

GENIVAL ALVES FONSECA FILHO

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE VARIEDADES DE TRIGO PARA O CULTIVO
NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

São Cristóvão – SE

Março - 2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS – CCAA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA – DEA

**AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE VARIEDADES DE TRIGO PARA O CULTIVO
NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

**Monografia apresentada ao Departamento de
Engenharia Agrônômica – Universidade Federal
de Sergipe, como requisito parcial para obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.**

APROVADO em:

ORIENTADO: Genival Alves Fonseca Filho

Prof.^a Dra. Aline de Almeida Vasconcelos
(Orientadora)

Prof. Dr. Airon José da Silva
(Banca examinadora)

Prof. Dr. Pedro Roberto Almeida Viégas
(Banca examinadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me guiar, dar força e sabedoria ao longo dessa jornada, permitindo que eu superasse os desafios e chegasse até aqui.

Aos meus pais, Genival Alves Fonseca e Márcia Maria de Carvalho Fonseca, meu eterno reconhecimento por todo amor, incentivo e ensinamentos, que foram fundamentais para minha formação pessoal e profissional. Aos meus irmãos, Luiz Henrique Carvalho Fonseca e Daysa de Carvalho Fonseca, pelo companheirismo e apoio incondicional, sempre acreditando no meu potencial. À minha namorada, Sophia de Santana Ferreira Lemos, por sua paciência, carinho e motivação em todos os momentos, tornando essa caminhada mais leve e significativa.

Ao corpo docente da Universidade Federal de Sergipe, por compartilhar conhecimento e contribuir para minha formação acadêmica. À minha orientadora, Prof.^a Dra. Aline de Almeida Vasconcelos, pela dedicação, suporte e ensinamentos valiosos. E a todos os colegas e amigos do curso, que tornaram essa trajetória mais especial com aprendizado mútuo, amizade e momentos inesquecíveis.

A cada um de vocês, minha eterna gratidão!

SUMÁRIO

Lista de figuras.....	IV
Lista de tabelas.....	V
Resumo.....	VI
1. Introdução	07
2. Referencial teórico.....	09
3. Material e métodos.....	14
4. Resultados e discussão.....	16
5. Conclusões	24
6. Referencias	25

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: Germinação da semente (A e B) e emergência da plântula (C).....	pg 16
Figura 2: Plantas em fase de perfilhamento (A) e espigamento (B).....	pg 16
Figura 3: Espigamento completo (A e B) até a maturação (C).....	pg 17
Figura 4: Dendrograma das cultivares em relação a duração dos estádios fenológicos.....	pg 19
Figura 5: Gráfico de análise de variância e influência das 3 variáveis (altura da planta; período para maturação; período para espigamento) sobre altura da espiga.....	pg 21
Figura 6: Mapa de calor sobre correlação entre as variáveis analisadas.....	pg 22
Figura 7: Área experimental após o ataque das maritacas (<i>Eupsittula</i> <i>cactorum</i>).....	pg 23

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1: Resultado da análise química do solo da área do experimento na propriedade Monte Alegre, município de Coronel João Sá, BA.....	pg 14
Tabela 2: Acumulação pluviométrica por estágio fenológico durante o ciclo médio.....	pg 17
Tabela 3: Estimativas médias de tempo em dias para sucessão dos estágios fenológicos.....	pg 18
Tabela 4: Estimativas médias de alturas das plantas.....	pg 20

RESUMO

O cultivo do trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma atividade agrícola essencial para a segurança alimentar global. No Brasil, sua produção é concentrada na região Sul, sendo insuficiente para o abastecimento interno, necessitando de importação para atender a demanda do mercado nacional. O cultivo de variedades de trigo desenvolvidas para zonas de clima tropical, especialmente nas regiões do Cerrado brasileiro, apresenta boa produtividade. Ao mesmo tempo, o Zoneamento Agroclimático de Risco indica que algumas regiões de clima semiárido estão aptas a produção do trigo em sequeiro, evidenciando a possibilidade de expansão do cultivo. Diante das informações, observou-se que o semiárido baiano pode apresentar viabilidade para o cultivo e produção da cultura tritícola. Dessa forma, este estudo avaliou o desempenho agrônômico de 18 linhagens de trigo desenvolvidas pelo “Programa trigo da Universidade Federal de Viçosa/UFV”, e duas cultivares comerciais. O experimento foi conduzido no semiárido baiano no município de Coronel João Sá. Foram analisados fenologia, altura de planta, incidência de doenças e pragas. As linhagens completaram seu ciclo com média de 76 dias, e, altura de espiga entre 49 cm e 69 cm do solo. Não foi observada a incidência de doenças e de praga, porém não foi possível a realização da colheita devido ao ataque de pássaros. Os resultados indicaram que o trigo pode ser cultivado com sucesso na região, desde que haja controle de pássaros, e um manejo adequado da umidade do solo.

PALAVRAS-CHAVE: *Triticum aestivum* L.; Desempenho agrônômico; Trigo no semiárido; Adaptação; Cultivares de trigo.

1. INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma das culturas agrícolas mais importantes no cenário global, sendo essencial para a alimentação de bilhões de pessoas. De acordo com o USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, 2023), a produção mundial de trigo em 2023 alcançou aproximadamente 766 milhões de toneladas, com os maiores produtores China, Índia, Rússia, União Europeia e Estados Unidos. No Brasil, o trigo desempenha um papel crucial na indústria de alimentos como pães e massas, além de servir como matéria prima para ração animal. A CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento, 2023) estimou que, na safra 2022/2023, a produção nacional foi de 9,5 milhões de toneladas, com destaque para os estados do Paraná e o Rio Grande do Sul, que concentram cerca de 86% da produção nacional.

A produção de trigo no Brasil, embora significativa, ainda é insuficiente para atender à totalidade da demanda interna, o que leva à necessidade de importação. Esta cultura, predominantemente cultivada na região Sul, possui um grande potencial de adaptação às condições climáticas de outras regiões do país, conforme indica o ZARC (Zoneamento Agroclimático de Risco) do Ministério da Agricultura e Pecuária (BRASIL, 2024). A viabilidade de diferentes variedades de trigo pode ser ampliada em diversas áreas da faixa tropical brasileira, proporcionando boa produtividade mesmo em condições climáticas variadas. Isso representa uma oportunidade estratégica para a expansão da produção nacional, não apenas para garantir a oferta interna, mas também para impulsionar o setor agrícola, o qual consolida o trigo como um recurso fundamental na agricultura brasileira.

O cultivo de trigo no Cerrado brasileiro tem demonstrado grande potencial de adaptação e crescimento, especialmente com o uso de variedades adaptadas ao clima mais quente e seco dessa região. De acordo com a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento, 2023), a área cultivada com trigo no Cerrado tem registrado expansão nos últimos anos, com destaque para os estados de Goiás e Minas Gerais. Na safra 2022/2023, o aumento da produção e a adoção de tecnologias adequadas, demonstraram a evolução e a adaptação do cultivo do trigo em condições climáticas mais desafiadoras com boa produtividade.

Por esse motivo, é possível que algumas variedades possam obter desempenho agrônômico favorável, bem como boa produtividade em diversas condições climáticas mais extremas. A região do semiárido da Bahia pode apresentar boas chances de adaptação do trigo em sequeiro, graças a altitude e amplitude térmica. A ocorrência de pragas e doenças também é menos esperada pela ausência de histórico de cultivo local. Ademais, serviria como

alternativa ao produtor que busca sair do monocultivo de milho e disputar o mercado regional que possui demanda expressiva.

Diante do exposto, este trabalho busca, a partir do cultivo de 18 linhagens, desenvolvidas pelo “Programa Trigo da Universidade Federal de Viçosa/UFV”, e 2 cultivares comerciais, além dos tratos culturais e manejos até a colheita, avaliar o desenvolvimento agrônomo do trigo e sua viabilidade no semiárido baiano. A avaliação deve possibilitar um comparativo entre os genótipos cultivados, bem como compará-los a dados de outros cultivos que ocorrem nas regiões de cerrado.

Dessa forma, o trabalho teve por objetivo geral, avaliar o desempenho agrônomo de genótipos de trigo de faixas tropicais, sob condições de cultivo em sequeiro em região semiárida. Ademais, verificar a produtividade e qualidade de grãos de trigo das variedades selecionadas, possibilitando confirmar a adaptabilidade da cultura do trigo em sequeiro quanto aos aspectos observados no ZARC (Zoneamento Agrícola de Risco Climático).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um dos cereais mais importantes do mundo e desempenha um papel crucial na segurança alimentar global por ser a terceira cultura mais cultivada. Além de ser uma fonte fundamental de carboidratos, o trigo é rico em proteínas e nutrientes essenciais, tornando-se um ingrediente chave em diversos produtos alimentícios, como pães, massas e cereais, bem como insumo para ração de animais em criação intensiva.

A produção mundial tritícola ultrapassa 700 milhões de toneladas anualmente (USDA, 2023), e a demanda está crescendo, especialmente em regiões em desenvolvimento, onde a população aumenta rapidamente. Também é uma cultura versátil, adaptável a diferentes climas e tipos de solo, o que facilita seu cultivo em diversas partes do mundo.

Além do seu valor nutricional, possui um impacto econômico significativo, pois gera milhões de empregos no campo, processamento e comércio. Portanto, não apenas sustenta dietas, mas também impulsiona economias e contribui para a estabilidade social e econômica em muitas nações. "Em 2023, o agronegócio brasileiro alcançou um recorde histórico ao empregar 28,3 milhões de pessoas, representando cerca de 27% do total de empregos formais no país." (FAESP, 2023).

A cultura no Brasil enfrenta desafios complexos, resultantes de interações entre fatores biofísicos e socioeconômicos ao longo de sua cadeia produtiva. No âmbito biofísico, destacam-se as características das cultivares, os estresses bióticos, como pragas e doenças, e os estresses abióticos, que incluem as condições climáticas e de solo. Já no aspecto socioeconômico, questões como relações de mercado, políticas agrícolas e a estrutura fundiária desempenham papéis cruciais, sendo o ser humano o agente central nas decisões. (BUAINAIN et al., 2020).

Os aspectos produtivos do trigo no Brasil envolvem diversos fatores, como desafios e oportunidades. A produção é concentrada principalmente na região Sul do país, especialmente no Rio Grande do Sul e Paraná, onde as condições climáticas são mais favoráveis. No entanto, há um crescente interesse em expandir a produção para o Centro-Oeste, especialmente no bioma Cerrado, onde a adoção de tecnologias de cultivo pode melhorar os rendimentos (BATISTA, 2023). A safra de inverno é a principal época de cultivo, e a utilização de cultivares adaptadas às condições locais é crucial para maximizar a produtividade. A combinação de técnicas de manejo, como rotação de culturas, controle de pragas e doenças, e práticas de conservação do solo, também contribui para o sucesso da triticultura.

Entretanto, os produtores enfrentam desafios significativos, como a vulnerabilidade às condições climáticas adversas, como geadas e estresse hídrico, que podem impactar

negativamente a qualidade e a quantidade da produção. Para mitigar esses riscos, a pesquisa e o desenvolvimento de cultivares mais resistentes e a implementação de sistemas de zoneamento agrícola são fundamentais. A integração dessas estratégias pode aumentar a competitividade do trigo brasileiro no mercado interno e externo, reforçando sua importância na segurança alimentar do país (CUNHA et al., 2011).

O trigo apresenta diversas variedades comerciais, cada uma com características específicas que incluem adaptação a fatores edafoclimáticos, resistência a pragas e doenças, além de variáveis de produtividade e qualidade do grão para beneficiamento. Trata-se de uma cultura de ciclo anual, com duração que varia entre 75 (superprecoces para condições extremas) a 150 (ciclos tardios) dias, segundo a precocidade da variedade escolhida. Em média, o processo de germinação dura de 5 a 10 dias, pois depende da temperatura e umidade do solo. Em seguida, ocorre o desenvolvimento vegetativo, que pode se estender de 30 a 60 dias, período em que a planta desenvolve folhas e raízes. O florescimento, ou antese, geralmente ocorre entre 60 e 90 dias após a semeadura, durando cerca de 7 a 14 dias. Após essa fase, inicia-se o enchimento de grãos, que se estende por 20 a 30 dias, momento em que os grãos se desenvolvem. Por fim, a fase de maturação pode durar entre 20 a 30 dias, para que os grãos sejam colhidos com a umidade ideal de 15% a 19% (DELIBERALI et al., 2021).

Apesar de ser uma cultura típica de clima frio, o trigo tem se expandido para regiões temperadas e tropicais, principalmente devido à adaptação de genótipos tolerantes ao calor. Para seu cultivo, os solos ideais devem ser profundos, com textura média a argilosa, bem drenados e com boa capacidade de retenção de água, além de não apresentarem camadas compactadas que impeçam o desenvolvimento das raízes. Também é importante que o solo tenha menor risco de erosão e não contenha elementos tóxicos, como alumínio (BORÉM; SCHEEREN, 2015).

Geralmente, o trigo é cultivado em altitudes entre 600 a 1.000 metros, onde as temperaturas são mais amenas. Em condições climáticas específicas, pode tolerar altitudes mais baixas, até 400 metros (DE MORI et al., 2016). A temperatura ideal para seu desenvolvimento varia entre 10°C e 24°C, pois altas temperaturas durante a fase de enchimento de grãos podem reduzir a produtividade. Embora o trigo de sequeiro possa ser cultivado em áreas com menor disponibilidade hídrica, a cultura requer, em média, entre 400 a 600 mm de chuvas durante o ciclo de média precocidade, com distribuição favorável durante as fases críticas, como germinação, florescimento e enchimento de grãos.

O zoneamento agroclimático é uma ferramenta essencial para a agricultura, pois busca identificar e classificar áreas com base nas condições climáticas, topográficas e de solo,

visando otimizar a produção agrícola. Ao considerar fatores como temperatura, precipitação e características do solo, esse método permite a definição de regiões mais adequadas para o cultivo de determinadas culturas, como o trigo. Através do zoneamento, é possível minimizar riscos climáticos, melhorar a eficiência do uso de recursos e, consequentemente, aumentar a produtividade e a sustentabilidade das atividades agrícolas (CUNHA et al., 2011).

Da mesma maneira, o zoneamento ajuda a mitigar riscos relacionados a eventos climáticos adversos, como geadas e chuvas excessivas durante a colheita, que podem comprometer tanto o rendimento quanto a qualidade dos grãos. Com informações precisas sobre as zonas produtivas, os agricultores podem tomar decisões mais informadas sobre o manejo e a escolha de cultivares, contribuindo assim para o aumento da produtividade e a sustentabilidade da triticultura no Brasil. (CUNHA et al., 2011).

Segundo dados do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA, 2024), algumas regiões do semiárido nordestino estão incluídas no zoneamento agrícola de risco climático, especialmente no sertão da Bahia, no município de Jacobina, para a cultura do trigo em sistema de sequeiro. Tal fato é de extrema relevância, pois essa região apresenta grande similaridade em relação às características edafoclimáticas quando comparada ao município de Coronel João Sá, na Bahia, onde foi realizado o ensaio de cultivo de genótipos. Embora o local escolhido não esteja dentro da ZARC, ele possui semelhanças significativas com o clima do município de Jacobina, considerando uma potencial aptidão para a produção de trigo.

Jacobina, na Bahia, possui um clima semiárido, com temperaturas anuais em torno de 20°C a 25°C e a pluviosidade anual na faixa de 700 a 1.200 mm, segundo dados do INMET (2025), refletindo as condições climáticas específicas de cada ano. Os solos de Jacobina são predominantemente Latossolos e Cambissolos, caracterizados por boa fertilidade natural, embora apresentem baixa capacidade de retenção de água, o que demanda práticas de manejo que aumentem a fertilidade e conservem a umidade.

Coronel João Sá, na Bahia, apresenta também clima tropical semiárido, com temperaturas anuais em torno de 22°C a 28°C e a pluviosidade anual na faixa de 800 a 1.200 mm, segundo dados do INMET (2025). Os solos da região são predominantemente arenosos e argilosos, como Luvisolos, Neossolos Litólicos e Cambissolos, com boa fertilidade, porém com dificuldades de retenção de água.

Em ambos os municípios, a vegetação predominante é a caatinga, adaptada às condições de aridez e apta para pastagem e cultivos anuais. As chuvas concentram-se em duas épocas do ano, no verão com chuvas torrenciais de maior precipitação em ocorrências isoladas, geralmente nos meses de novembro a janeiro, e no inverno, com chuvas constantes e

distribuídas entre os meses de maio a agosto. Graças a presença das chuvas nesses meses de estação de inverno, a região pode garantir uma participação de produção tritícola durante a terceira safra, com colheita nos meses de setembro a outubro (INMET, 2025).

Recentes pesquisas na região semiárida, especificamente na Paraíba, demonstraram a viabilidade do cultivo de trigo adaptado às condições locais. Os experimentos, que envolveram sete gerações de plantio com técnicas como seleção massal e irrigação por microaspersão, mostraram que as plantas apresentaram crescimento significativo e espigas de tamanho adequado a partir da terceira geração. Esses resultados indicam que, com manejo apropriado, é possível obter bons rendimentos no semiárido nordestino. Essa possibilidade se alinha à crescente demanda por trigo no Brasil, revelando uma área promissora para a expansão dessa cultura (ARAÚJO, 2016).

O cultivo no semiárido apresenta diversas vantagens agronômicas e econômicas. Agronomicamente, a baixa umidade da região cria um ambiente propício para o desenvolvimento da cultura, pois pode reduzir a incidência de doenças, como brusone, mancha amarela e ferrugem da folha, causadas por patógenos fúngicos. Isso resulta em um controle patogênico menos intensivo, que levam a custos de produção mais baixos e a grãos de boa sanidade, adequados para um beneficiamento de alta qualidade. Adicionalmente segundo, o clima mais ameno, com temperaturas médias próximas às exigências da cultura, e o fotoperíodo prolongado podem contribuir para uma maior produtividade (DE MORI et al., 2016).

Economicamente, há uma grande oportunidade de atender ao mercado local, pois a produção de trigo nas regiões vizinhas é limitada e a maior parte dos grãos da região Sul do Brasil, onde os preços são elevados devido aos altos custos do frete. Assim, se cultivado localmente poderia competir de forma mais eficaz com o produzido nas regiões meridionais, oferecendo um preço mais acessível ao consumidor. Além disso, essa cultura poderia ser uma alternativa rentável em regiões de monocultivo de milho, servindo como uma opção adicional para os produtores na implantação de novas lavouras (BRASIL AGRO, 2021).

Em Sergipe, especificamente, operam dois moinhos responsáveis pelo beneficiamento do grão de trigo: o Moinho Maratá, localizado em São Cristóvão, e o Moinho Sarandi Alimentos, em Aracaju. Ambos obtêm insumos das regiões Centro-Sul do país e da Argentina, resultando em altos custos de frete, os quais elevam o valor final do produto e reduzem a margem de lucro. No entanto, se a região do semiárido da Bahia apresentar potencial para a produção tritícola, haveria grandes oportunidades para abastecer quase exclusivamente essas duas empresas de grande porte no processamento do trigo. Além dos

moinhos, indústrias de menor porte, como fábricas de ração, também se destacam como nichos comerciais com demandas relevantes, uma vez que o farelo de trigo, um subproduto do beneficiamento, é amplamente utilizado como insumo na produção de ração para bovinos de corte e leite, suínos e avicultura (SEDETEC, 2024).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Coronel João Sá, Bahia, na propriedade Monte Alegre, durante a terceira safra brasileira. A localidade possui as coordenadas geográficas: Latitude: -10.211371, Longitude: -38.038620, situada a uma altitude de 357 metros. Apresenta clima tropical semiárido, com precipitação média anual de 800 mm, solo do tipo Luvisolo Crômico e relevo suave ondulado.

O solo do local de condução do experimento apresenta as seguintes características químicas (Tabela 1):

Tabela 1: Resultado da análise química do solo da área do experimento na propriedade Monte Alegre, município de Coronel João Sá, BA.

pH	Ca ²⁺ +Mg ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	K ⁺	Na ⁺	T	t	SB
-----cmol _c .dm ⁻³ -----										
7,25	8,80	5,69	3,11	0,03	0,44	0,50	0,05	9,80	9,38	9,35

P	K ⁺	Na ⁺	M.O.	V	PST	m
-----mg.dm ⁻³ -----			-----%-----			
35,78	195,60	12,00	1,46	95,48	0,53	0,32

Extratores: Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺: KCl, 1 mol/L; H+Al: SMP; K⁺, Na⁺ e P: Mehlich-1, pH em água: 10:25; M.O.: Dicromato de potássio.

A pluviosidade durante o ciclo da cultura foi contabilizada a partir do uso de um pluviômetro convencional, da semeadura ao fim do ciclo, mensurada diariamente no mesmo horário.

Foram avaliadas linhagens de trigo provenientes do “Programa trigo da Universidade Federal de Viçosa/UFV”, obtidas por meio de hibridações artificiais e seleção de 18 linhagens em estudo preliminar, que demonstraram potencialidade para o avanço no programa de melhoramento, juntamente com as duas cultivares comerciais BRS 264 e ORS Senna que representaram os controles, totalizando 20 genótipos. O ensaio foi constituído por 3 repetições, totalizando 60 unidades amostrais. Para cada parcela, a densidade de semeadura foi de 380 sementes viáveis por m², com espaçamento de 0,20 metros entre linhas, resultando em cinco linhas de semeadura com comprimento de 5 metros. Entre as unidades experimentais foi deixado espaçamento de 0,50 metros, bem como a presença de 2 linhas de bordadura ao lado das duas linhas externas de cada bloco.

O cultivo ocorreu dentro do período da terceira safra brasileira, entre os meses de abril a outubro. O solo foi preparado com grade aradora e niveladora. A semeadura ocorreu no dia

23 de maio de 2024, de forma manual com distribuição das sementes no sulco de plantio na profundidade de três centímetros. A adubação química de fundação foi realizada com 200 kg/ha (4 g/m linear) da fórmula 08-40-08 Yara Topmix (N : P : K). A adubação de cobertura foi aplicada no dia 04 de julho de 2024, com a dose de 455 kg/ha (9 g/m linear) da fórmula 22-00-10 Yarabela (N : P : K). Os tratos culturais de manejo das doenças e pragas foram realizados conforme monitoramento preventivo. Para o manejo de plantas invasoras, foi realizada a aplicação do herbicida seletivo para folhas largas sulfonilureia (METSULFUROM-METÍLICO: 600 g/kg 60 % m/m), produto indicado para a cultura, com dose de 6,6g/ha do produto comercial, aplicado em 05 de julho de 2024. Para as pragas e doenças, não houve aplicação por não haver necessidade de controle.

Foram avaliados, durante o desenvolvimento do ciclo do trigo, a altura da planta (cm), no surgimento do primeiro nó do colmo, medido com régua do nível do solo até a extremidade apical da planta; altura da espiga (cm), após o espigamento total, mensurado com régua, do nível do solo até início da espiga; dias desde a emergência da plântula até o espigamento; incidência de pragas; e ocorrência da doença brusone (*Pyricularia oryzae*) com utilização de escala de notas para seleção das linhagens que apresentaram graus de resistência. Estava prevista a avaliação da produtividade, porém, na fase de maturação houve o ataque de pássaros às panículas.

Em seguida, em planilha eletrônica, foram estimados os valores de máxima, mínima e as medidas de dispersão (variância, desvio padrão) com intuito de examinar a presença de outliers no conjunto de dados, bem como a relação de influência entre as variáveis analisadas. Na sequência, foram examinadas as pressuposições da análise de variância (normalidade, linearidade, homogeneidade residual e aditividade do modelo estatístico); com o atendimento das pressuposições, seguiu-se para as análises univariadas de variância e testes de agrupamento de médias. Algumas análises complementares, como mapas de calor entre variáveis e dendrogramas também foram realizados. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa R.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As linhagens de trigo desenvolveram-se com sucesso, e completaram todos os estádios fenológicos, ou seja, da germinação à maturação, permitindo demonstrar a duração dos estádios e do ciclo, bem como a altura da planta nas fases vegetativas.

Após a semeadura, houve ausência de chuvas durante 9 dias, que acarretou no atraso na germinação das sementes, de forma que a emergência variou de 12 a 15. A partir da primeira chuva, a qual foi seguida por 5 dias consecutivos (totalizando 29 mm no período de emergência), as sementes iniciaram a germinação (Figura 1) e, posteriormente, o perfilhamento e espigamento (Figura 2). Na Figura 3 observa-se o espigamento completo até a maturação.

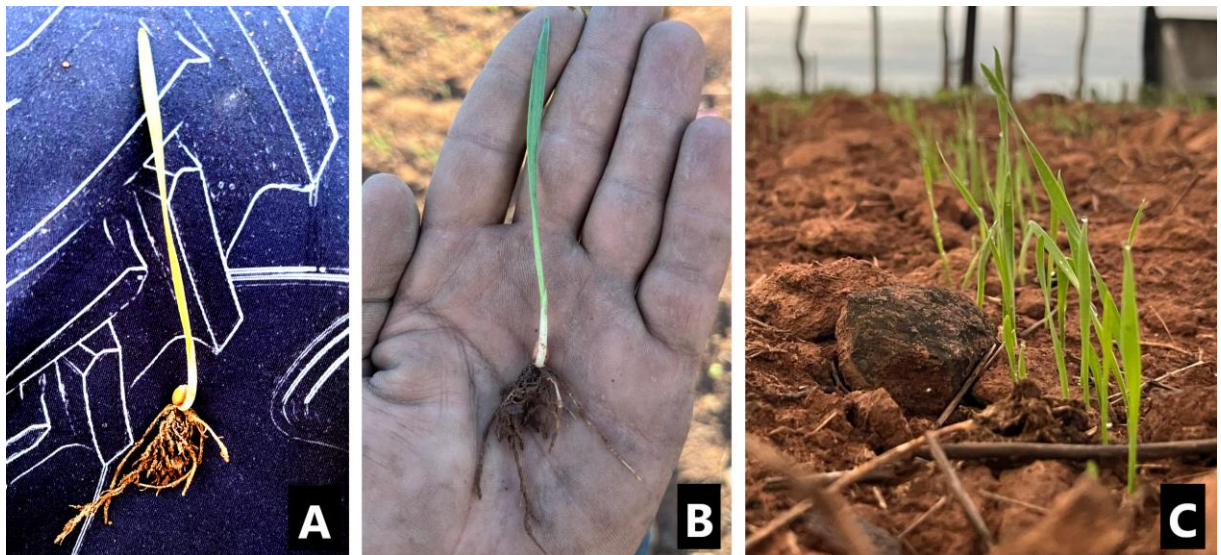


Figura 1: Germinação da semente (A e B) e emergência da plântula (C).

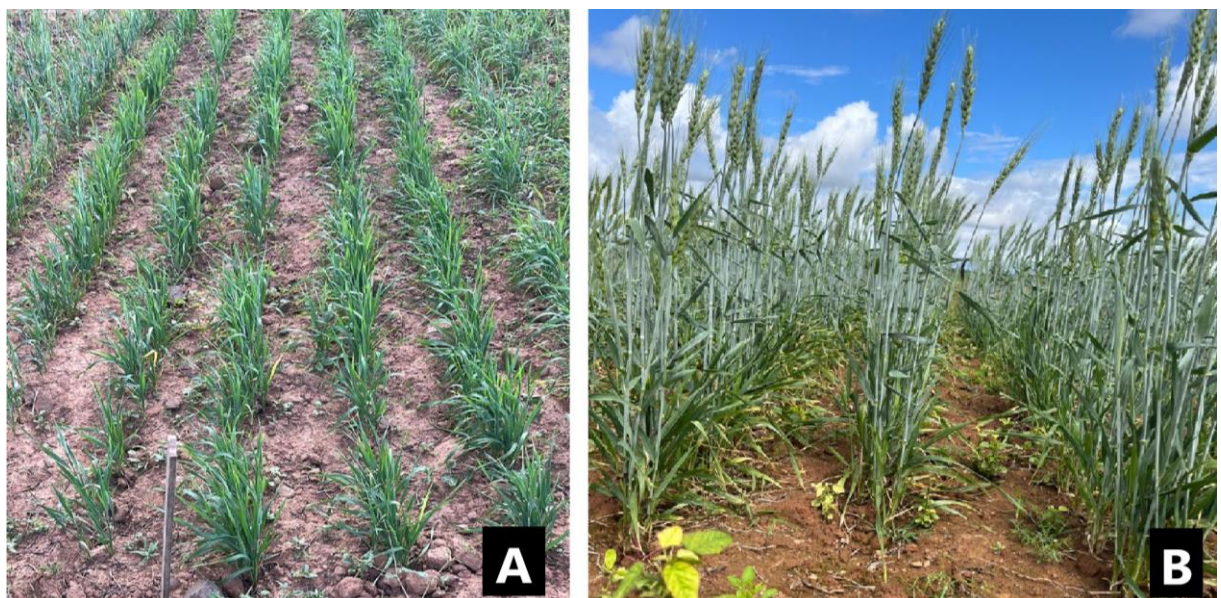


Figura 2: Plantas em fase de perfilhamento (A) e espigamento (B).



Figura 3: Espigamento completo (A e B) e maturação (C).

As plantas invasoras foram controladas com herbicida. Quanto aos patógenos, não houve nenhuma ocorrência de doenças como brusone, oídio, manchas foliares ou ferrugens. Em relação a ocorrência de pragas, a lagarta curuquerê dos capinzais (*Mocis latipes*) foi observada e monitorada, porém a população não atingiu nível de dano econômico, dessa forma, houve a necessidade de controlá-la.

A acumulação pluviométrica (Tabela 2) ocorreu abaixo do esperado, com o total de 292 mm durante o ciclo da cultura, ou seja, do dia 23 de maio de 2024 (semeadura), ao dia 28 de agosto de 2024 (colheita). A pluviosidade esperada deveria ser de no mínimo 400 mm, considerada ideal para cultivares de ciclo médio. Para cultivares tritícolas superprecoces, o valor deveria ser de, no mínimo, 350 mm. Uma estiagem de 7 dias ocorreu durante a transição da fase de perfilhamento para a de alongamento, comprometendo o desenvolvimento vegetativo das plantas, o que acarretou em um atraso para as plantas atingirem a altura ideal. A distribuição das chuvas ocorreu de forma proporcional ao esperado, com maiores acumulações nos períodos de perfilhamento, alongamento e espigamento.

Tabela 2: Acumulação pluviométrica por estágio fenológico durante o ciclo médio.

Estádios	Emergência	Perfilhamento	Alongamento	Espigamento	Maturação	Ciclo
	Precipitação em mm					
	29	51	83	88	41	292

Como resultado da evolução e duração dos estádios fenológicos (Tabela 3), as 18 linhagens obtiveram desempenho semelhante às 2 variedades comerciais BRS 264 e ORS Senna (controles).

Tabela 3: Estimativas médias de tempo em dias para sucessão dos estádios fenológicos.

Tratamento	Emergência	Aparecimento dos primeiros perfilhos	Primeiro nó do colmo visível	Espigamento	Maturação
	Dias após sementeira	Dias após a emergência			
VI 19015	13	13	31	40	76
VI 19065	12	10	31	40	77
VI 19092	15	10	29	38	75
VI 19014	13	11	32	39	76
VI 19022	14	12	33	36	75
VI 19018	13	11	32	41	76
VI 19087	12	10	31	38	77
VI 19110	12	12	33	38	77
VI 19084	14	11	32	39	75
VI 19060	13	11	31	37	76
VI 19075	12	11	31	38	77
VI 19061	12	12	31	37	77
VI 19046	13	13	30	38	76
VI 19011	13	11	30	38	76
VI 14026	13	11	30	37	76
VI 14127	12	12	32	39	77
VI 19053	14	12	33	36	75
VI 19057	12	10	31	39	77
BRS 264	13	11	32	39	76
ORS	13	11	31	40	76
Senna					
MÉDIA	13	11	31	38	76

A partir dos dados tabulados em planilhas eletrônicas, os mesmos foram submetidos para gerar um diagrama do tipo dendrograma (Figura 4), a fim de obter a distribuição das cultivares em grupos. Para os grupos gerados, não houve diferença significativa entre as cultivares, pois a disposição dos mesmos ficou abaixo da linha de corte, que determinou uma semelhança entre todos em relação à duração dos estádios fenológicos.

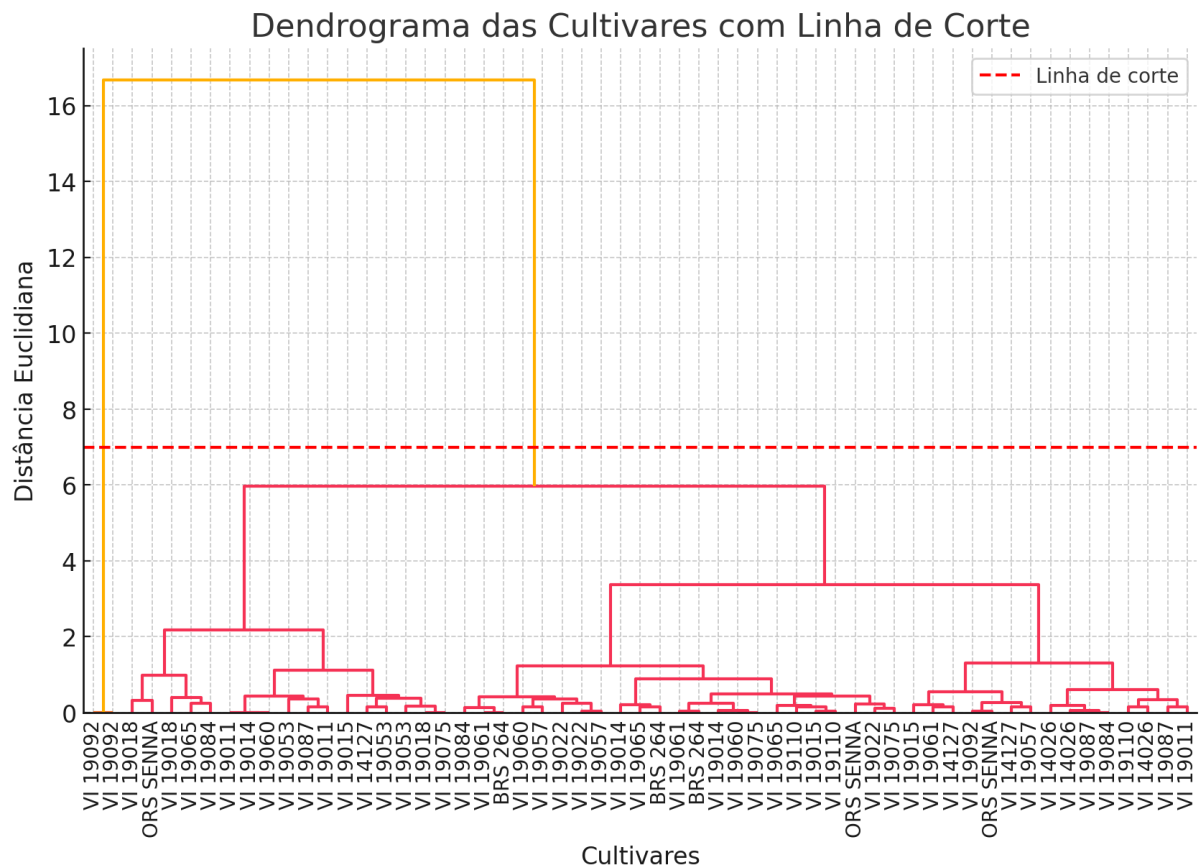


Figura 4: Dendrograma das cultivares em relação a duração dos estádios fenológicos.

As cultivares analisadas não apresentam diferenças significativas na altura da Espiga (Tabela 4). Isso sugere que, nas condições experimentais, a altura da espiga não é um critério determinante para diferenciação entre as cultivares, ou seja, em relação a esta variável, as cultivares não apresentaram diferença significativa.

Tabela 4: Estimativas médias de alturas das plantas.

Tratamento	Primeiro nó do colmo visível	Altura de Espiga
	Altura em cm	
VI 19015	25	62
VI 19065	22	57
VI 19092	32	69
VI 19014	25	60
VI 19022	25	58
VI 19018	19	49
VI 19087	26	65
VI 19110	26	60
VI 19084	23	57
VI 19060	25	61
VI 19075	23	57
VI 19061	27	67
VI 19046	24	58
VI 19011	29	63
VI 14026	28	67
VI 14127	21	57
VI 19053	28	66
VI 19057	26	64
BRS 264	24	60
ORS Senna	25	62
MÉDIA	25	61

A análise de variância também contemplou o teste de influência das variáveis altura da planta, dias para maturação e dias para espigamento sobre altura da espiga. Como resultado obteve-se: Altura da planta: $p < 0.0001$, efeito altamente significativo sobre a altura da espiga; dias para maturação: $p = 0.00003$, também significativo, indicando que o tempo de maturação influencia a altura da espiga; dias para espigamento: $p = 0.036$, efeito significativo.

Pela análise de componentes principais (Figura 5), foi observado que a altura da planta (PC1) tem o maior impacto na altura da espiga, confirmando sua importância no desenvolvimento do trigo. A influência do período, para maturação (PC2) e espigamento (PC3) foi verificada, porém em menor grau de significância. Como resultado, a variância

explicada pelo modelo foi significativa, indicando que os fatores analisados contribuem para a diferença de altura na espiga, como pode ser observado conforme influência na Figura 5.

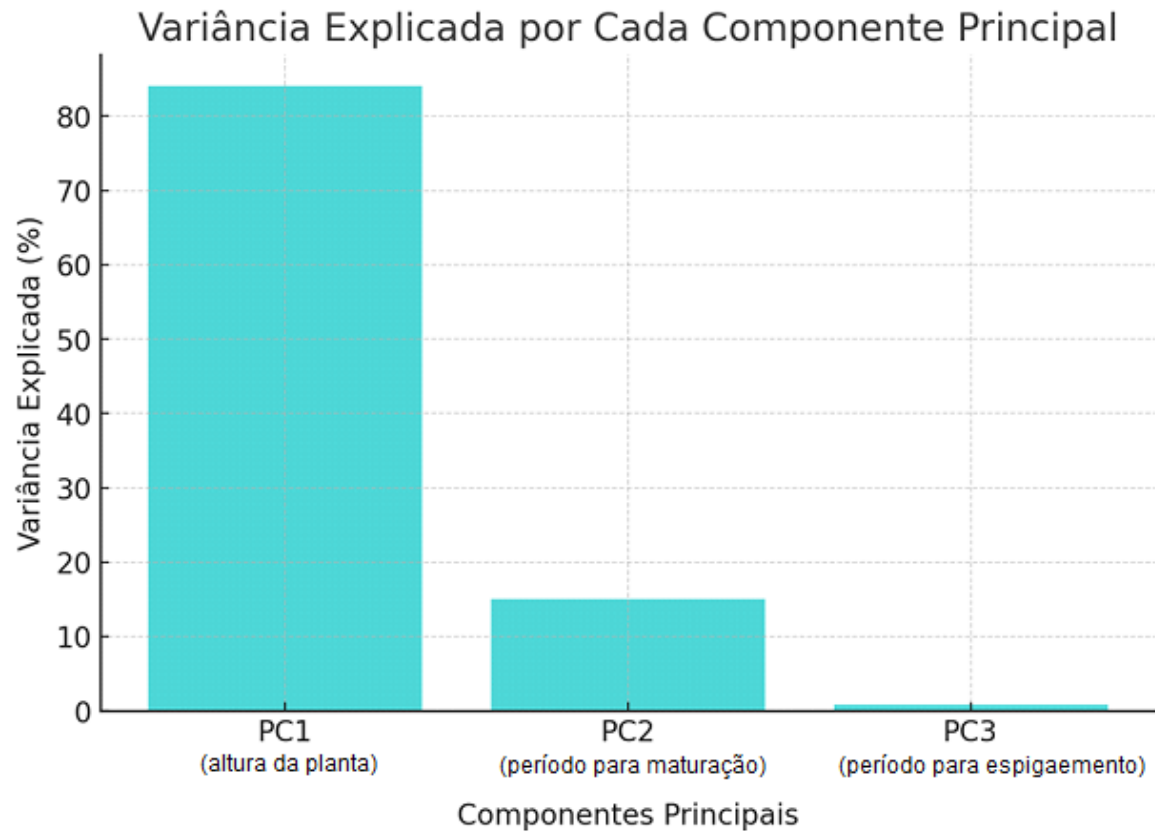


Figura 5: Gráfico de análise de variância e influência das 3 variáveis (altura da planta; período para maturação; período para espigamento) sobre altura da espiga.

Os dados analisados, da altura da espiga, altura da planta e período para maturação e espigamento, justificaram uma correlação entre si, de forma a obter a maior influência de uma variável sobre a outra. Este resultado foi demonstrado no mapa do calor (Figura 6) para evidenciar as correlações.

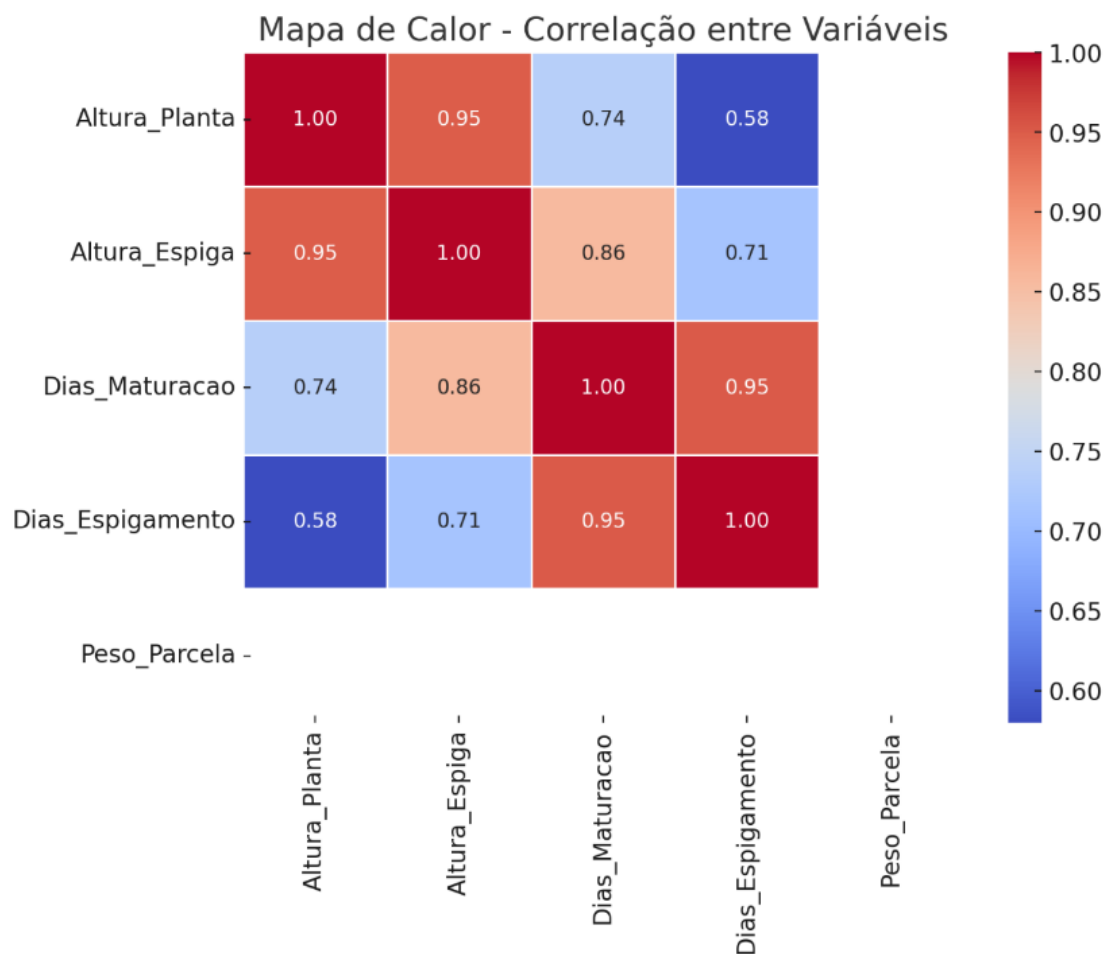


Figura 6: Mapa de calor sobre correlação entre as variáveis analisadas.

Como critério comparativo, as variedades controles foram analisadas conforme dados de outros cultivos para justificar os resultados apresentados.

O tempo para germinação ocorreu de 12 a 15 dias após a semeadura e foi influenciado pela estiagem durante 9 dias. As variedades BRS 264 e ORS Senna emergiram em 13 dias após a semeadura e, em 4 dias, após a primeira chuva. Em outros cultivos, conduzidos na Paraíba, a germinação ocorreu no 4º dia após a semeadura (ARAÚJO, 2016). A mesma cultivar BRS 264, em um experimento no Ceará, apresentou 4 dias para germinação (MONTENEGRO et al., 2021). Segundo dados da EMBRAPA (2025), a média de tempo de germinação nas regiões de Cerrado, é de 3 dias em condições de embebição ideal (20 a 25mm) após a semeadura.

O ciclo das cultivares variou de 75 a 77 dias, com média de 76 dias. As variedades controles BRS 264 e ORS Senna apresentaram 76 dias de ciclo e 39 e 40 dias para espigamento, respectivamente. Segundo a EMBRAPA (2025), em condições ideais, a variedade BRS 264 apresenta ciclo superprecoce, com espigamento em 40 dias e maturação

em 105 dias, enquanto a ORS Senna, com ciclo hiperprecoce, atinge a maturação de 100 a 105 dias (OR Genética, 2025). No experimento no Ceará, a BRS 264 apresentou ciclo de 71 dias (MONTENEGRO et al., 2021), enquanto no experimento da Paraíba a cultivar Canaã apresentou ciclo de 70 a 85 dias (ARAÚJO, 2016).

Quanto à altura da espiga, no presente estudo, o valor variou de 49 a 69 cm. As variedades controles BRS 264 e ORS Senna apresentaram 60 e 62 cm respectivamente. Segundo a EMBRAPA (2025), em condições ideais, a variedade BRS 264 apresenta altura média de 80 cm enquanto a ORS Senna uma variação de 70 a 90 cm (OR Genética, 2025). Já no experimento no Ceará, a BRS 264 apresentou média de 55 cm (MONTENEGRO et al., 2021), enquanto no experimento da Paraíba a cultivar Canaã atingiu uma média de 52 cm (ARAÚJO, 2016).

Após a verificação do ponto de maturação para a colheita, houve um grande ataque de pássaros (Figura 7) que devastou a maior parte dos grãos produzidos na lavoura, impossibilitando a colheita e posterior análise de produtividade e qualidade de grãos. Os pássaros, popularmente conhecidos como Maritaca da Caatinga (*Eupsittula cactorum*), são considerados um problema na região, principalmente em lavouras de sorgo. Entre 2010 a 2020, as produtividades médias de trigo no Brasil mantiveram-se em de 2.536 kg/ha (CONAB, 2021). Segundo a EMBRAPA (2025) a BRS 264 possui produtividade média, no Cerrado em sequeiro, de 1.500 kg/ha e peso de mil sementes de 40g. Já a ORS Senna média de 2.500 kg/ha e peso de mil sementes de 44g (OR Genética, 2025).



Figura 7: Área experimental após o ataque das maritacas (*Eupsittula cactorum*).

5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, foi possível concluir que o trigo é viável na região.

As linhagens completaram todos os estádios fenológicos e obtiveram resultados semelhantes ao dos controles (variedades comerciais) BRS 264 e ORS Senna, não apresentando variação dentro do experimento nos aspectos observados.

A germinação foi afetada pela ausência de chuva nos primeiros dias, resultando num atraso significativo.

As variedades comerciais, quando comparadas com outros cultivos, obtiveram ciclo inferior à média do Cerrado, e semelhante com ciclo dos experimentos desenvolvidos no Nordeste. O ciclo foi acelerado devido as estiagens ocorridas durante o cultivo. Em relação à altura da espiga, apresentaram menor porte que a média do Cerrado e maior porte em relação ao experimento no Nordeste. A altura da planta no momento do primeiro nó do colmo visível teve forte influência na altura de espiga ao final do espigamento.

A ausência de histórico de cultivo de trigo na região, acrescido do clima seco do semiárido, favorece uma maior sanidade a planta, visto que não houve incidência de doenças. Quanto ao ataque de pragas, não houve interferência no cultivo. Houve ataque significativo as plantas por aves conhecidas na região como Maritaca da Caatinga (*Eupsittula cactorum*), sendo necessário seu monitoramento e controle para o sucesso do cultivo do trigo.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria Isabel Cavalcante Pessoa de. Desempenho de plantas de trigo após sete gerações de aclimação ao semiárido paraibano. 2016. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Instituto Federal da Paraíba, Sousa, 2016.

BATISTA, Cláudio Vieira. Densidade de semeadura como fator modulador da produção, crescimento e anatomia foliar de cultivares de trigo tropical. 2023. 36 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2023.

BORÉM, Aluizio; SCHEEREN, Pedro Luiz. Trigo: do Plantio à Colheita. Viçosa, MG: Editora UFV, 2015. 260 p. ISBN 978-85-7269-522-0.

BRASIL AGRO. Trigo chega ao Nordeste com alta produtividade e custos mais baixos. 2021. Disponível em: https://www.brasilagro.com.br/conteudo/trigo-chega-ao-nordeste-com-alta-produtividade-e-custos-mais-baixos.html?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 02 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Portaria SPA/MAPA nº 369, de 16 de agosto de 2024. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC para a cultura do trigo, em sistema de cultivo de sequeiro, no estado da Bahia, ano-safra 2024/2025*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 ago. 2024. Seção 1, p. 123.

BUAINAIN, Antônio Márcio; FAVARETO, Arilson; CONTINI, Elísio; CHAVES, Flávio Teodoro; GARCIA, Júnior Ruiz; VIEIRA, Pedro Abel; GRUNDLING, Roberta Dalla Porta; NOGUEIRA, Virginia Gomes de Caldas. Desafios para uma agricultura sustentável: abordagem baseada nos biomas brasileiros. *Desenvolvimento em Debate*, v. 10, n. 3, p. 31-56, 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <https://www.conab.gov.br> . Acesso em: 2 mar. 2025.

CUNHA, Gilberto Rocca da; PASINATO, Aldemir; PIMENTEL, Márcia Barrocas Moreira; HAAS, João Carlos; MALUF, Jaime Ricardo Tavares; PIRES, João Leonardo Fernandes; DALMAGO, Genei Antonio; SANTI, Anderson. Regiões para trigo no Brasil: ensaios de VCU, zoneamento agrícola e época de semeadura. In: CUNHA, Gilberto Rocca da; PASINATO, Aldemir; PIMENTEL, Márcia Barrocas Moreira; HAAS, João Carlos; MALUF, Jaime Ricardo Tavares; PIRES, João Leonardo Fernandes; DALMAGO, Genei Antonio; SANTI, Anderson. Trigo no Brasil: produção, melhoramento e tecnologias de cultivo. Brasília: Embrapa, 2011. p. 15-38.

DELIBERALI, J.; ELIAS, M. C.; ROMBALDI, C. V.; GUARIENTI, E. M. Umidade de colheita e temperatura do ar na secagem intermitente sobre a qualidade tecnológica de trigo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 18., 1999, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. p. 439-444.

DE MORI, Claudia; ANTUNES, Joseani Mesquita; FAÉ, Giovani Stefani; ACOSTA, Adão da Silva (Orgs.). Trigo: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 309 p. ISBN 978-85-7035-549-2.

EMBRAPA. Trigo BRS 264. 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/722/trigo---brs-264#:~:text=Apresenta%20altura%20m%C3%A9dia%20de%20planta,para%20algumas%20regi%C3%B5es%20do%20Cerrado>. Acesso em: 02 mar. 2025.

FAESP. A importância do agronegócio na geração de empregos e desenvolvimento nacional. Disponível em: https://faespsenar.com.br/a-importancia-do-agronegocio-na-geracao-de-empregos-e-desenvolvimento-nacional/?utm_source. Acesso em: 02 mar. 2025.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Dados Históricos. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 02 mar. 2025.

MONTENEGRO, Afrânio Arley Teles; CAIERÃO, Eduardo; MIRANDA, Fábio Rodrigues de; NASCIMENTO, José Adeilson Medeiros do; FERREIRA, Clemilton da Silva. Avaliação de cultivares de trigo sob diferentes densidades de semeadura na região da Serra da Ibiapaba,

Ceará. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2021. 20 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 221).

OR SEMENTES. ORS *Senna*. 2025. Disponível em:
<https://www.orsementes.com.br/cultivares/3/ors+senna>. Acesso em: 02 mar. 2025.

SEDETEC - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia. Duas novas fábricas podem ser instaladas em Sergipe até 2026. 2024. Disponível em:
<https://sedetec.se.gov.br/duas-novas-fabricas-podem-ser-instaladas-em-sergipe-ate-2026/>. Acesso em: 02 mar. 2025.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Disponível em:
<https://www.usda.gov> . Acesso em: 02 mar. 2025.