Isso permite, segundo Landau *et al.* (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.

As cultivares de milho podem ser divididas em híbridos e variedades, aqueles, por sua vez, podem ser simples, duplos ou triplos; cada um obtidos com diferentes modos de cruzamento (EMBRAPA, 2015). O levantamento de cultivares referente à safra 2020/2021 registrou 98 novas cultivares, quantidade inferior às registradas na safra 2019/2020, que foi de 196 (PEREIRA FILHO; BORGHI, 2020). Isso significa, segundo os mesmos autores, em 2021, uma redução de 44,89 % de novas cultivares no mercado. Alguns fatores para essa redução são a grande quantidade de sementes remanescentes de safras anteriores no mercado e a fusão de empresas, que por isso vêm diminuindo o número de novos lançamentos e aumentando a oferta de sementes de cultivares já posicionadas no mercado.

Com relação aos tipos de transgenia mais frequentes nas cultivares da safra 2020/2021, constatou-se que o evento VTPRO 3 foi o mais presente nas novas cultivares (17,3 %), seguido do PowerCore Ultra (PWU) com 16,3 %. Logo na sequência vem o VTPRO 2, que ainda tem uma boa procura pelos produtores, chegando a 12,2 % do mercado de sementes (PEREIRA FILHO; BORGHI, 2020).

Em relação ao ciclo, as cultivares são classificadas em normais, semiprecoces, precoces e superprecoces (PEREIRA FILHO *et al.*, 2015). Pereira Filho e Borghi (2018)

citaram, ainda, cultivares hiperprecoce. O ciclo de uma cultivar é determinado pelo número de dias da sementeira ao pendoamento e deste à maturação fisiológica ou colheita. Dessa forma, a Embrapa (2015) ressalta que essa classificação não é muito precisa. O milho híbrido de ciclo precoce continua sendo o mais cultivado e mais presente no mercado. Na safra atual (2020/2021), o percentual de híbridos precoces que foram para o mercado foi de 66,33 %, mantendo, assim, a preferência de uso pelo produtor do milho de ciclo precoce, tanto para o cultivo de verão quanto para o de inverno (PEREIRA FILHO; BORGHI, 2021).

A textura do grão pode ser: grão duro ou “flint” e grão mole ou “dentado”. O grão dentado é caracterizado pela depressão, ou “dente”, na sua parte superior, resultado da rápida secagem e contração do amido mole. A textura dura é devida ao denso arranjo dos grãos de amido com proteína (PEREIRA FILHO; BORGHI, 2021). De acordo com a consistência e o formato do grão, o milho é classificado nos seguintes grupos: duro, dentado, semiduro e misturado (BRASIL, 2011).

Segundo Pereira Filho e Borghi, (2018), na safra 2017/2018 os milhos transgênicos dominavam o mercado com cerca de 65,43 %. Em 2021, dos 98 novas cultivares lançadas no mercado, 74 apresentaram algum evento transgênico, ou seja, 75,50 % dos híbridos que estão no mercado são geneticamente modificados e apenas 24 (24,50 %) são convencionais (PEREIRA FILHO; BORGHI, 2021). Esses autores concluíram que a sementeira do milho transgênico na região Centro- Sul, onde se concentram agricultores que usam média a alta tecnologia, chega a 95,5 %. Enquanto nas regiões Norte e Nordeste, onde o uso da tecnologia ainda é reduzido, a perspectiva de aumento de adoção é baixa, ficando ao redor de 61,1 %.

Diante disso, mesmo com reduzido grau de tecnologias empregado na cultura do milho na região Nordeste, a adoção de híbridos de milho é vantajosa para o produtor. Isso é explicado devidos às vantagens que o milho híbrido pode oferecer ao produtor, ou seja, são mais resistentes a restrições hídricas e a utilização de tratamentos com base em produtos biológicos que favorecem um melhor enraizamento do milho, aliados a boas práticas culturais, têm possibilitado que parte dos produtores tenham expectativas de boas produtividades (CONAB, 2021).

Para reforçar ainda mais esses dados, Peixoto (2014) levantou que em dez anos o Brasil saiu de uma produção de milho de 35 milhões de toneladas, numa área de plantio aproximada de 12,3 milhões de hectares, para mais de 82 milhões de toneladas em 15,12 milhões de hectares, na safra 2020/21 esse número já é próximo de 20 milhões de ha. A área aumentou 30 % e a produção aumentou em mais de 200 %. O autor afirmou que estes são

números incontestáveis que demonstram o grande crescimento da qualidade tecnológica da cultura do milho no Brasil.

Carvalho *et al.* (2000) destacaram a melhor adaptação dos híbridos em relação às variedades, indicando que os híbridos de milho podem oferecer ao produtor melhor resultado para produção em sequeiro. Os mesmos autores, pesquisando sobre adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste Brasileiro, concluíram que os híbridos são excelentes alternativas para exploração pelos produtores que tenham o mínimo de capital.

Silva *et al.* (2011) avaliaram os efeitos dos sistemas de manejo na produção do milho em agricultura de sequeiro na região Nordeste e constataram que a produtividade do milho é influenciada pela adubação mineral com nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), independente dos sistemas de manejo do solo. Esses autores enfatizaram que o uso de fertilizantes é uma prática que favorece o aumento da produtividade, mas seu efeito depende da precipitação pluvial durante o desenvolvimento da cultura, por se tratar de agricultura de sequeiro.

2.4 CARACTERÍSTICAS DOS HÍBRIDOS

De acordo com a Tabela 1, os híbridos testados apresentam as seguintes características: K9555 VIP3, é indicado para grãos e silagem, tem ciclo médio e altura de planta entre 240 e 260 cm (KWS, 2021a); K9822 VIP3, é indicado para grãos, tem ciclo precoce e altura de planta entre 240 e 260 cm (KWS, 2021b); K9606 VIP3, é indicado para grãos e silagem, tolerância ao complexo de enfezamento (cigarrinha), ciclo precoce e altura de planta entre 225 e 240 cm (KWS, 2021c); K8774 PRO3, é indicado para grãos e silagem, ciclo precoce e altura de planta entre 235 e 250 cm (KWS, 2021d); RB9006 PRO2, é indicado para grãos e silagem, ciclo precoce e altura de planta entre 240 e 255 cm (KWS, 2021e); K9510 convencional tem alta tolerância ao complexo de enfezamento, Ótima opção para refúgio, ciclo precoce e altura de planta entre 200 e 220 cm (KWS, 2021f); R9080 PRO2, tem boa tolerância a doenças foliares e ao complexo de enfezamento e é indicado para grãos e silagem, tem ciclo precoce e altura de planta média de 230 cm (AGROFY, 2021); e o híbrido 2B587 PW apresenta precocidade, tolerância à estresse hídrico, melhor qualidade de grãos para comercialização, altura até 205 cm (FORSEED, 2021).

Tabela 1 – Resumo das características dos híbridos utilizados no experimento em Piranhas, Alagoas

Híbridos de milho	Altura da planta (cm)	Ciclo	Tipo	Transgênica/ convencional	Tipo de Transgenia
K9555 VIP3®	240-260	Médio	Hs ¹	Transgênico	VIP3
K9822 VIP3®	240-260	Precoce	Hs	Transgênico	VIP3
K9606 VIP3®	225-240	Precoce	Hs	Transgênico	VIP3
K8774 PRO3®	235-250	Precoce	Hs	Transgênico	VTPRO3
K9510 Convencional®	200-220	Precoce	Si	Convencional	-
R9080 PRO2®	230	Precoce	Ht	Transgênico	VTPRO2
2B587 PW®	205	Precoce	Hs	Transgênico	PowerCore
RB9006 PRO2®	240-255	Precoce	Hs	Transgênico	VTPRO2

¹Hs, híbrido simples; Ht, híbrido triplo e Si, sem informação. Fonte: AGROFY, 2021; Filho; Borghi, 2021; FORSEED, 2022; KWS, 2022.

2.5 VIABILIDADE ECONÔMICA

O clima, em especial a disponibilidade hídrica, apresenta-se como fator limitante à obtenção de rendimentos próximos ao potencial produtivo das culturas, constituindo-se na maior causa de variabilidade interanual na produção de grãos e na renda nas diversas regiões do Brasil (VIVAN *et al.*, 2015). Esses autores afirmaram que a análise econômica tem como objetivo auxiliar os agricultores na tomada de decisão, sobretudo no que se refere ao que cultivar e como cultivar. A tomada de decisões com um custo de produção elaborado torna-se menos complexa e com maior possibilidade de acerto nas escolhas presentes e futuras (SILVA; DOBASHI, 2021)

A escolha do híbrido pelo produtor pode estar associada ao preço das sementes, aptidão (silagem, grão ou milho verde) ou adoção de manejo mais ecológico (ROTILI *et al.*, 2014). A lucratividade de uma atividade agrícola depende de diversos fatores, dentre os quais a agregação de valor do produto final em relação aos insumos inicialmente usados, eficiência do balanço de entrada e saída de insumos (CARVALHO *et al.*, 2017).

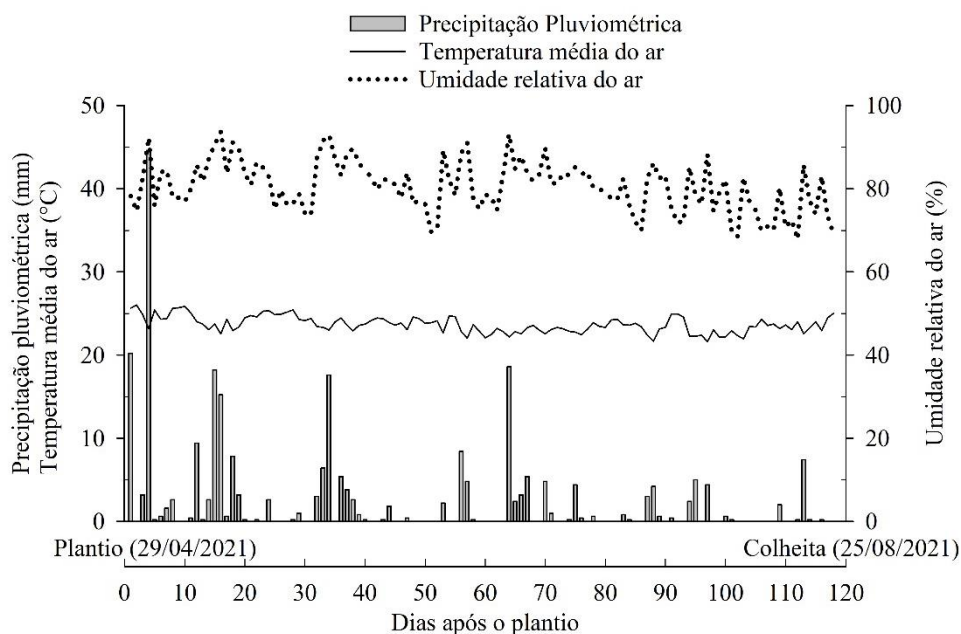
3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

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" W; 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.

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: Correia, 2022.

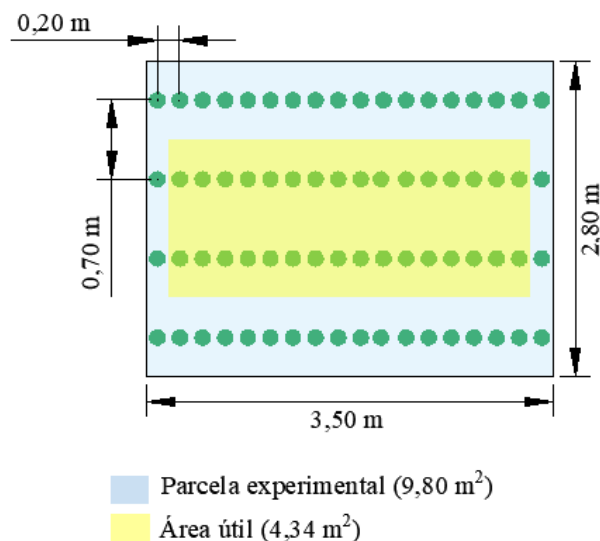
Durante o período do experimento, 118 dias, a temperatura do ar apresentou média de 23,7 °C, a umidade relativa do ar média foi de 80,6 % e o acumulado de chuvas, 265,4 mm.

3.2 DELINEAMENTO, TRATAMENTOS E UNIDADE EXPERIMENTAL

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 3,5 metros de comprimento e 0,70 m de espaçamento entre si, formando uma área de 9,8 m², e 0,20 m de espaçamento entre plantas. Desse modo, a densidade de plantas foi na 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) (Figura 2).

Figura 2 – Croqui da parcela experimental e área útil do experimento em Piranhas, Alagoas



Fonte: Correia, 2022.

3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

No preparo do solo, realizaram-se duas gradagens cruzadas a uma profundidade média de 0,20 m (Figura 3A). Em seguida, as parcelas experimentais foram demarcadas e sulcos abertos para a semeadura manual das sementes de milho, colocando-se duas sementes por cova (Figura 3B). 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 2).

Tabela 2 – Análise química do solo da área experimental do milho (profundidade de 0 a 20 cm) em Piranhas,

Alagoas

P	K⁺	Ca²⁺	Mg²⁺	Na⁺	Al³⁺	pH	MO*	Cu	Fe	Mn	Zn
mg dm⁻³	-----cmolc dm⁻³-----				H₂O	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); Água quente (Boro). *MO = Matéria orgânica

A análise física do solo da área do experimento apresentou teor de 81,20 % de areia total, 0,30 % de silte e 18,50 % de argila, sendo caracterizado, desse modo, como um solo da classe franco-arenosa (Tabela 3).

Tabela 3 – Análise física do solo da área experimental do milho (profundidade de 0 a 20 cm), em Piranhas,

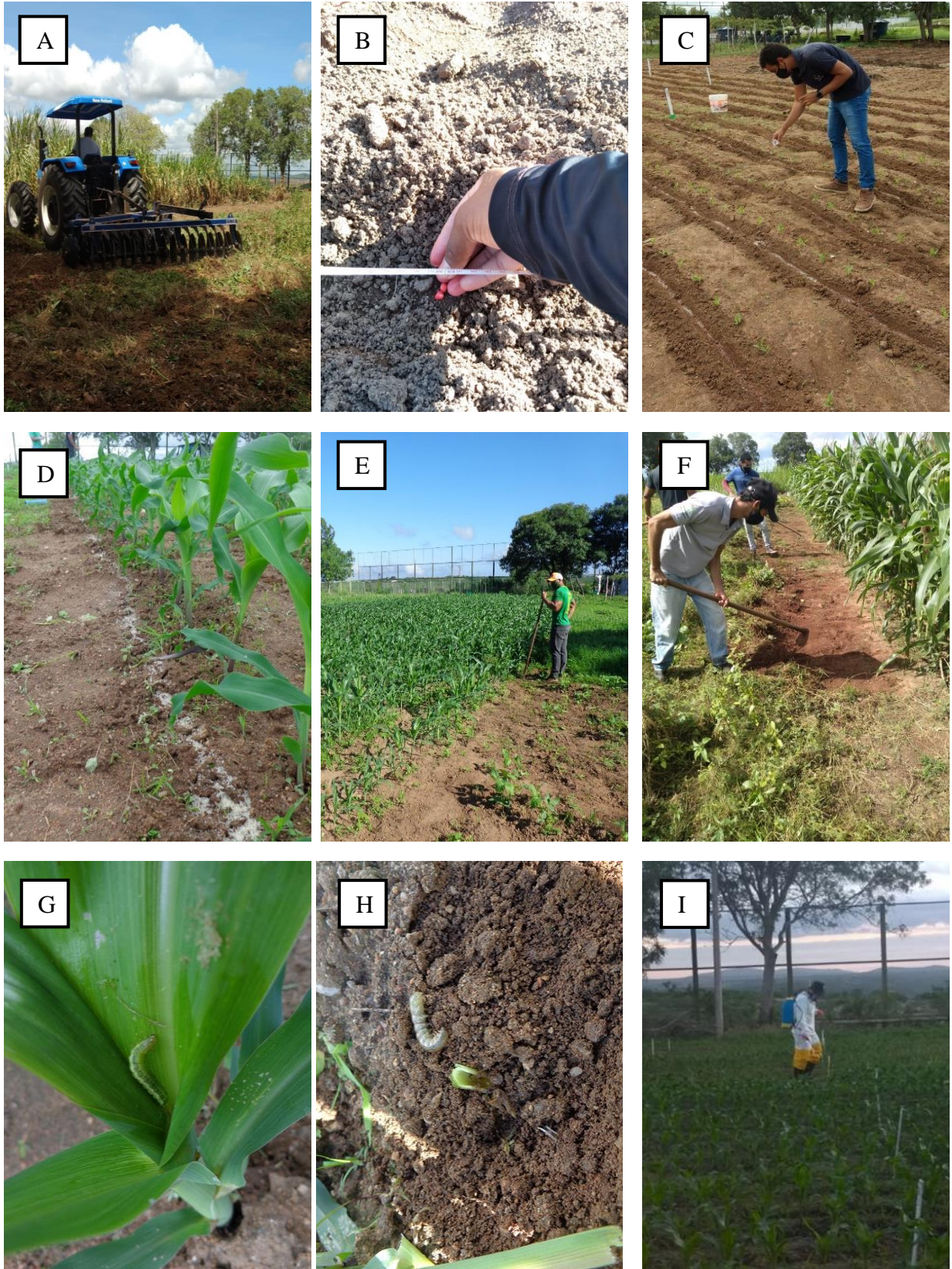
Alagoas

Areia (%)			Silte (%)	Argila (%)	Classe
Fina	Grossa	Total			
21,20	60,00	81,20	0,30	18,50	Franco arenosa

Na adubação de fundação, houve a aplicação de 42,86 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), 28,57 kg ha⁻¹ de fosforo (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 (Figura 3C). Para a adubação de cobertura, houve apenas a aplicação de 85,72 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), a aplicação foi parcelada em duas vezes: a primeira quando a planta apresentou quatro folhas desenroladas (42,86 kg ha⁻¹ N) (Figura 3D) e a segunda quando a planta apresentou oito folhas (42,86 kg ha⁻¹ N) (Figura 3E).

Durante a condução do experimento, o controle de plantas daninhas foi realizado de forma manual aos 15 e 30 DAP (Figura 3F). Ataques de pragas ocorreu principalmente no híbrido K9510 Convencional, a praga principal observada foi a lagarta *Spodoptera frugiperda* (Figura 3G e 3H). O controle de pragas foi realizado com a aplicação do inseticida Decis® a base de deltametrina (25 g L⁻¹), aos 19 e 34 DAP (Figura 3I).

Figura 3 – Preparo do solo (A), semeadura manual das sementes de milho (B), adubação de fundação (C), adubação de cobertura da primeira parcela (D), adubação de cobertura da segunda parcela (E), capina na área experimental (F), ataque de pragas (G e H) e aplicação de inseticida (I) em Piranhas, Alagoas



Fonte: Correia, 2022.

3.4 VARIÁVEIS AGRONÔMICAS

A colheita e avaliações foram realizadas no dia 25 de agosto de 2021, aos 118 DAP, quando a planta atingiu maturidade fisiológica (Figura 4A). No campo, em três plantas da área útil, foram avaliados a altura da planta (cm), para isso considerou-se a distância do nível do solo ao ponto de inserção da lâmina foliar mais alta, utilizou-se uma trena métrica graduada; a altura de inserção da espiga (cm), que foi medida do nível do solo ao nó de inserção da espiga mais elevada; o comprimento do pendão, utilizando uma régua graduada (Figura 4B); e o diâmetro do colmo, isso foi determinado no primeiro entre nó da planta com auxílio de um paquímetro digital, a aproximadamente 10 cm do nível do solo (Figura 4C). Após essas avaliações, retirou-se dez espigas, de forma aleatória, da área útil para demais avaliações no laboratório (Figura 4D).

Utilizou-se cinco espigas para avaliar o comprimento (cm), o diâmetro, a massa e o número de fileira de grãos (Figura 4E), em seguida, houve a desbulha manual dos grãos de todas as espigas colhidas (Figura 4F) para pesagem e pesagem de uma amostra de 100 grãos (Figura 4G e 4H).

Para o comprimento da espiga (cm) utilizou-se uma régua graduada. O ponto médio do comprimento da espiga foi utilizado para medida do diâmetro (cm) do mesmo, utilizando, para isso, um paquímetro digital. Para a massa das espigas e dos grãos (g), utilizou-se uma balança digital de precisão.

Figura 4 – Momento da colheita (A), aferição do comprimento do pendão (B), medição do diâmetro do colmo (C); Espigas colhidas (D), Espigas despalhadas (E), desbulha manual (F), contagem dos grãos (G) e pesagem dos grãos (H), em Piranhas, Alagoas



Fonte: Correia, 2022.

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) (Equação 1), após a secagem dos grãos em estufa de circulação de ar forçado a $65\ ^\circ C$, retirando no momento de massa constante (SANTOS, 2021).

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

Em que: Ud é a umidade desejada (%).

A produtividade de grãos ($t\ ha^{-1}$) foi estimada por meio do produto entre a massa média de grãos (MMG) das espigas colhidas em dez plantas da área útil (t) e a população de plantas ($plantas\ ha^{-1}$) (Equação 2) (ZATTI, 2021).

$$\text{Produtividade de grãos} = \text{MMG} \times \text{População da área} \quad (2)$$

A eficiência de uso de água (EUA) ($kg\ m^{-3}$) 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 (Equação 3) (ALMEIDA *et al.*, 2017).

$$\text{EUA} = \frac{\text{Produtividades de grãos}}{\text{Lâmina de água}} \quad (3)$$

3.5 VARIÁVEIS ECONÔMICAS

Estimaram-se os custos totais de produção de um hectare de milho para grãos secos para cada cultivar de milho. Os gastos considerados na análise foram: despesas de custeio da lavoura (aluguel de máquinas, mão de obra, sementes, fertilizantes, agrotóxicos e outras); despesas administrativas; assistência técnica; imposto territorial rural; e despesas financeiras (juros do financiamento).

As despesas administrativas e assistência técnica correspondem, respectivamente, aos percentuais de 3 % e 2 % sobre o total do custeio da lavoura. O imposto territorial rural (ITR) foi obtido considerando o mínimo a ser pago (R\$ 10,00), utilizando a equação 4:

$$\text{ITR (R\$ ha}^{-1}\text{)} \times \text{Valor do ITR (R\$)} = \left(\frac{\text{Ciclo da cultura (dias)}}{365} \right) \quad (4)$$

Os juros do financiamento foram aqueles incidentes sobre os recursos necessários ao custeio da lavoura, considerados a partir da época de liberação ou de utilização, considerando o crédito que o agricultor obteve com recursos do crédito rural oficial para o financiamento da lavoura (taxa de 2,75 % ao ano). calculado conforme a equação 5:

$$\text{Juros (R\$ ha}^{-1}\text{)} = \text{Valor do custeio(R\$ ha}^{-1}\text{)} \times \left(\frac{\text{Ciclo da cultura (dias)}}{365} \right) \times 2,75 \% \quad (5)$$

A renda bruta (RB) foi calculada através do produto do valor da saca de 60 kg (R\$ 75,00) pela produtividade de grãos. A renda líquida (RL) foi obtida com a diferença entre renda bruta e os custos totais envolvidos na produção de um hectare de grãos secos de híbridos de milho em sequeiro. Calculou-se a taxa de retorno (TR) a partir da relação entre a RB e custos totais. O índice de lucratividade (IL) consistiu na relação entre a RL e a RB, sendo expresso em porcentagem.

3.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

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

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 VARIÁVEIS AGRONÔMICAS

Na Tabela 4 estão as análises de variância para as variáveis altura da planta, comprimento do pendão, 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 4 – Resumo das análises de variância (valores de F) para altura da planta (AP), comprimento do pendão (CP), 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	CP	DC	AIE
Blocos	3	1,19 ns	7,00**	4,71**	3,36**
Híbridos	7	3,99**	3,78**	4,94**	9,60*
CV (%)		4,99	8,71	5,29	6,49
Média geral (cm)		148,03	34,22	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) (Tabela 5). Para a variável comprimento do pendão, não teve diferença significativa entre os híbridos pelo teste comparativo de médias, sendo que a média observada foi de 34,22 cm (Tabela 4). 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 5).

Tabela 5 – Valores médios de altura de planta (AP), altura de inserção da espiga (AIE), comprimento do pendão (CP) e diâmetro do colmo (DC) de híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas

Híbridos	AP (cm)	AIE (cm)	CP (cm)	DC (cm)
K9555 VIP3	158,80 a ¹	95,61 a	33,68 a	1,76 b
R9080 PRO2	144,18 b	79,52 b	33,72 a	1,68 b
K9822 VIP3	155,77 a	95,25 a	39,57 a	1,87 a
K9606 VIP3	146,15 b	83,08 b	34,35 a	1,87 a
K9510 Convencional	153,45 a	91,41 a	34,77 a	1,94 a
K8774 PRO3	141,70 b	84,58 b	30,98 a	1,89 a
RB9006 PRO2	147,03 b	77,94 b	36,31 a	1,68 b
2B587 PW	137,19 b	72,01 b	30,42 a	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 altura de inserção da espiga, essa foi 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. A mesma observação foi realizada por Tassiano (2007) em estudo sobre produtividade de grãos verdes e secos de cultivares de milho, no qual a variedade Centralmex diferiu significativamente das outras cultivares em altura de planta e altura de inserção da espiga. Porém, essas observações não é um fato, pois há pesquisas em que não foram constadas essa relação de proporcionalidade, uma vez que, a altura de inserção da espiga sofre influência do ambiente de cultivo e da densidade de semeadura, sendo, assim, maiores alturas de inserção da espiga são observadas em maiores densidades de semeadura (PENARIOL, 2003).

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 5), houve grande diferença de altura de plantas com as obtidas por Ferreira *et al.* (2019). Apesar de o trabalho desses pesquisadores ter sido conduzido em sequeiro, o acumulado de chuva durante o experimento (aproximadamente 1130 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 pode 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 (CAMPOS *et al.*, 2010). 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).

Tabela 6, 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 6 – Resumo das análises de variância (valores de F) para comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE), número de fileiras de grãos (NFG), massa do sabugo (MS) e massa de grãos por espiga (MGE) dos híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas

Causas de variação	GL	F				
		CE	DE	NFG	MS	MGE
Blocos	3	1,01 ns	7,65*	0,16 ns	4,12*	3,89*
Híbridos	7	6,92*	6,57*	3,93*	3,67*	2,92*
CV (%)		6,39	4,84	4,67	22,90	18,23
Média geral		12,55 cm	3,49 cm	13,85	16,47 g	42,17 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 7), 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 7 – Valores médios de comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE), massa da espiga (ME), número de fileiras de grãos (NFG), massa do sabugo (MS) e massa de grãos por espiga (MGE) dos híbridos de milho produzidos na safra 2021 (sequeiro) em Piranhas, Alagoas

Híbridos	CE (cm)	DE (cm)	NFG	MS (g)	MGE (g)
K9555 VIP3	12,35 b ¹	3,92 a	12,98 b	18,92 a	54,62 a
R9080 PRO2	12,17 b	3,37 b	13,53 b	14,02 b	44,51 a
K9822 VIP3	13,42 a	3,35 b	14,57 a	11,28 b	42,74 a
K9606 VIP3	10,35 c	3,52 b	14,19 a	14,37 b	46,57 a
K9510 Convencional	12,97 a	3,72 a	13,30 b	19,71 a	41,02 a
K8774 PRO3	13,69 a	3,37 b	13,40 b	19,12 a	37,46 a
RB9006 PRO2	13,19 a	3,44 b	14,77 a	21,05 a	36,24 a
2B587 PW	12,38 b	3,29 b	14,05 a	13,32 b	34,22 a

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 7). 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 foram semelhantes aos encontrados por esses pesquisadores, 13,15 cm e 13,88 cm, respectivamente. A média de comprimento da espiga (12,55 cm) foi inferior as encontrados por Kappes *et al.* (2010) (15,21 cm); Porto *et al.* (2011) (15,13 cm); Olivoto *et al.* (2018) (18,52 cm) e Silva *et al.* (2021) (15,88 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 como e o diâmetro da espiga (BRACHTVOGEL *et al.*, 2009; DOURADO NETO *et al.*, 2003; 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 (R^2) 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 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 leitoso, 3,31 cm e 3,86 cm, respectivamente.

Do mesmo modo que o comprimento de espiga, o número de fileiras de grãos descesse linearmente com o aumento de população de plantas (BRACHTVOGEL *et al.*, 2009; DOURADO NETO *et al.*, 2003). Na Tabela 7, 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 7). 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). Os híbridos não diferiram para massa de grãos por espiga, sendo observada uma média de 42,17 g (Tabela 6).

Carvalho *et al.* (2014) encontraram valores superiores para a massa de grãos por espiga em condição de sequeiro para híbridos com tecnologia (tipo de transgenia) VT PRO e VT PRO 2, 76,63 cm e 122,68 cm, respectivamente. Todavia, o clima do local é classificado como subtropical, com média de precipitação anual superior às condições onde o presente trabalho foi conduzido. Outro possível fator que contribuiu para o reduzido número de grãos por espiga foi o déficit hídrico (Figura 1) no período de floração e enchimento de grãos, já que as chuvas não foram bem distribuídas ao longo do crescimento das plantas, estes podem reduzir o número de grãos e massa de grãos por espiga e que são componentes essenciais na produtividade agrícola (SOARES *et al.*, 2020).

De acordo com as análises de variância para as variáveis umidade, massa de 100 grãos, produtividade de grãos e eficiência de uso de água (Tabela 8), 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 8 – Resumo das análises de variância (valores de F) para umidade (U), 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			
		U	M100G	PG	EUA
Blocos	3	0,78 ns	2,57 ns	5,27**	5,27**
Híbridos	7	4,86**	8,37**	2,82*	2,82*
CV (%)		12,80	15,10	15,91	15,91
Média geral		20,50 %	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 umidade dos grãos no momento da colheita apresentou valores diferentes para os híbridos (Tabela 9). Levando em consideração que a colheita foi em data única para todos os híbridos (118 DAP), esperava-se valores diferentes para cada híbrido devido às características fisiológicas de cada um. Considerando que os híbridos de milho foram colhidos no mesmo dia, as diferenças nos teores de umidade dos grãos podem ser devido a diferença de características fisiológicas e ou na taxa de secagem dos grãos (NOCE *et al.*, 2006).

A umidade adequada para o armazenamento dos grãos de milho é 13 % (MORITZ *et al.*, 2012) e para a colheita é recomendado a umidade entre 18 e 20 % (GALINDO *et al.*, 2017; MANTOVANI *et al.*, 2015), desse modo, os híbridos K9510 Convencional e K8774 PRO3 apresentou umidade satisfatória, 20,03 % e 17,93 %, respectivamente, dentro da faixa adequada de umidade.

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 9). 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 9). 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 9 – Valores médios de umidade (U), 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	U (%)	M100G (g)	PG (t ha ⁻¹)	EUA (kg m ⁻³)
K9555 VIP3	23,14 a ¹	27,01 a	3,43 a	1,29 a
R9080 PRO2	22,79 a	16,78 b	2,50 b	0,94 b
K9822 VIP3	16,73 b	17,42 b	3,10 a	1,17 a
K9606 VIP3	23,10 a	23,61 a	3,21 a	1,21 a
K9510 Convencional	20,03 b	27,83 a	2,82 b	1,06 b
K8774 PRO3	17,93 b	21,09 b	2,63 b	0,99 b
RB9006 PRO2	23,17 a	16,03 b	2,55 b	0,96 b
2B587 PW	17,13 b	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 a produtividade de e secos de cultivares de milho, em Mossoró-RN, Camará (2007) notou que as variedades foram superiores aos híbridos em altura de planta e de inserção de espiga, além do peso de 100 grãos. O híbrido K9510 Convencional no presente trabalho se mostrou promissora para essas três variáveis citadas por Camará, principalmente para a massa de 100 grãos com valor de 27,83 g, 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 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 9)

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, 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 o de interesse.

A massa de grãos por espiga é um dos principais fatores responsáveis pela produtividade de grãos (OLIVOTO *et al.*, 2018). Isso corrobora com os resultados obtidos no presente trabalho, em que os híbridos K9555 VIP3 e K9606 VIP3 que expressaram os maiores número de grãos por espiga (54,62 e 46,57, respectivamente) (Tabela 7), apesar de não ter ocorrido diferença estatística para os outros híbridos, também apresentaram melhores produtividade de grãos, 3,43 e 3,21 t ha⁻¹, respectivamente (Tabela 9).

Do mesmo modo que o comprimento de espiga e número de fileira de grãos, a massa de 100 grãos descreve 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 (BRACHTVOGELI *et al.*, 2009; FARINELLI *et al.*, 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, 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 (MORAIS *et al.*, 2017; 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 9), 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 encontrado 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 9), 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; a redução do espaçamento entre fileiras de plantas tem efeito positivo na produtividade de grãos em alta população (DOURADO NETO *et al.* 2003); e Brachtvogel *et al.* (2009) verificaram um padrão quadrático de produtividade de grãos com o aumento de população de plantas, ou seja, a produtividade atinge um ponto máximo com determinada população de plantas. 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 9), 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 promove aumento da eficiência de uso de água. Efeito contrário foi encontrado por Soares *et al.* (2020), o aumento da lâmina de irrigação fez decrescer a eficiência de uso de água, 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 (SOUZA *et al.*, 2016).

4.2 VARIÁVEIS ECONÔMICAS

De acordo com a análise de variância para renda bruta e taxa de retorno da produção em sequeiro de grãos secos de híbrido de milho (Tabela 10), houve diferença significativa entre blocos e entre híbridos para as duas variáveis. A renda bruta alcançou média de R\$ 3.522,86 ha⁻¹ e uma taxa de retorno de 0,95.

Tabela 10 – Resumo das análises de variância (valores de F) para Renda bruta e Taxa de retorno da produção em sequeiro de grãos secos de híbridos de milho em Piranhas, Alagoas

Causas de variação	GL	F	
		Renda Bruta	Taxa de retorno
Blocos	3	5,75**	5,71**
Híbridos	7	2,90*	2,58*
CV (%)		16,08	16,14
Média geral		R\$ 3.522,86 ha ⁻¹	0,95

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

Na Tabela 11 e no APÊNDICE A estão os custos totais de produção de um hectare de milho híbrido para grãos secos cultivados em sequeiro no município de Piranhas, Alagoas.

Os custos totais foram estimados em: R\$ 3.768,13 ha-1 (K9555 VIP3), R\$ 3.705,10 há-1 (R9080 PRO2), R\$ 3.717,70 ha-1 (K9822 VIP3), R\$ 3.774,43 ha-1 (K9606 VIP3), R\$ 3.667,28 ha-1 (K9510 Convencional), R\$ 3.705,10 ha-1 (K8774 PRO3), R\$ 3.730,31 ha-1 (RB9006 PRO2) e R\$ 3.679,89 ha-1 (2B587 PW).

Tabela 11 – Componentes dos custos totais na produção de um hectare de milho híbrido no município de Piranhas, Alagoas

(continua)

Descrição	Unid.	Quant.	R\$
I - Despesas de custeio da lavoura			
1 – Aluguel de máquinas			
Trator com grade aradora	h	2	320,00
Semeadora	h	1	160,00
Colheitadora automotriz	ha	1	594,00
2 – Mão de obra			
Capina manual	diária	3	150,00
Pulverização (Inseticida)	diária	2	100,00
Adubação manual	diária	2	100,00
3 – Sementes			
Sementes de milho (média)	unid.	71.429	500,75
4 – Fertilizantes			
Sulfato de amônio (20 % de N) - 128,58 kg ha ⁻¹ de N	kg	642,87	1.054,31
Superfosfato simples (18 % de P2O5) - 28,57 kg ha ⁻¹ de P2O5	kg	158,73	279,36
Cloreto de potássio (60 % de K2O) - 34,28 kg ha ⁻¹ de K2O	kg	57,14	148,56
5 – Agrotóxicos			
Decis 25EC® (Inseticida)	L	0,85	46,65
6 – Outros			
Análise de solo	unid.	1	55,00
Total das despesas de custeio da lavoura (A)			3.508,63
II - Outras despesas			
7 - Despesas administrativas (3 % do custeio da lavoura)			105,26
8 - Assistência técnica (2 % do custeio da lavoura)			70,17
9 - Imposto territorial rural (R\$ 10,00 ao ano)			3,23
Total das outras despesas (B)			178,66
III - Despesas financeiras			
10 - Juros do financiamento (2,75 % ao ano)			31,19
Total de despesas financeiras (C)			31,19
Custo total (A+B+C)			3.718,49
Custo total - K9555 VIP3			3.768,13
Custo total - R9080 PRO2			3.705,10
Custo total - K9822 VIP3			3.717,70

(continuação)

Custo total - K9606 VIP3	3.774,43
Custo total - K9510 Convencional	3.667,28
Custo total - K8774 PRO3	3.705,10
Custo total - Rb9006 PRO2	3.730,31
Custo total - 2b587 PW	3.679,89

O custo total médio para produção de um hectare de milho híbrido para grãos secos corresponde a R\$3.718,49 ha⁻¹. Valor inferior foi encontrado por Richetti *et al.* (2017) em avaliação dos custos de produção de milho safrinha em Mato Grosso do Sul, cujo valor foi estimado em R\$ 2.744,73 ha⁻¹ para o milho Bt e R\$ 2.770,66 ha⁻¹ para milho convencional. A diferença é devido à participação dos fertilizantes no balanço dos custos, em que no presente trabalho a participação foi superior a um terço do custo total (39,86 %), enquanto que no trabalho de Richetti *et al.* (2017) os fertilizantes representaram apenas 12,70 %. Por outro lado, Machado *et al.* (2014), avaliando o custo de produção de milho safrinha em Cascavel-PR, chegaram em resultados semelhantes para a participação de fertilizantes no custo total, 32,54 %. Os principais fatores que contribuem para um custo variável elevado são: sementes transgênicas, fertilizantes, fungicidas e herbicidas, pois apresentam variabilidade ampla de preço ao longo do ano e do lugar (SILVA; DOBASHI, 2021).

Trabalhando com estimativa dos custos de produção de milho para a safra 2021 no Mato Grosso do Sul, Silva e Dobashi (2021) obtiveram R\$ 3.311,34 ha⁻¹, valor semelhante ao do presente trabalho. A participação dos fertilizantes nesta estimativa do custo total foi de 26,97 %. Do mesmo modo, Rocha *et al.* (2019) encontraram valor semelhante em Goiás, cujo custo total foi R\$ 3.511,67 ha⁻¹. Em Alagoas, na zona da mata, Carvalho *et al.* (2017) estimaram o custo total em R\$ 2.421,68 ha⁻¹, incluído ainda os custos com irrigação (R\$ 324,02), porém, os custos com sementes foram bem inferiores (R\$ 65,76) ao do presente trabalho (R\$ 500,75), tal explicação é a variação de preços ao longo do ano, principalmente quanto ao combustível, fertilizantes e sementes.

A variação de custo de produção para cada híbrido foi devido ao valor de compra das sementes, uma vez que, como cada híbrido apresenta tecnologias diferentes, apresentará valores de mercado diferentes (Tabela 11 e APÊNDICE A). Os custos de sementes de cada híbrido foram estimados em: R\$ 547,62 (K9555 VIP3), R\$ 488,10 (R9080 PRO2), R\$ 500,00 (K9822 VIP3), R\$ 553,57 (K9606 VIP3), R\$ 452,38 (K9510 Convencional), R\$ 488,10 (K8774 PRO3), R\$ 511,91 (RB9006 PRO2) e R\$ 464,29 (2B587 PW).

De acordo com a Tabela 11, o aluguel de máquinas representa 28,88 % do custo de produção; a mão de obra representa 13,47 %; e a participação das sementes depende do híbrido a ser utilizada, mas como média, a representação no custo total é 13,47 %; os fertilizantes são os mais onerosos, com participação de 39,86 %. Isso demonstra a importância da escolha adequada dos fertilizantes bem como a pesquisa de mercado

O teste de média para renda bruta demonstrou que os híbridos K9555 VIP3, K9822 VIP3 e K9606 VIP3 apresentaram diferença estatísticas, com médias superiores (Tabela 12), já para a taxa de retorno, além dos citados, o híbrido K9510 Convencional apresentou diferença estatística, porém, o valor se apresenta menor que um, ou seja, não é considerado benéfico, pois, para cada R\$ 1,00 investido recebe-se R\$ 0,96.

Tabela 12 – Valores médios de produtividade de grãos (PG), renda bruta (RB), custos totais (CT), renda líquida (RL), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL) na produção em sequeiro de um hectare de milho para grãos secos no município de Piranhas, Alagoas

Híbridos	PG	RB	CT	RL	TR	IL
	t ha ⁻¹	-----R\$ ha ⁻¹ -----				%
K9555 VIP3	3,43	4.287,50 a ¹	3.768,13	519,37	1,14 a	12,11
R9080 PRO2	2,50	3.125,00 b	3.705,10	-580,10	0,84 b	-18,56
K9822 VIP3	3,10	3.875,00 a	3.717,70	157,30	1,04 a	4,06
K9606 VIP3	3,21	4.012,50 a	3.774,43	238,07	1,06 a	5,93
K9510 Convencional	2,82	3.525,00 b	3.667,28	-142,28	0,96 a	-4,04
K8774 PRO3	2,63	3.287,50 b	3.705,10	-417,60	0,89 b	-12,70
RB9006 PRO2	2,55	3.187,50 b	3.730,31	-542,81	0,85 b	-17,03
2B587 PW	2,40	3.000,00 b	3.679,89	-679,89	0,82 b	-22,66

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

Por apresentar maior produtividade de grãos, o híbrido K9555 VIP3 apresentou elevado retorno financeiro e índice de lucratividade entre os híbridos avaliados (R\$ 519,37 ha⁻¹ e 12,11 %, respectivamente) (Tabela 12). A renda líquida também foi positiva para os híbridos K9822 VIP3 e K9606 VIP3, cujo valores foram: R\$ 157,30 ha⁻¹ e R\$ R\$ 238,07 ha⁻¹, respectivamente. Valores semelhantes foram encontrados por Hirakuri (2018) para milho safrinha em Cascavel-PR, cuja renda líquida estimada foi R\$ 198,42 ha⁻¹. Richetti *et al.* (2021), por sua vez, encontraram a receita líquido negativa para os milhos Bt e Convencional.

Apesar dos híbridos terem apresentado custos de produção semelhantes (Tabela 11, Tabela 12 e APÊNDICE A), a produtividade de grãos é o fator determinante para se obter bons

lucros. A receita bruta é totalmente dependente do valor de venda dos grãos de milho, esse valor é influenciado pelo local e época do ano.

5. CONCLUSÕES

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

REFERÊNCIAS

- AGROFY. **R9080 VT PRO2**. 2021. Disponível em:
<https://www.agrofy.com.br/milho-kws-r9080-pro2.html>. Acesso em: 05 jun. 2021
- 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
- BARROS, José F. C.; CALADO, José G. A Cultura do Milho. **Universidade de Évora**, 2014, 52 p. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/10804>. Acesso em: 04 ago. 2021
- BERGAMASCHI, Homero; MATZENAUER, Ronaldo. **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
- BRACHTVOGEL, E. L.; PEREIRA, F. R. da S.; CRUZ, S. C. S.; BICUDO, S. J. Densidades populacionais de milho em arranjos espaciais convencional e equidistante entre plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 8, p. 2334-2339, 2009. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000193>. Acesso em: 02 jan. 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 60, de 22 de dezembro de 2011**. 2011. Disponível em:
<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1739574738>. Acesso em: 08 nov. 2021.
- CAMARA Maxwel Marinho Câmara. Rendimento de grãos verdes e secos de cultivares de milho. **Revista Ceres**, Mossoró, v. 54, n. 311, p. 87-92, 2007. Disponível em:
<https://www.redalyc.org/pdf/3052/305226663012.pdf>. Acesso em 20 ago. 2021.
- CAMPOS, M. C. C.; SILVA, V. A. da; CAVALCANTE, Í. H. L.; BECKMANN, M. Z. Produtividade e características agronômicas de cultivares de milho safrinha sob plantio direto no Estado de Goiás. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 77-84, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.7213/cienciaanimal.v8i1.10544> . Acesso em: 29 dez. 2021.
- CARVALHO, H. W.; LEAL, M. D., SANTOS, M. X., CARDOSO, M. J.; MONTEIRO, A. A.; TABOSA, J. N. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1115-1123, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2005000500008>. Acesso em: 20 dez. 2021.

CARVALHO, I. R.; SOUZA, V.; FOLLMANN, D.; NARDINO, M.; SCHMIDT, D. Desempenho agrônomico 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

CARVALHO, I. D. E. de; FERREIRA, P. V.; SILVA, J. da; SANTOS, D. F. dos; SILVA, M. T. da. Viabilidade econômica do consórcio entre genótipos de milho com feijão comum na região da zona da mata alagoana. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v. 38, n. 4, p. 177-184, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.25066/agrotec.v38i4.36226>. Acesso em: 08 nov. 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/safra/gaos/boletim-da-safra-de-gaos>. 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/safra/gaos/boletim-da-safra-de-gaos>. Acesso em: 8 jan. 2022.

DOURADO NETO, D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P. A.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; ROMANO, M. R. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, [s. l], v. 2, n. 3, p. 63-77, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v2n03p%25p> . Acesso em: 02 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; Sete Lagoas. 2019. 45 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195075/1/Milho-caracterizacao.pdf> . Acesso em: 12 ago. 2021.

FANCELLI, Antonio Luiz. Cultivo racional e sustentável requer maior conhecimento sobre planta do milho. **visão agrícola n°13**. 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, Furtado Ferreira. 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.

FORSEED. **2B587PW**. 2021. Disponível em: <https://www.forseedsementes.com.br/portfolio/produtos/2b587pw/>. Acesso em: 1 set. 2021.

GALINDO, F. S.; ZOCOLER, J. L.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; SANTINI, J. M. K.; LUDKIEWICZ, M. G. Z.; BUZETTI, S. Teor de água nos grãos, em ocasião de colheita nas perdas ocorridas no milho. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 26, n. 2, p. 671-682, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.32929/2446-8355.2017v26n4p671-682>. Acesso em: 12 jan. 2022.

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: 12 ago. 2021.

HIRAKURI, Hiroshi Hirakuri. Caracterização e avaliação econômica de sistema de produção de grãos na microrregião de Cascavel, PR. **Embrapa Soja**. Capítulo em Livro Técnico-Científico. p. 135-150, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/211032/1/cap.-8-livro-caracterizacao-2018-1.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2022

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

KWS. **K9555 VIP3**. 2021a. Disponível em: <https://www.kws.com/br/pt/produtos/milho/portfolio-completo-milho/k9555-vip3/>. Acesso em: 05 jun. 2021.

_____. **K9822 VIP3**. 2021b. Disponível em: <https://www.kws.com/br/pt/produtos/milho/portfolio-completo-milho/k9822-vip3/>. Acesso em: 05 jun. 2021.

_____. **K9606 VIP3**. 2021c. Disponível em: <https://www.kws.com/br/pt/produtos/milho/portfolio-completo-milho/k9606-vip3/>. Acesso em: 05 jun. 2021

_____. **K8774 PRO3**. 2021d. Disponível em: <https://www.kws.com/br/pt/produtos/milho/portfolio-completo-milho/k8774-pro3/>. Acesso em: 05 jun. 2021.

_____. **RB9006 PRO2**. 2021e. Disponível em:
<https://www.kws.com/br/pt/produtos/milho/portfolio-completo-milho/rb9006-pro2-e-pro3/>.
 Acesso em: 05 jun. 2021.

_____. **K9510 Convencional**. 2022f. Disponível em:
<https://www.kws.com/br/pt/produtos/milho/portfolio-completo-milho/k9510/>. Acesso em 04
 fev. 2022.

LANDAU, Elena Charlotte; MAGALHÃES, Paulo César; GUIMARÃES, Daniel
 Pereira. **Árvore do conhecimento milho: relações com o clima. Relações com o clima**.
 Disponível em:
https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_17_168200511157.html.
 Acesso em: 15 jul. 2021.

LOPES, Luiz Henrique de Oliveira; FARIA, Clementino Marcos Batista de; PEREIRA, José
 Ribamar. Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2º aproximação,
Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, 3º ed. 2008. p. 175.

MACHADO, F. R.; BALBINOTTI, E. C.; MACHADO, F. R.; KUHN, S. L. Estimativa de
 custos de produção das safras de verão e inverno e sua rentabilidade econômica em cascavel –
 PR – 2014, **Anais do 12º Encontro Científico Cultural Interinstitucional. 2014**. Disponível
 em: <https://www.fag.edu.br/upload/ecci/anais/559531171d24e.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2022

MAGALHAES, Paulo Cesar; SOUZA, Thiago Corrêa 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_sistemasdeproducaoalf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7905&p_r_p_-996514994_topicoId=8662 . Acesso em: 01 ago. 2021.

MANTOVANI, E. C.; LORINI, I.; SANTOS, J. P. dos; PIMENTEL, M. A. G.; FONSECA,
 M. J. de O. **Cultivo do Milho: colheita e pós-colheita. Colheita e pós-colheita**. Embrapa
 Milho e Sorgo. 9 ed. 2015. Disponível em:
https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoalf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7905&p_r_p_-996514994_topicoId=1316 . Acesso em: 03 jan. 2022

MELO, Roseli Freire; VOLTOLINI, Tadeu Vinhas. **Agricultura familiar dependente de
 chuva no Semiárido**. Brasília: Embrapa Semiárido, 2019. 470 p. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/204569/1/Agricultura-familiar-dependente-de-chuva-no-semiarido-2019.pdf> . Acesso em: 11 out. 2021

MIRANDA, Rubens Augusto 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.

MORAIS, R. B. G. de; LYRA, G. B.; SANTOS, L. R.; JUNIOR, C. A. C.; CARVALHO, A. L. de; LYRA, G. B.; SOUZA, J. L. de. Crescimento e produtividade de milho em diferentes épocas de plantio, nos tabuleiros costeiros de alagoas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, [s. l], v. 16, n. 1, p. 109-119, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v16n1p109-119>. Acesso em: 02 jan. 2022.

MORITZ, A.; ORTIZ, T. A.; SOUZA, A. de; TAKAHASHI, L. S. A.; ZUCARELI, C. Comparação de métodos para a determinação do teor de umidade em grãos de milho e de soja. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, Guarapuava, v. 5, n. 2, p. 145-154, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5777/paet.v5i2.1648> . Acesso em: 10 jan. 2022.

NOCE, M. A.; ALBEMAZ, W. M.; CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M.; PEREIRA FILHO, I. A.; MORAIS, F. A. de; MONTEIRO, M. A. R. Cultivares de milho para a produção de grãos e forragem, na região Central de Minas Gerais. **Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 6 p. 2006. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/19635/1/Com_134.pdf . Acesso em 05 out. 2021

NUNES, José Luís da Silva. **Características do milho**. 2021. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/culturas/milho/informacoes/caracteristicas_361401.html . Acesso em: 04 ago. 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.

PEIXOTO, Claudio de Miranda. **O milho no Brasil, sua importância e evolução**. 2014. Disponível em: <https://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/165/o-milho-no-brasil-sua-importancia-e-evolucao> . Acesso em: 09 nov. 2021

PENARIOL, F. G.; FORNASIERI FILHO, D.; COICEV, L.; BORDIN, L.; FARINELLI, R. Comportamento de cultivares de milho semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais, na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 2, p. 52-60, 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104590/1/Comportamento-cultivares.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.

PEREIRA FILHO, Israel Alexandre; BORGHI, Emerson. Levantamento de cultivares de milho para o mercado de sementes: safra 2020/2021. **Embrapa Milho e Sorgo**. 2021. 19 p.

Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/225301/1/Doc-263-Levantamento-cultivares-milh-2020-2021.pdf> . Acesso em: 15 dez. 2021

PEREIRA FILHO, Israel Alexandre.; BORGHI, Emerson. Sementes de milho: nova safra, novas cultivares e continua a dominância dos transgênicos. **Embrapa Milho e Sorgo**, 59 p. 2020. 59 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214366/1/Doc-251.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021

PEREIRA FILHO, Israel Alexandre; BORGHI, Emerson. **Sementes de milho no Brasil: a dominância dos transgênicos**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. 29 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1099078> . Acesso em: 15 set. 2021.

PEREIRA FILHO, I. A.; DUARTE, J. de O.; GARCIA, J. C.; CRUZ, J. C. **Cultivo do Milho: Cultivares**. Embrapa Milho e Sorgo. 9 ed. 2015. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1gal1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7905&p_r_p_-996514994_topicoId=1307 . Acesso em: 15 set. 2021.

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.

PORTO, A. P. F.; VASCONCELOS, R. C. de; VIANA, A. E. S.; ALMEIDA, M. R. S. de. Variedades de milho a diferentes espaçamentos no Planalto de Vitória da Conquista – BA. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 6, n. 2, p. 208-214, 2011. Disponível em: http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v6i2a924&path%5B%5D=3935. Acesso em: 30 dez. 2021.

RICHETTI, Alceu; GARCIA, Rodrigo Arroyo; FERREIRA, Luiz Eliezer Alves Da Gama. Custos de produção de soja e milho safrinha em Maracaju, MS, para a safra 2016/2017. **Embrapa Agropecuária Oeste**, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159310/1/COT2017-221-ULTIMO-CORRIGIDO.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2022

ROCHA, L.; RODRIGUES, C.; SANTANA, L.; SILVA, A.; ARAÚJO, M. Análise econômica de soja e milho safrinha em sucessão de culturas. **Enciclopédia biosfera**, v. 16, n. 29, p. 130-140, 2019. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/166>. Acesso em: 7 fev. 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.

ROTILI, E. A.; AFFÉRI, F. S.; PELUZIO, J. M.; CARVALHO, E. V. de.; SANTOS, W. F. dos. Rentabilidade de diferentes híbridos de milho, no Estado do Tocantins, safra 2009/2010. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**. v. 5, n. 2. p. 162-167, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/jbb.uft.cemaf.v5n2.rotili> . Acesso em: 5 de dez. 2021.

SANTOS, G. R. dos; SANTOS, ÉLIDA 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**, v. 3, n. 1, p. 16-27, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2017v3n1ID10845>. Acesso em: 05 jun. 2021

SILVA, Renata Farias Ferreira da; DOBASHI, Andre Figueiredo. Análise do custo de produção da safra 2021 de milho no Mato Grosso do Sul. **APROSOJA**, 2021. Disponível em: https://aprosojams.org.br/sites/default/files/boletins/CUSTO%20DE%20PRODU%20C3%87%20C3%83O%20-%20MILHO%202021_3.pdf. Acesso em: 07 fev. 2022

SILVA, A. S.; SILVA, I. de F. da; SILVA NETO, L. de F. da; SOUZA, C. de. Semeadura direta na produção do milho em agricultura de sequeiro na região Nordeste do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 9, p. 1556-1562, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782011000900011>. Acesso em: 15 dez. 2021.

SILVA, M. A. L. da; SILVA, P. S. L.; OLIVEIRA, V. R. de; SOUSA, R. P. de; SILVA, Jaevesson da. Intercropping maize and cowpea cultivars: ii. dry grain yield. **Revista Ciência Agronômica**, [S.L.], v. 51, n. 4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20200066>. Acesso em: 15 dez. 2021.

SILVA, S.; DA PAZ SOUSA, A. C.; DA SILVA, C. S.; RODRIGUES ARAÚJO, E.; SILVA SOARES, M. A.; 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. Disponível em: <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/3766>. Acesso em: 18 jan. 2022.

SOUSA, G. G. de; RODRIGUES, V. dos S.; SALES, J. R. da S.; CAVALCANTE, F.; SILVA, G. L. da; LEITE, K. N. Estresse salino e cobertura vegetal morta na cultura do milho. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 12, n. 7, p. 3078-3089, jan. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7127/rbai.v12n700889>. Acesso em: 1 ago. 2021.

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

SOUZA, E. J.; CUNHA, F. F.; MAGALHÃES, F. F.; SILVA, T. R.; SANTOS, O. F. Eficiência do uso da água pelo milho doce em diferentes lâminas de irrigação e adubação nitrogenada em cobertura. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 10, n. 4, p. 750-757, 2016. Disponível em: https://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/396/pdf_284. Acesso em: 02 jan. 2022.

TASSIANO, Maxwel Marinho Câmara. 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: 8 ago. 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.

VIVAN, G. A.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X.; PARIZI, A. R. C.; BARBOZA, F. da S.; SOARES, F. C. Rendimento e rentabilidade das culturas da soja, milho e feijão cultivados sob condições de sequeiro. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 36, n. 5, p. 2943, 21 out. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n5p2943>. Acesso em: 01 dez. 2021.

ZATTI, Aline. **Como calcular a produtividade do milho**. 2021. Disponível em: <https://www.plantae.agr.br/blog/2021/05/17/como-calcular-a-produtividade-do-milho/> . Acesso em: 20 nov. 2021.

APÊNDICE A – COMPONENTES DOS CUSTOS TOTAIS NA PRODUÇÃO DE UM HECTARE DE MILHO PARA GRÃOS SECOS PARA OS HÍBRIDOS K9555 VIP3, R9080 PRO2, K9822 VIP3, K9606 VIP3, K9510 CONVENCIONAL, K8774 PRO3, RB9006 PRO2 E 2B587 PW

Tabela A1 - Componentes dos custos totais na produção de um hectare de milho híbrido K9555 VIP3 no município de Piranhas, Alagoas

Descrição	Unid.	Quant.	R\$
I - Despesas de custeio da lavoura			
1 – Aluguel de máquinas			
Trator com grade-aradora	h	2	320,00
Semeadora	h	1	160,00
Colhedora automotriz	ha	1	594,00
2 – Mão de obra			
Capina manual	diária	3	150,00
Pulverização (Inseticida)	diária	2	100,00
Adubação manual	diária	2	100,00
3 – Sementes			
Sementes de milho híbrido K9555 VIP3	unid.	71429	547,62
4 – Fertilizantes			
Sulfato de amônio (20% de N) - 128,58 kg ha ⁻¹ de N	kg	642,87	1.054,31
Superfosfato simples (18% de P ₂ O ₅) - 28,57 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅	kg	158,73	279,36
Cloreto de potássio (60% de K ₂ O) - 34,28 kg ha ⁻¹ de K ₂ O	kg	57,14	148,56
5 – Agrotóxicos			
Decis 25EC® (Inseticida)	L	0,85	46,65
6 – Outros			
Análise de solo	unid.	1	55,00
Total das despesas de custeio da lavoura (A)			3.555,51
II - Outras despesas			
7 - Despesas administrativas (3% do custeio da lavoura)			106,67
8 - Assistência técnica (2% do custeio da lavoura)			71,11
9 - Imposto territorial rural (R\$ 10,00 a.a.)			3,23
Total das outras despesas (B)			181,01
III - Despesas financeiras			
10 - Juros do financiamento (2,75% ao ano)			31,61
Total de despesas financeiras (C)			31,61
Custo total (A+B+C)			3.768,13

Tabela A2 - Componentes dos custos totais na produção de um hectare de milho híbrido R9080 PRO2 no município de Piranhas, Alagoas

Descrição	Unid.	Quant.	R\$
I - Despesas de custeio da lavoura			
1 – Aluguel de máquinas			
Trator com grade-aradora	h	2	320,00
Semeadora	h	1	160,00
Colhedora automotriz	ha	1	594,00
2 – Mão de obra			
Capina manual	diária	3	150,00
Pulverização (Inseticida)	diária	2	100,00
Adubação manual	diária	2	100,00
3 – Sementes			
Sementes de milho híbrido R9080 PRO2	unid.	71429	488,10
4 – Fertilizantes			
Sulfato de amônio (20% de N) - 128,58 kg ha de N	kg	642,87	1.054,31
Superfosfato simples (18% de P ₂ O ₅) - 28,57 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅	kg	158,73	279,36
Cloreto de potássio (60% de K ₂ O) - 34,28 kg ha ⁻¹ de K ₂ O	kg	57,14	148,56
5 – Agrotóxicos			
Decis 25EC® (Inseticida)	L	0,85	46,65
6 – Outros			
Análise de solo	unid.	1	55,00
Total das despesas de custeio da lavoura (A)			3.495,99
II - Outras despesas			
7 - Despesas administrativas (3% do custeio da lavoura)			104,88
8 - Assistência técnica (2% do custeio da lavoura)			69,92
9 - Imposto territorial rural (R\$ 10,00 ao ano)			3,23
Total das outras despesas (B)			178,03
III - Despesas financeiras			
10 - Juros do financiamento (2,75% ao ano)			31,08
Total de despesas financeiras (C)			31,08
Custo total (A+B+C)			3.705,10

Tabela A3 - Componentes dos custos totais na produção de um hectare de milho híbrido K9822 VIP3 no município de Piranhas, Alagoas

Descrição	Unid.	Quant.	R\$
I - Despesas de custeio da lavoura			
1 – Aluguel de máquinas			
Trator com grade-aradora	h	2	320,00
Semeadora	h	1	160,00
Colhedora automotriz	ha	1	594,00
2 – Mão de obra			
Capina manual	diária	3	150,00
Pulverização (Inseticida)	diária	2	100,00
Adubação manual	diária	2	100,00
3 – Sementes			
Sementes de milho híbrido K9822 VIP3	unid.	71429	500,00
4 – Fertilizantes			
Sulfato de amônio (20% de N) - 128,58 kg ha ⁻¹ de N	kg	642,87	1.054,31
Superfosfato simples (18% de P ₂ O ₅) - 28,57 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅	kg	158,73	279,36
Cloreto de potássio (60% de K ₂ O) - 34,28 kg ha ⁻¹ de K ₂ O	kg	57,14	148,56
5 – Agrotóxicos			
Decis 25EC® (Inseticida)	L	0,85	46,65
6 – Outros			
Análise de solo	unid.	1	55,00
Total das despesas de custeio da lavoura (A)			3.547,89
II - Outras despesas			
7 - Despesas administrativas (3% do custeio da lavoura)			106,44
8 - Assistência técnica (2% do custeio da lavoura)			70,96
9 - Imposto territorial rural (R\$ 10,00 ao ano)			3,23
Total das outras despesas (B)			180,63
III - Despesas financeiras			
10 - Juros do financiamento (2,75% ao ano)			31,54
Total de despesas financeiras (C)			31,54
Custo total (A+B+C)			3.760,06

Tabela A4 - Componentes dos custos totais na produção de um hectare de milho híbrido K9606 VIP3 no município de Piranhas, Alagoas

Descrição	Unid.	Quant.	R\$
I - Despesas de custeio da lavoura			
1 – Aluguel de máquinas			
Trator com grade-aradora	h	2	320
Semeadora	h	1	160
Colhedora automotriz	ha	1	594,00
2 – Mão de obra			
Capina manual	diária	3	150,00
Pulverização (Inseticida)	diária	2	100,00
Adubação manual	diária	2	100,00
3 – Sementes			
Sementes de milho híbrido K9606 VIP3	unid.	71429	553,57
4 – Fertilizantes			
Sulfato de amônio (20% de N) - 128,58 kg ha de N	kg	642,87	1.054,31
Superfosfato simples (18% de P ₂ O ₅) - 28,57 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅	kg	158,73	279,36
Cloreto de potássio (60% de K ₂ O) - 34,28 kg ha ⁻¹ de K ₂ O	kg	57,14	148,56
5 – Agrotóxicos			
Decis 25EC® (Inseticida)	L	0,85	46,65
6 – Outros			
Análise de solo	unid.	1	55,00
TOTAL DAS DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA (A)			3.601,46
II - Outras despesas			
7 - Despesas administrativas (3% do custeio da lavoura)			108,04
8 - Assistência técnica (2% do custeio da lavoura)			72,03
9 - Imposto territorial rural (R\$ 10,00 ao ano)			3,23
Total das outras despesas (B)			183,31
III - Despesas financeiras			
10 - Juros do financiamento (2,75% ao ano)			32,02
Total de despesas financeiras (C)			32,02
Custo total (A+B+C)			3.816,79

Tabela A5 - Componentes dos custos totais na produção de um hectare de milho híbrido K9510 Convencional no município de Piranhas, Alagoas

Descrição	Unid.	Quant.	R\$
I - Despesas de custeio da lavoura			
1 – Aluguel de máquinas			
Trator com grade-aradora	h	2	320
Semeadora	h	1	160
Colhedora automotriz	ha	1	594,00
2 – Mão de obra			
Capina manual	diária	3	150,00
Pulverização (Inseticida)	diária	2	100,00
Adubação manual	diária	2	100,00
3 – Sementes			
Sementes de milho híbrido K9510 Convencional	unid.	71429	452,38
4 – Fertilizantes			
Sulfato de amônio (20% de N) - 128,58 kg ha de N	kg	642,87	1.054,31
Superfosfato simples (18% de P ₂ O ₅) - 28,57 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅	kg	158,73	279,36
Cloreto de potássio (60% de K ₂ O) - 34,28 kg ha ⁻¹ de K ₂ O	kg	57,14	148,56
5 – Agrotóxicos			
Decis 25EC® (Inseticida)	L	0,85	46,65
6 – Outros			
Análise de solo	unid.	1	55,00
Total das despesas de custeio da lavoura (a)			3.500,27
II - Outras despesas			
7 - Despesas administrativas (3% do custeio da lavoura)			105,01
8 - Assistência técnica (2% do custeio da lavoura)			70,01
9 - Imposto territorial rural (R\$ 10,00 ao ano)			3,23
Total das outras despesas (B)			178,25
III - Despesas financeiras			
10 - Juros do financiamento (2,75% ao ano)			31,12
Total de despesas financeiras (C)			31,12
Custo total (A+B+C)			3.709,64

Tabela A6 - Componentes dos custos totais na produção de um hectare de milho híbrido K8774 PRO3 no município de Piranhas, Alagoas

Descrição	Unid.	Quant.	R\$
I - Despesas de custeio da lavoura			
1 – Aluguel de máquinas			
Trator com grade-aradora	h	2	320
Semeadora	h	1	160
Colhedora automotriz	ha	1	594,00
2 – Mão de obra			
Capina manual	diária	3	150,00
Pulverização (Inseticida)	diária	2	100,00
Adubação manual	diária	2	100,00
3 – Sementes			
Sementes de milho híbrido K8774 PRO3	unid.	71429	488,10
4 – Fertilizantes			
Sulfato de amônio (20% de N) - 128,58 kg ha de N	kg	642,87	1.054,31
Superfosfato simples (18% de P ₂ O ₅) - 28,57 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅	kg	158,73	279,36
Cloreto de potássio (60% de K ₂ O) - 34,28 kg ha ⁻¹ de K ₂ O	kg	57,14	148,56
5 – Agrotóxicos			
Decis 25EC® (Inseticida)	L	0,85	46,65
6 – Outros			
Análise de solo	unid.	1	55,00
Total das despesas de custeio da lavoura (A)			3.535,99
II - Outras despesas			
7 - Despesas administrativas (3% do custeio da lavoura)			106,08
8 - Assistência técnica (2% do custeio da lavoura)			70,72
9 - Imposto territorial rural (R\$ 10,00 ao ano)			3,23
Total das outras despesas (B)			180,03
III - Despesas financeiras			
10 - Juros do financiamento (2,75% ao ano)			31,44
Total de despesas financeiras (C)			31,44
Custo total (A+B+C)			3.747,45

Tabela A7 - Componentes dos custos totais na produção de um hectare de milho híbrido RB9006 PRO2 no município de Piranhas, Alagoas

Descrição	Unid.	Quant.	R\$
I - Despesas de custeio da lavoura			
1 – Aluguel de máquinas			
Trator com grade-aradora	h	2	320
Semeadora	h	1	160
Colhedora automotriz	ha	1	594,00
2 – Mão de obra			
Capina manual	diária	3	150,00
Pulverização (Inseticida)	diária	2	100,00
Adubação manual	diária	2	100,00
3 – Sementes			
Sementes de milho híbrido RB9006 PRO2	unid.	71429	511,91
4 – Fertilizantes			
Sulfato de amônio (20% de N) - 128,58 kg ha de N	kg	642,87	1.054,31
Superfosfato simples (18% de P ₂ O ₅) - 28,57 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅	kg	158,73	279,36
Cloreto de potássio (60% de K ₂ O) - 34,28 kg ha ⁻¹ de K ₂ O	kg	57,14	148,56
5 – Agrotóxicos			
Decis 25EC® (Inseticida)	L	0,85	46,65
6 – Outros			
Análise de solo	Unid.	1	55,00
Total das despesas de custeio da lavoura (A)			3.559,80
II - Outras despesas			
7 - Despesas administrativas (3% do custeio da lavoura)			106,79
8 - Assistência técnica (2% do custeio da lavoura)			71,20
9 - Imposto territorial rural (R\$ 10,00 ao ano)			3,23
Total das outras despesas (B)			181,22
III - Despesas financeiras			
10 - Juros do financiamento (2,75% ao ano)			31,65
Total de despesas financeiras (C)			31,65
Custo total (A+B+C)			3.772,67

Tabela A8 - Componentes dos custos totais na produção de um hectare de milho híbrido 2B587 PW no município de Piranhas, Alagoas

Descrição	Unid.	Quant.	R\$
I - Despesas de custeio da lavoura			
1 – Aluguel de máquinas			
Trator com grade-aradora	h	2	320
Semeadora	h	1	160
Colhedora automotriz	ha	1	594,00
2 – Mão de obra			
Capina manual	diária	3	150,00
Pulverização (Inseticida)	diária	2	100,00
Adubação manual	diária	2	100,00
3 – Sementes			
Sementes de milho híbrido 2B587 PW	unid.	71429	464,29
4 – Fertilizantes			
Sulfato de amônio (20% de N) - 128,58 kg ha de N	kg	642,87	1.054,31
Superfosfato simples (18% de P ₂ O ₅) - 28,57 kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅	kg	158,73	279,36
Cloreto de potássio (60% de K ₂ O) - 34,28 kg ha ⁻¹ de K ₂ O	kg	57,14	148,56
5 – Agrotóxicos			
Decis 25EC® (Inseticida)	L	0,85	46,65
6 – Outros			
Análise de solo	Unid.	1	55,00
Total das despesas de custeio da lavoura (A)			3.512,18
II - Outras despesas			
7 - Despesas administrativas (3% do custeio da lavoura)			105,37
8 - Assistência técnica (2% do custeio da lavoura)			70,24
9 - Imposto territorial rural (R\$ 10,00 ao ano)			3,23
Total das outras despesas (B)			178,84
III - Despesas financeiras			
10 - Juros do financiamento (2,75% ao ano)			31,22
Total de despesas financeiras (C)			31,22
Custo total (A+B+C)			3.722,24