



PEDRO HENRIQUE GOMES BEZERRA

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FITOTÉCNICOS DE CULTIVARES DE
TRIGO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO - REGIÃO CENTRO-SUL DO CEARÁ**

LAVRAS-MG

2022

PEDRO HENRIQUE GOMES BEZERRA

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FITOTÉCNICOS DE CULTIVARES DE
TRIGO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO - REGIÃO CENTRO-SUL DO CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Agricultura da Universidade Federal de
Lavras como parte das exigências do curso de Agronomia,
para obtenção do título de bacharel.

Prof. Dr. José Maria Villela Pádua

Orientador-DAG/UFLA

Prof. Dr. Cleiton Lourenço de Oliveira

Coordenador de Curso - Agronomia

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de fazer um Curso Superior em uma Instituição Federal reconhecida, por todo o conforto e proteção recebidos nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, ao meu pai Professor e Eng. Agrônomo Bráulio Gomes de Lima por toda a sua inspiração e companheirismo desde os primeiros passos até a escolha desta profissão tão importante para o desenvolvimento brasileiro. A minha mãe, Economista Doméstica e Professora Maria Claudene Bezerra Gomes, por todo amor e dedicação em toda minha formação, sempre um ombro amigo e carinhoso nos momentos mais delicados.

Aos meus amigos Vinicius Oliveira e Luis Pádua que se transformaram em irmãos de “coração” por todo o apoio durante esses anos, em especial ao meu amigo Vinicius por ter sido meu braço direito em tudo. Aos amigos João Renato, Paulo Henrique, Hermany, Dayanne Oliveira, Carolina Gambaro, Regiane Alves, Camila Alencar, Rafael Meneghetti, Daniel Meneghetti, Matheus Sampaio. Agradeço os ensinamentos e parceria das queridas amigas Dra. Rafaela Carvalho, Dra. Ana Ribeiro, Dra. Danielle Rezende e Dra. Dayliane Andrade.

Aos meus professores, Prof. Dr. Renzo Garcia Von Pinho, Profa. Dra. Edila Vilela Von Pinho, Prof. Dra. Heloisa Oliveira, Prof. Dr. Bruno Sardinha pela oportunidade e parceria durante a graduação. Ao Prof. Dr. Flavio Medeiros que me deu a ideia para iniciar esse estudo.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. José Maria Vilela Pádua pela parceria nesse estudo e por ter acreditado na sua realização mesmo com todos os desafios.

Agradeço ao Prof. Dr. Celso Guimarães Barbosa pela amizade e contribuição nas análises estatísticas desse trabalho, ao Dr. Jorge Henrique Chagas Pesquisador- EMBRAPA Cerrados pela colaboração durante o experimento.

Agradeço a Universidade Federal de Lavras por todo o período de ensino, pesquisa e extensão de alto nível que me foi oferecido de forma gratuita, tenho certeza que será de grande valia em toda minha trajetória profissional. Ao Departamento de Agricultura, ao Núcleo de Estudos em Milho e Sorgo, ao Setor de Sementes e ao Pro-Trigo.

RESUMO

O trigo é um dos principais cereais consumidos no Brasil, sendo que no país existe uma grande demanda por trigo de qualidade, mas sua produção não consegue suprir a demanda interna. Com isso, as introduções do trigo em novas áreas de produção como o Cerrado e consequentemente no Nordeste veem sendo uma grande oportunidade para o país de torna autossuficiente em trigo. Assim, objetivou-se avaliar parâmetros fitotécnicos de cultivares de trigo no sistema de produção e condições edafoclimáticas da região Centro-Sul do Ceará, tendo em vista a grande demanda e capacidade da indústria cearense nos diversos processos de beneficiamento do trigo. O experimento foi instalado no Instituto Federal do Ceará, município de Iguatu-CE, região centro-sul do estado. Foi utilizado oito cultivares de trigo sendo elas: BRS 404, BRS 264, BRS 254, BRS 394, MGS Brilhante, ORS 1403, ORS FERROZ e TBIO Duque. Na forma Delineamento em Blocos Casualizados com 4 repetições, parcelas com 5 metros de comprimento e espaçamento de 20 centímetros entre as linhas, com cerca de 400 sementes por metro quadrado, o que resultaria para as 8 cultivares a demarcação de 32 parcelas de 1 x 5 m, sorteadas aleatoriamente para o plantio. Foram avaliadas características Fenológicas e Agronômicas de todas as cultivares, sendo elas: Números de Dias para o Emborrachamento (EMB.), Número de Dias para o Espigamento (ESP.), Número de Dias para extrusão Antese (ANT.), Altura de Plantas (AP), Número de Dias para Maturação de Colheita (MAT.), Números de Grãos por Espiga (NGE), Produtividade de Grãos (PG) e Peso de Mil Grãos (PMG). Nas condições edafoclimáticas da região Centro-Sul do estado Ceará é possível produzir trigo, com rendimento médio de 3.220,5 kg.ha⁻¹, para a cultivar BRS 254, e 3.040 kg.ha⁻¹ para a cultivar BRS 264, acima da média ou próxima da média de produtividade brasileira.

Palavras Chave: *Triticum aestivum*; Cultivares; Produtividade.

ABSTRACT

Wheat is one of the main cereals consumed in Brazil, and in the country there is a great demand for quality wheat, but its production cannot meet domestic demand. With this, the introduction of wheat in new production areas such as the Cerrado and consequently in the Northeast are seen as a great opportunity for the country to become self-sufficient in wheat. Thus, the objective was to evaluate the adaptation and yield of wheat cultivars in the production system and edaphoclimatic conditions of the Center-South region of Ceará, in view of the great demand and capacity of the Ceará industry in the various wheat beneficiation processes. The experiment was installed at the Federal Institute of Ceará, municipality of Iguatu-CE, central-south region of the state. Eight wheat cultivars were used: BRS 404, BRS 264, BRS 254, BRS 394, MGS Brilhante, ORS 1403, ORS FERROZ and TBIO Duque. In the form of Randomized Block Design with 4 repetitions, plots with 5 meters of length and spacing of 20 centimeters between the lines, with about 400 seeds per square meter, which would result in the demarcation of 32 plots of 1 x 5 for the 8 cultivars. m, randomly selected for planting. Phenological and agronomic characteristics of all cultivars were evaluated, as follows: Number of Days for Booting (EMB.), Number of Days for Heading (ESP.), Number of Days for Extrusion Anthesis (ANT.), Plant Height (AP), Number of Days to Harvest Maturity (MAT.), Number of Grains per Ear (NGE), Grain Productivity (PG) and Thousand Grain Weight (PMG). Under the soil and climate conditions of the Center-South region of Ceará state, it is possible to produce wheat, with an average yield of 3,220.5 kg.ha⁻¹ for the cultivar BRS 254, and 3,040 kg.ha⁻¹ for the cultivar BRS 264, above average. or close to the Brazilian productivity average.

Keywords: *Triticum aestivum*; cultivars; Productivity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Características Fenológicas das Cultivares no Cerrado brasileiro./	18
Tabela 2. Características Fenológicas das Cultivares de Trigo avaliadas - região Centro-Sul do Ceará.	22
Tabela 3. Análise de Variância para as características Número de Plantas por Metro Linear(NP), Altura de Planta(AP), Número Grãos por Espiga (NGE), Produtividade -PG (kg/ha) e Peso por Mil Grãos – PMG (g) obtidas na safra 2022 em Iguatu/CE.	22

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Perfil de Argissolo Vermelho-Amarelo, Horizonte B Textural sobre Horizonte Plúntico. IFCE, Iguatu-CE	Erro! Indicador não definido.
Figura 2. Experimento de Trigo região Centro-Sul do Ceará. Semeadura maio 2022.	Erro! Indicador não definido. 7
Figura 3. Experimento de Trigo região Centro-Sul do Ceará. Adubação Orgânica aos 9 dias Pós-Germinação.	Erro! Indicador não definido.
Figura 4. Experimento de Trigo região Centro Sul do Ceará. Pragas e Doenças, Spodoptera frugiperda.....	19
Figura 5. Experimento de Trigo região Centro-Sul do Ceará. Espigamento de algumas cultivares, 37 dias Pós-Germinação.....	Erro! Indicador não definido. 0
Figura 6 . Experimento de Trigo região Centro Sul do Ceará. Retirada de Amostra de Número de Plantas (NP) por Metro Linear.....	20
Figura 7 . Experimento de Trigo região Centro-Sul do Ceará. Colheita de algumas cultivares, aos 75 dias.....	Erro! Indicador não definido. 1
Gráfico 1 - Médias obtidos para a característica Número de Plantas (NP) por Metro Linear, dados obtidas na safra 2022 em Iguatu/CE.....	23
Gráfico 2 - Médias obtidas para a característica Altura de Plantas (AP) , dados obtidos na safra 2022 em Iguatu/CE.	24
Gráfico 3 - Médias obtidas para a característica Número de Grãos por Espiga (NGE), dados obtidos na safra 2022 em Iguatu/CE.	25
Gráfico 4 - Médias obtidas para a característica Peso de Mil Grãos -PMG (g), dados obtidos na safra 2022 em Iguatu/CE.....	25
Gráfico 5 - Médias obtidas para a característica Produtividade de Grãos -PG (kg/ha), dados obtidos na safra 2022 em Iguatu/CE.	26
Gráfico 6 - Médias obtidas para a característica Produtividade de Grãos -PG por dia em (kg), dados obtidos na safra 2022 em Iguatu/CE.....	27
Gráfico 7 - Período da Pós-Germinação até a Colheita em dias	27
Gráfico 8 - Correlação Produtividade de Grãos - PG (kg/ha) por Altura Planta – AP...	29
Gráfico 9 - Correlação de Produtividade de Grãos (kg/ha/dia) por Altura Planta – AP.....	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 ORIGEM:	10
2.2 TRIGO NO MUNDO	10
2.3 TRIGO NO BRASIL	10
2.3.1 Trigo no Cerrado Brasileiro	12
2.3.2 Trigo no Nordeste.....	14
3. OBJETIVO	15
4. MATERIAIS E MÉTODOS	15
6. CONCLUSÃO	30
7. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	31
8. ANEXOS	35
Anexo 01. Experimento de Trigo região Centro-Sul do Ceará Resultado Análise Química de Solo.....	35
Anexo 02. Laudo Avaliação do risco da incidência de fitopatógenos no cultivo de Trigo.	36

1. INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é o cereal com maior área plantada no mundo perdendo apenas para o milho em produção, teve sua origem na região do Crescente Fértil, Ásia, exerce grande influência no padrão alimentar mundial. O Brasil como grande produtor de alimentos e exportador de comódites agrícolas tem na produção de trigo seu maior gargalo, pois este é o único comódite agrícola que importamos pouco mais de 6 milhões de toneladas, sendo ainda a produção bastante concentrada na região Sul do país. O custo com importação gera ao país um déficit de forma direta de milhões de dólares anuais, pois o trigo está presente no consumo alimentar brasileiro, desde o pãozinho da padaria a massas e biscoitos.

O trigo tropical é uma grande alternativa para a tão sonhada autossuficiência de trigo pelo Brasil, além de se transformar em exportador do comódite. O Cerrado brasileiro já é o celeiro do mundo com a produção de grãos, principalmente a soja, o trigo pode ser introduzido no sistema de produção nas regiões que já produzem em grande escala com alta tecnologia, na maior fronteira agrícola brasileira o MATOPIBA, como também em diferentes regiões do Semiárido no Nordeste brasileiro, com cultivares e genótipos melhor adaptados às condições edafoclimáticas regionais. Estima-se que dispomos no Cerrado de 2,5 milhões de hectares para trigo no sistema Sequeiro e 1,5 milhões de hectares no sistema Irrigado com um ciclo muito menor (Embrapa, 2021).

A cultura de trigo irrigado tem recomendação de produção em altitudes acima de 500 metros (ALBRECHT, 2007), sendo esse fator limitante, nosso trabalho instalou-se em altitude bem mais baixa, 217 m, ambiente em condições de maior estresse a cultura, uma vez que ambientes de maiores altitudes tendem a apresentar noites mais frias e, por consequência, melhor estabelecimento e desenvolvimento da cultura de trigo (MONTENEGRO, AAT et al, 2021).

Algumas cultivares de trigo se destacam nos sistemas de produção utilizados no Brasil central. As cultivares BRS 254, BRS 264 e BRS 394, destacam-se no sistema de produção Irrigado, enquanto a cultivar BRS 404 no sistema de produção Sequeiro, como também a cultivar BRS 264. A produtividade nesses dois sistemas de produção apresenta grande variação, no sistema de Sequeiro, por depender exclusivamente das chuvas, pode chegar até 2.500 kg/ha a depender da safra, no sistema Irrigado o incremento de

produtividade é bastante significativo variando de 4.000 a 7.000 kg/ha. (EMBRAPA, 2021)

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ORIGEM:

O trigo que conhecemos surgiu na região do Crescente Fértil na Ásia, entre os rios Tigres e Eufrates, a cerca de 10 mil anos antes de Cristo. A domesticação da espécie iniciou-se influenciada pela diminuição da cultura nômade humana, tornando-se possível o homem se estabelecer em regiões favoráveis a produção de alimentos (CAIERÃO, 2016). No entanto, a invenção do Pão de trigo ocorre aproximadamente a quatro mil anos, atribuída aos egípcios. O trigo passa a ser mais difundido nos países asiáticos e no mediterrâneo somente quando atinge a Mesopotâmia, por volta de 2000 anos antes de Cristo (ABITRIGO, 2022).

2.2 TRIGO NO MUNDO

O trigo é um dos principais cereais do mundo que tem posição de destaque ocupando a maior área cultivada no planeta sendo ultrapassado em produtividade somente pelo milho (BORÉM; SCHEEREN, 2015). Os principais países produtores encontram-se no Hemisfério Norte, tendo destaque a União Europeia, Índia, Rússia, China e USA, esses países também ocupam o espaço de maiores consumidores de trigo principalmente para abastecer a sua grande demanda interna na alimentação de sua população correspondente a mais de 65 % do destino do trigo mundial tanto na forma simples de processamento, caso da farinha, como também, em produtos industrializados, bolos, massas e pães.

Estima-se que a produção mundial de trigo na safra 21/22 alcançará 794.440,000 milhões de toneladas, desse total o Brasil terá um consumo que corresponde a 1,58% do consumo mundial. Possivelmente a demanda de trigo no ano de 2022 terá uma redução ocasionada pelo conflito que ocorre entre dois importantes produtores no cenário mundial que são: a Rússia e a Ucrânia, juntas correspondem a 14,5% da produção mundial (ABITRIGO, 2021).

2.3 TRIGO NO BRASIL

No Brasil o trigo chegou com os primeiros colonizadores portugueses da capitania de São Vicente, hoje estado de São Paulo, por volta de 1534. Provando a veracidade da Carta de Pero Vaz de Caminha ao rei de Portugal ao relatar as condições das terras recém-descobertas onde tudo que se planta se produz, após a introdução na capitania de São Vicente foi introduzido nas terras descobertas mais ao sul da colônia com condições climáticas mais favoráveis a cultura que no final do século XVIII, o então Rio Grande de São Pedro, hoje Rio Grande do Sul, se colocou na posição de exportador de trigo (CUNHA, 1999). De fato, a cultura trigo inicialmente não teve muito destaque nas terras brasileiras, porém com a introdução nos estados mais ao sul e com a chegada dos imigrantes italianos com novas variedades, que se adaptaram muito bem na região Sul, obteve relativo êxito. Nesse período, no século XIX, a produção de trigo se estabeleceu em pequenas propriedades rurais para subsistência da própria família.

O Brasil possui grandes aptidões para a produção do trigo em diversas regiões, por isso, o esforço de instituições de pesquisas para o desenvolvimento de cultivares produtivas, adaptadas à realidade brasileira. Isso se deu com a criação do Instituto de Pesquisa em Passo Fundo, em seguida o Instituto Agrônomo de Campinas - IAC e o Instituto BH logo no início do século XX, nesse momento o Brasil já era um país que tinha déficit na balança comercial do trigo, o que gerou o interesse em desenvolver novas cultivares e expansão agrícola do trigo para o Cerrado.

A produção de trigo brasileira sofreu grande impacto com a exposição dos tricultores brasileiros ao comércio internacional em 1990 (CUNHA, 1999), teve considerável redução na produção devido a impossibilidade de competir com outros países que dispunham o comódite de trigo mais barato que o nacional, isso teve como consequência a geografia dos moinhos de trigo nacionais que se estabeleceram principalmente no litoral por conta de uma melhor logística do produto importado. Além disso, o trigo brasileiro apresentava uma qualidade inferior ao importado.

Se no século XVIII o Brasil chegou a exportar trigo para Portugal, o cenário atual é bem diferente tendo um consumo anual de 12,5 milhões de ton. com uma produção interna aproximada de 6,5 milhões ton. em 2021. Assim, em 2021, apresentou um déficit de 6 milhões de ton. na balança comercial brasileira com importação desse produto, comercializado como comódite em dólar, presente na mesa do brasileiro diariamente nas diversas formas e produtos, farinha, biscoitos, massas, pães, bolos, etc (ABITRIGO,2021).

Para a safra de 2021/22 brasileira a expectativa de produção é de um aumento de 19,71% na produção com uma produção estimada em 9.365,9 milhões de toneladas, a área teve um aumento de 10,6%, perfazendo uma área total plantada de 3.029,9 milhões de hectares, com uma estimativa de produtividade por hectare de 3.091 kg/há (CONAB, 2022). No entanto, essa área no sistema de cultivo de trigo pode crescer expressivamente, se considerarmos o potencial agrícola brasileiro onde somente na região de fronteira agrícola como o MATOPIBA o país possui 73 milhões de hectares agricultáveis.

A produção de trigo no Brasil ainda está concentrada nos estados do Paraná e do Rio Grande do Sul. Porém, há grande potencial para expansão da produção desse cereal na região do Cerrado no Brasil Central, principalmente, devido à localização geográfica, clima, topografia e extensão de área (ALBRECHT et al. ,2007).

2.3.1 Trigo no Cerrado Brasileiro

Considera-se integrar o Cerrado, o Distrito Federal, os estados de Minas Gerais e Goiás e parte dos Estados da Bahia e Mato Grosso, a vantagem é que o trigo nessa região pode entrar no sistema de produção e ser cultivado no inverno, na estação seca, com irrigação, ou sem irrigação, em cultivo de Sequeiro, no final da estação das águas, em sucessão à safra de verão, no período da “safrinha”. No entanto, a maior oportunidade de crescimento da cultura no Brasil Central está no sistema de cultivo de Sequeiro, principalmente após a safra de soja, em plantio direto, pois o trigo Irrigado disputa espaço nos pivôs com culturas mais rentáveis, feijão, milho semente, café e hortaliças, como batata, alho e cebola (CHAGAS et al., 2018).

Segundo Dias et al, (2018) o potencial do Cerrado para a produção de trigo remonta ao século XVIII, quando foi introduzida em Goiás uma cultivar de trigo, depois chamada de trigo Veadeiro, por sua adaptação à região da Chapada dos Veadeiros. Prosseguiram-se outras experiências de cultivo e pesquisas em Montes Claros e Araxá Minas Gerais. Porém, somente no final da década de 1970 o trigo de Sequeiro começou de fato a se estabelecer na região dos cerrados, principalmente na área de abrangência do Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (PADAP), nos municípios de Rio Paranaíba, São Gotardo e Ibiá-MG (FERNANDES, 1983), e em Cristalina-GO e Brasília-DF (SILVA; ANDRADE, 1992), mas voltou a entrar em declínio nos anos 1990 e 2000.

No entanto a partir de 2010, com o aumento da área de soja com cultivares precoces, de tipo de crescimento indeterminado, com elevado potencial produtivo, a cultura passou a ser colhida mais cedo e áreas de safrinha aumentaram rapidamente. Assim, o cultivo do

trigo de Sequeiro também passou a ter maior oportunidade e expressão na região dos cerrados, onde há uma vasta área disponível para o seu cultivo (CHAGAS et al., 2018).

A área propícia ao cultivo de trigo no Cerrado é estimada em 4 milhões de hectares, sendo 1,5 milhão disponíveis para o cultivo Irrigado e 2,5 milhões para cultivo de Sequeiro (ALBRECHT et al., 2007). Interessante considerar que são apenas estimativas de área potencial, pois áreas aptas ao cultivo do trigo são também aptas para outras culturas de safrinha, como o milho e o sorgo, que também estão em expansão.

Alguns fatores limitantes do cultivo do trigo de Sequeiro na safrinha podem ser considerados, como o período de plantio que pode propiciar epidemias de doenças de difícil controle, manchas foliares e brusone, além de deficiências hídricas durante o ciclo e ocorrência de temperaturas do ar elevadas. Outro fator limitante é a falta de cultivares registradas para a região com maior resiliência às condições de cultivo e potencial de rendimento de grãos elevado (ALBRECHT et al., 2007; RIBEIRO JUNIOR et al., 2007).

O trigo no Cerrado pode ser produzido em dois sistemas de produção: o Sequeiro e o Irrigado. No sistema de Sequeiro ou Safrinha o plantio ocorre entre (março e junho/julho), dispondo o Cerrado de uma extensa área, com uma grande vantagem que essa área não é de abertura e sim lavouras já estabelecidas ou de pastagens degradadas que podem ser incrementadas ao sistema de produção com a cultura do trigo, o plantio é recomendado em altitudes acima de 800 metros, as principais limitações são a escassez hídrica/calor e a doença brusone. A produtividade no Cerrado no sistema Sequeiro é abaixo da média nacional, em torno de 2 a 2,5 toneladas por hectare, porém no Cerrado obtém-se um ciclo muito menor para as cultivares em comparação com as regiões temperadas, além de um custo menor por ser plantado pós soja que reduz a quantidade na adubação e tem o bônus de promover a redução de doenças e plantas daninhas que atingem a soja, ocasionando redução substancial de custos no sistema produtivo.

O plantio de trigo em sistema Irrigado no Cerrado é indicado em regiões acima de 500 m de altitude, uma vantagem é a introdução da cultura trigo no sistema. Temos que destacar o aumento de produtividade com o trigo irrigado podendo variar de 4 a 7 toneladas por hectare. Um exemplo dessa capacidade produtiva é a produtividade por hectare que foi alcançado em Cristalina-GO com a cultivar BRS 264 produzindo 9.630 kg/ha em sistema de irrigação com pivô central. (EMBRAPA, 2021).

Os dois sistemas de produção reafirmam a capacidade produtiva do Cerrado que se consolida como a 3º região produtora de trigo no país, o trigo irrigado tem a condição de produção na entressafra que possibilita a comercialização do produto com um melhor

preço no mercado. A qualidade do trigo produzido no Cerrado não fica atrás do trigo importado tendo como seu principal representante a cultivar BRS 264 que além de alta produtividade tem boa aceitação do mercado e ciclo precoce.

2.3.2 Trigo no Nordeste

Com o desenvolvimento de materiais adaptados para o Cerrado a região Nordeste se tornou um grande potencial, principalmente depois dos resultados colhidos nos primeiros testes de cultivares da EMBRAPA na região em sistema Irrigado. Alguns materiais se mostraram adaptados, mais precoces e mais produtivos em relação aos cultivados mais ao sul, como as cultivares produzidas na Chapada do Apodi em Limoeiro do Norte-CE, em 2019/2020, alcançando a produtividade em sistema Irrigado de 5.300 kg/há, no caso a cultivar BRS 264, com ciclo de 75 dias, outros materiais até superaram esta produtividade más em ciclos maiores. No entanto, experimento realizado na região Norte do estado do Ceará, município de Tianguá, as cultivares BRS 254 e BRS 264 em condições edafoclimáticas de altitude (778 m) e médias de temperaturas mínimas melhores, apresentaram Produtividade de Grãos-PG bastante inferior, 2.281 e 2.000 kg. ha⁻¹, respectivamente, em densidade de sementeira semelhante (MONTENEGRO, AAT et al, 2021), o que sugere possível falha na condução experimental. Ao pensarmos a região Nordeste logo nos surge à problemática da seca que sempre é relativizada na geração de políticas públicas, más o empenho das instituições de pesquisas e de produtores que acreditam no potencial da região vem se mostrando cada vez mais competitivo na produção de grãos advindos das novas tecnologias produtivas desenvolvidas. O Cerrado nordestino se estende desde o oeste da Bahia até a divisa do Ceará com o Piauí já no extremo norte do Nordeste, toda essa região vem sendo desbravada a alguns anos com a introdução da soja que já apresenta ótimos resultados nos polos produtivos de Luís Eduardo Magalhaes-BA, Balsas-MA e Bom Jesus-PI que se transformaram em grandes centros de desenvolvimento agrícola nos últimos 20 anos. Com isso, o trigo como no Centro-Oeste, segue o mesmo caminho da soja rumo ao Norte.

O trigo no Ceará se destaca nacionalmente não pelo Estado ser um grande produtor, mas por dispor de um importante complexo industrial de recebimento e beneficiamento, que o destaca nacionalmente com três grandes empresas cearenses de moagem de trigo que são bem significativas na cadeia produtiva: o Grande Moinho Cearense, a J. Macêdo e a M. Dias Branco. No porto do Mucuripe em Fortaleza foi construído ainda na década de 90 o terminal portuário Tergan (Terminal de Grãos de Fortaleza) construído pelas três

empresas o que resultou no mais eficiente terminal de descarga da América Latina gerando uma grande redução no custo operacional das companhias. As empresas não se limitam a produção de apenas farinha branca e integral tendo em seu portfólio biscoitos, massas, misturas prontas. Os três moinhos, em conjunto, processam entorno de 4 mil toneladas de trigo por dia sendo recebida pelo terminal portuário Tergan que anualmente recebe um total de 900 mil toneladas, ficando atrás apenas do porto de Santos-SP, Brasil. Com isso, o estado do Ceará se consolida como o segundo maior importador de trigo do país (CONAB, 2016).

O Ceará no ano de 2021 importou 1.042.679,42 ton. de trigo o que corresponde a 16,78% das importações nacionais pagando um valor de 272.774,55 US\$/Mil o que corresponde a 7 % das importações total do Estado (ANUÁRIO DO CEARÁ, 2022)

3. OBJETIVO

O trabalho tem como objetivo avaliar parâmetros fitotécnicos de cultivares de trigo no sistema de produção e condições edafoclimáticas da região Centro-Sul do Ceará, tendo em vista a grande demanda e capacidade da indústria cearense nos diversos processos de beneficiamento do trigo.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O Experimento de Trigo foi instalado em área experimental do Instituto Federal do Ceará – IFCE, Campus Iguatu. A área dispõe de um histórico de uso agrícola em sistemas de Plantio Direto com cultivares anuais, milho, sorgo, feijão. Localiza-se nas Coordenadas Geográficas -6.395816 de latitude sul e -39.271125 de longitude oeste com altitude 217m. A área está localizada em uma região típica da Depressão Sertaneja com relevo suave ondulado e solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo de textura arenosa, (Santos et al, 2018). (Figura 1.)

Figura 1. Perfil de Argissolo Vermelho-Amarelo, Horizonte B Textural sobre Horizonte Plíntico. IFCE, Iguatu-CE



Fonte: Autor, 2022.

O experimento foi instalado no esquema experimental de Delineamento em Blocos Casualizados - DBC, com quatro repetições. No preparo da área, primeiramente tirou-se a amostra do solo para Análise Química, em seguida foram realizadas duas arações e aplicado o herbicida pré-emergente seletivo para trigo (Metsulfurom metil), cinco dias antes do plantio, na dosagem recomendada da bula do produto comercial. As parcelas foram constituídas de 5,0 m de comprimento por 1,0 m de largura, distanciadas entre elas por 0,5 m, totalizando 32 parcelas de 5m². O espaçamento entre sulcos de plantio constituiu-se em 0,20 m. As cultivares foram sorteadas entre as oito parcelas de cada bloco, as parcelas foram identificadas com cada cultivar, a semeadura foi realizada manualmente em sulcos com cerca de quatro centímetros de profundidade, como densidade de semeadura utilizou-se em torno de 400 sementes viáveis/m², variando de 60 a 65 gramas de sementes por parcela, a depender do peso de mil sementes (PMG) de cada cultivar. A data de semeadura foi estabelecida no final das chuvas regionais, 13/05/2022, e a germinação ocorreu em 17/05/2022, sendo a irrigação realizada por aspersão, complementar as chuvas ocorridas durante o desenvolvimento do experimento (maio 68

mm, junho 130 mm, julho 4 mm, agosto 33,5 mm). Assim, as cultivares foram avaliadas em um Sistema de Produção Irrigado, com baixa precipitação e irrigação, média de 40 mm semanais. (Figura. 2).

Figura 2. Experimento de trigo região Centro-Sul do Ceará. Semeadura maio 2022.



Fonte: Autor, 2022.

Na adubação de semeadura e cobertura, por ser uma cultura ainda desconhecida no Sistema de Produção na região Centro-Sul do Ceará, considerou-se a Análise de Solo (Anexo 1), indicações de adubações da EMBRAPA Cerrado para o trigo Irrigado, as exigências das cultivares e tipo de solo, assim utilizou-se 40 kg/ha de N, 125 kg/ha de P₂O₅, 60 kg/ha de K₂O, sendo que todo o Fósforo (Fosfato Monoamônico 50 a 54% de P₂O₅, 10 a 12% de N) foi aplicado no ato da semeadura, o Nitrogênio (Fosfato Monoamônico 50 a 54% de P₂O₅, 10 a 12% de N e Uréia 45% N) e Potássio (Cloreto de Potássio 60% K₂O) dividido entre a adubação de semeadura e duas adubações de coberturas, aos 14 e 24 dias após a germinação. Realizou-se adubação orgânica com húmus de esterco bovino, na proporção de 3 kg por m², parcelado 2 vezes, aos 9 e 16 dias após a germinação. (Figura 3).

Figura 3. Experimento de Trigo região Centro-Sul do Ceará. Adubação Orgânica aos 9 dias Pós-Germinação.



Fonte: Autor, 2022.

Os tratamentos utilizados foram oito cultivares de trigo, sendo cinco cultivares disponibilizadas pela Embrapa Cerrados: MGS Brilhante, BRS 404, BRS 394, BRS 264, BRS 254 e outras três cultivares, de diferentes obtentores: ORS 1403, ORS FERROZ e TBIO Duque. Os genótipos tropicais obtidos da Embrapa, assim como os demais estão indicados para sistemas de plantio no Cerrado brasileiro (CBTT, 2022) (Tabela 1).

Tabela 1. Características Fenológicas das Cultivares no Cerrado brasileiro.

Cultivar	Brusone	Mancha	Ciclo	ESP(dias)	AP(cm)	MAT(dias)	PMG(g)
MGS							
Brilhante	MS	MS	P	S/I	S/I	S/I	S/I
BRS 404	MS	MS-MR	M-P	57 a 77	77	105 a 118	40
BRS 394	MS	MR	P	50 a 60	90	100 a 120	41,5
BRS 264	S	S	P	50	90	110	39,2
BRS 254	S	MS	P	55	86	115	41
ORS FERROZ	MR	MR	P	S/I	S/I	S/I	38
ORS 1403	MR	MR	M	S/I	S/I	S/I	32
TBIO Duque	MR	MR	P	S/I	S/I	S/I	33

*As características P: Precoce; M: Médio; MS: Moderadamente Susceptível; S: Susceptível; MR: Moderadamente Resistente; S/I: Sem Informação.

Para o controle de pragas foram efetuadas aplicações regulares a partir da terceira semana pós-germinação, com o inseticida Decis (Dose de bula). Aplicou-se para o controle de possíveis doenças fúngicas, a partir do espigamento das primeiras cultivares, o fungicida Nativo (Dose de bula), indicado para o controle da brusone (*Pyricularia oryzae*), no entanto, não foi evidenciado em amostragem da parte aérea e raízes das

cultivares avaliadas o fungo da brusone, sim o fungo *Ustilago tritici* que ocasiona o Carvão o Trigo. (Figura 4; Anexo 02)

Figura 4. Experimento de Trigo região Centro Sul do Ceará. Pragas e Doenças, *Spodoptera frugiperda* e fungo do Carvão.



Fonte: Autor, 2022.

Características Fenológicas e Agronômicas avaliadas nas cultivares: Número de Dias para o Emborrachamento (EMB.) - o emborrachamento acontece quando a bainha da folha bandeira fica completamente inchada, mostrando que há formação de espiga dentro. Avaliada pelo número de dias, pós-emergência, em que a parcela atingiu mais de 50% de plantas com essa condição. Número de Dias para o Espigamento (ESP.) - número de dias pós-emergência até a exposição das espigas (completamente para fora da bainha da folha bandeira) em mais de 50% da parcela. (Figura 5).

Figura 5. Experimento de Trigo região Centro Sul do Ceará. Espigamento de algumas cultivares, 37 dias Pós-Germinação.



Fonte: Autor, 2022.

Número de Dias para a Antese (ANT.) - número de dias da emergência até o ponto em que as espigas apresentavam extrusão das anteras em mais de 50% da parcela. Número de Plantas por Metro Linear (NP) – antes da colheita das espigas, fazer uma amostra aleatória de um metro linear nas fileiras centrais da cultivar e contar todas as plantas que emitiram espigas. (Figura 6)

Figura 6 . Experimento de Trigo região Centro Sul do Ceará. Retirada de Amostra de Número de Plantas (NP) por Metro Linear.



Fonte: Autor, 2022.

Altura das Plantas (AP) – altura (cm) das plantas do nível do solo até o ápice das espigas, sem considerar as aristas, tomada de cinco plantas das linhas centrais da parcela. Número de Grãos por Espiga (NGE) - retirar uma amostra aleatória de cinco espigas representativa de cada parcela, debulhar, contar os grãos. Número de Dias para Maturação de Colheita (MAT.) - dias da emergência até a maturação completa das espigas, estando estas e os colmos totalmente secos em mais de 90% das plantas e os grãos se desprendendo das espigas com facilidade, quando estas forem esfregadas entre as mãos, e estes não cedem mais a pressão da unha do polegar contra o dedo indicador. (Figura 7).

Figura 7. Experimento de Trigo região Centro Sul do Ceará. Colheita de algumas cultivares, aos 75 dias.



Fonte: Autor, 2022.

Peso de Mil Grãos (PMG) - medida de peso de uma amostra de 1000 sementes de trigo, de cada parcela, e realizada em balança analítica, conforme Brasil (2009), com resultados expressos em gramas (g). Produtividade de Grãos- PG (kg/ha) após a colheita e secagem em sol do material para padronizar a umidade em 13% os grãos foram trilhados, peneirados, sendo retiradas as impurezas e grãos chochos. Posteriormente, as parcelas foram pesadas e calculadas a produtividade de grãos, com resultados expressos em (kg/ha).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse trabalho realizado no estado do Ceará, é um dos pioneiros em termos de avaliação de diferentes cultivares de trigo, visando adaptação as condições edafoclimáticas dessa região. Nesse sentido pode-se destacar o tipo de solo, a altitude a latitude, entre outros, já citados no Material e Métodos. Sabe-se que o trigo, considerado um cereal de inverno, é mais cultivado nas regiões temperadas e sub-tropicais do planeta, por ser afetado pelas condições climáticas, principalmente a temperatura. Com isso, assim como foi realizado pela cultura da soja, espera-se que o trigo se torne, em nosso país, uma cultura mais adaptada as condições tropicais, o que está intimamente ligado a auto-suficiência da produção desse grão em nosso país. Vale mencionar que esse experimento foi o terceiro realizado, sendo os dois primeiros de maior dificuldade de condução.

Os Dados das Características Fenológicas das Cultivares de Trigo avaliadas no sistema de produção e condições edafoclimáticas da região Centro-Sul do Ceará, nos parece interessantes e expressam o seu comportamento fenotípico (Tabela 2).

Tabela 2. Características Fenológicas das Cultivares de Trigo avaliadas - região Centro-Sul do Ceará.

CULTIVAR	EMB. (dias)	ESP. (dias)	ANTESE (dias)	NP (m.l.)	AP (cm)	NGE (unid.)	MAT. (dias)	PMG (g)	PG (kg/ha)	PG (kg/ha/dia)
MGS										
Brilhante.	50	56	62	86	93	42,1	105	31,5	1902	18,11
BRS 404	30	34	39	77,75	80,25	26,75	75	41,5	2451,5	32,69
BRS 394	30	34	39	81,75	76,3	35,6	75	37,25	2926	39,01
BRS 264	29	33	38	93,25	74,4	34,25	75	33	3040,5	40,54
BRS 254	29	33	38	100	75,3	33,8	73	34,75	3220,5	44,12
ORS FERROZ	39	43	48	98,5	69,15	42,9	85	32,25	3194,5	37,58
ORS 1403	53	58	63	133,75	76,3	39,8	105	31,75	2872,5	27,36
TBIO Duque	39	43	48	98,75	75,35	36,9	85	31,75	2855	33,59

A qualidade experimental avaliada pelo coeficiente de variação (Tabela 3) foi de 3,7%, para a característica Altura de Plantas (AP) a 16,6% para o Número médio de Plantas por metro linear (NP), apresentando uma qualidade experimental classificada como boa a média (Pimentel Gomes, 2007). Para as características avaliadas houve diferença significativa para a fonte de variação tratamentos. Isso mostra que pelo menos um dos tratamentos se diferenciou dos demais. Quando analisamos a média das características avaliadas, podemos perceber que para essas características os valores foram semelhantes aos obtidos em outras condições de cultivo no Brasil (ALBRECHT, 2007).

Tabela 3. Análise de Variância para as características Número de Plantas por Metro Linear (NP), Altura de Planta (AP), Número Grãos por Espiga (NGE), Produtividade -PG (kg/ha) e Peso por Mil Grãos - PMG (g) obtidas na safra 2022 em Iguatu/CE.

		Planta M.L. (n°)	Altura Planta (cm)	Grãos por Espiga (n°)	Produtividade Kg/ha	PMG (g)
FV	GL	QM	QM	QM	QM	QM
Tratamento	7	1198,9**	193,9**	109,5**	191688**	49,9**
Repetição	3	570,7	42,2	46,1	117043	2,6
Erro	21	254,5	8,3	11,7	41190	2,3
CV (%)	-	16,6	3,7	9,4	14,4	4,4
Média Geral	-	96,2	77,5	36,5	2808	34,2

** : Significativo a 1% no teste F.

Considerando as médias obtidas para o Número médio de Plantas por metro linear verifica-se uma variação de 133,75 para a cultivar ORS 1403 a 77,75 para a cultivar BRS

404 (Gráfico 1). No grupamento de Scott Knott, foram formados 2 grupos em que apenas a cultivar ORS 1403 foi classificado no grupo A, contendo a maior média para essa característica. Vale mencionar que a densidade de semeadura foi a mesma para todos os tratamentos, e essa diferença está ligada a característica de maior ou menor perfilhamento e conseqüentemente variação no número médio colmos e espigas.

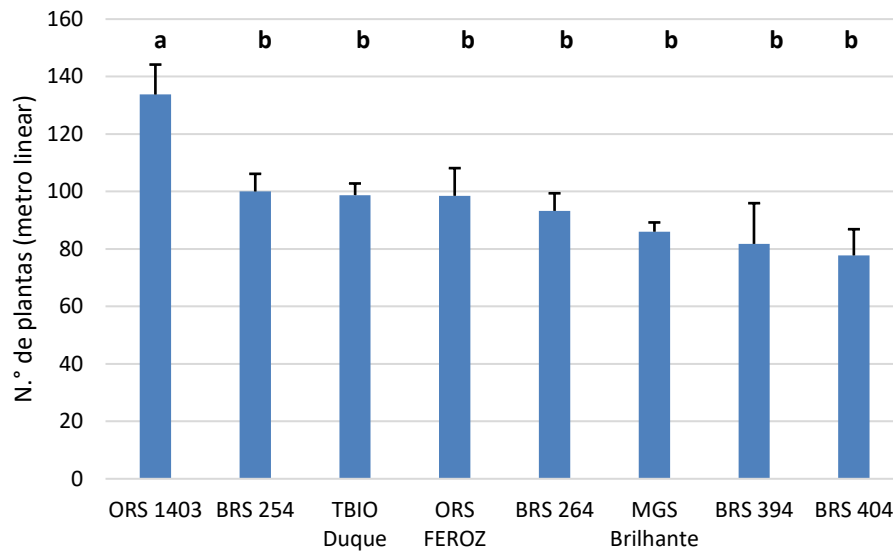


Gráfico 1. Médias obtidas para a característica Número de Plantas por Metro Linear (NP), dados obtidos na safra 2022 em Iguatu/CE.

Considerando as médias obtidas para a Altura média de Plantas verifica-se uma variação de 93 cm para a cultivar MGS Brilhante a 69,15 cm para a cultivar ORS FERROZ (Gráfico 2). No grupamento de Scott Knott, foram formados 3 grupos em que apenas a cultivar MGS Brilhante foi classificado no grupo A, contendo a maior média para essa característica.

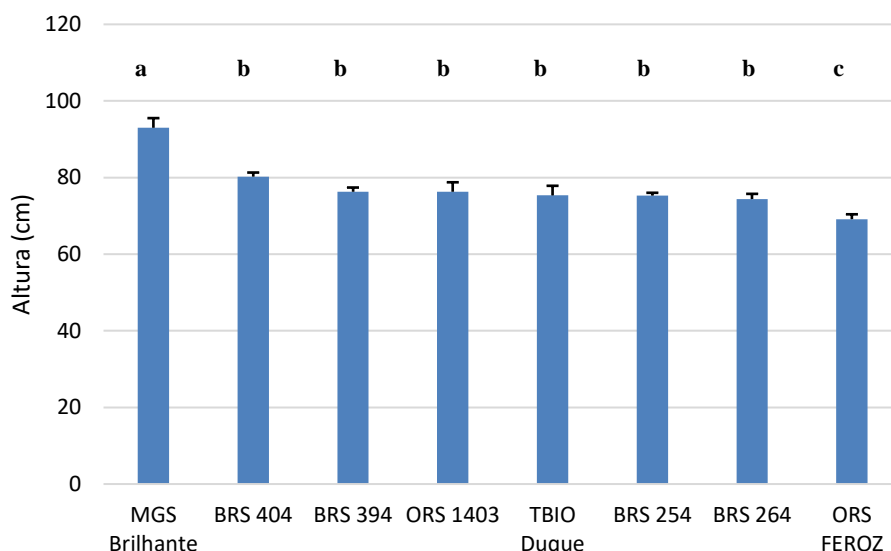


Gráfico 2. Médias obtidas para a característica Altura de Planta (AP), dados obtidos na safra 2022 em Iguatu/CE.

Comparando médias de Alturas de Plantas (AP) das Cultivares de Trigo avaliadas - região Centro-Sul do Ceará, BRS 404, BRS 394, BRS 264 e BRS 254, com médias disponíveis quando cultivadas no Cerrado brasileiro, nota-se que a cultivar BRS 404 apresentou altura superior nas condições edafoclimáticas da região Centro-Sul do Ceará (80,25 cm contra 77cm no Cerrado). No entanto, as cultivares BRS 394, BRS 264 e BRS 254 tiveram Alturas de Plantas (AP) inferior nas condições edafoclimáticas da região Centro-Sul do Ceará, com diferença aproximada de 14, 15 e 10 cm, respectivamente. (Tabela 1 e 2).

No experimento realizado na região Norte do Ceará, município de Tianguá, pelo Instituto Federal do Ceará em parceria com a EMBRAPA (MONTENEGRO, AAT et al, 2021), as cultivares BRS 254 e BRS 264 tiveram uma média de Alturas de Plantas-AP bem inferior que médias disponíveis do Cerrado (35 e 31 cm abaixo, respectivamente) e em relação às médias de Alturas de Plantas-AP avaliadas na região Centro-Sul do Ceará (15 e 20 cm abaixo, respectivamente).

Considerando as médias obtidas para o Número médio de Grãos por Espiga (NGE), verifica-se uma variação de 42,10 para a cultivar ORS FERROZ a 26,75 para a cultivar BRS 404 (Gráfico 3). No agrupamento de Scott Knott, foram formados 3 grupos em que as cultivar ORS 1403, MGS Brilhante e ORS FERROZ foram classificadas no grupo A, contendo a maior média para essa característica.

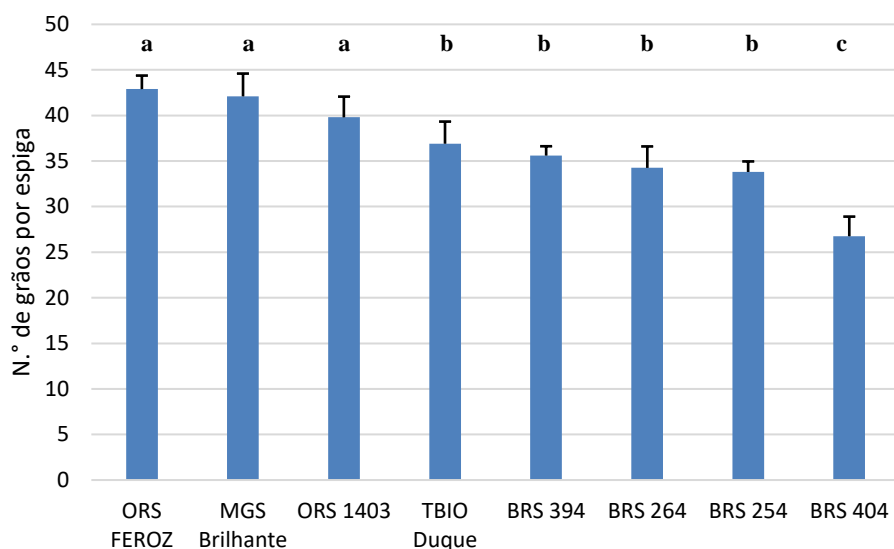


Gráfico 3. Médias obtidas para a característica Número de Grãos por Espiga (NGE), dados obtidos na safra 2022 em Iguatu/CE.

Considerando as médias obtidas para o Peso de Mil Grãos – PMG verifica-se uma variação de 41,50 para a cultivar BRS 404 a 31,50 para a cultivar MGS Brilhante (Gráfico 4). No agrupamento de Scott Knott, foram formados 4 grupos em que apenas a cultivar BRS 404 foi classificado no grupo A, contendo a maior média para essa característica.

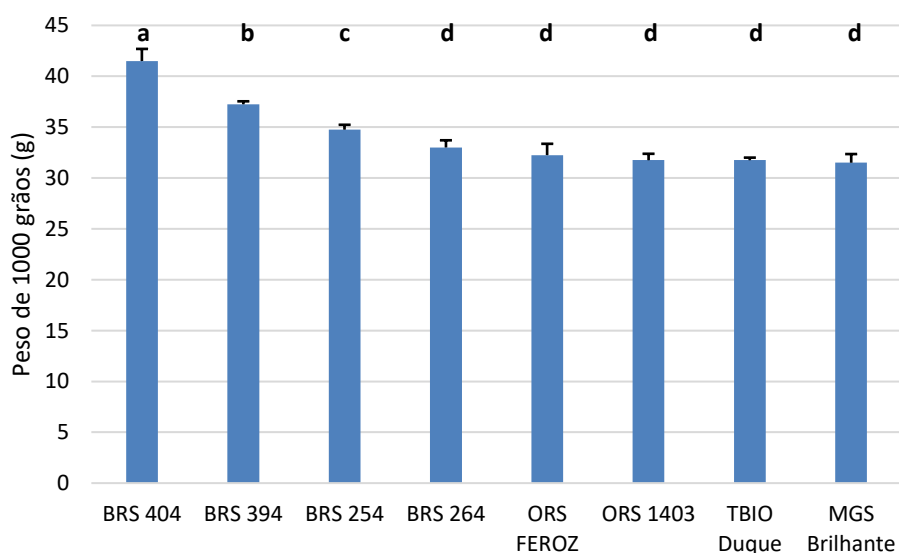


Gráfico 4. Médias obtidas para a característica Peso de Mil Grãos - PMG (g), dados obtidos na safra 2022 em Iguatu/CE.

Comparando o Peso de Mil Grãos – PMG das Cultivares de Trigo avaliadas - região Centro-Sul do Ceará, com médias disponíveis quando cultivadas no Cerrado brasileiro, nota-se que a BRS 404, apresentou PMG superior nas condições edafoclimáticas da região Centro-Sul do Ceará (41,5g contra 40g no Cerrado). No entanto, as cultivares BRS

394, BRS 264 e BRS 254, apresentaram PMG inferior nas condições edafoclimáticas da região Centro-Sul do Ceará, em relação quando cultivadas no Cerrado brasileiro. (Tabela 1 e 2).

Considerando as médias obtidas para a Produtividade de Grãos (kg/ha) verifica-se uma variação de 3.220,50 kg/ha para a cultivar BRS 254 a 1.902 kg/ha para a cultivar MGS Brilhante (Gráfico 5.). No agrupamento de Scott Knott, foram formados 2 grupos em que as cultivares BRS 254, ORS FERROZ, BRS 264, BRS 394, ORS 1403, TBIO Duque foram classificadas no grupo A, contendo a maior média para essa característica. Vale mencionar que a produtividade é explicada por alguns componentes previamente apresentados, sendo eles número médio de espigas, número médio de grãos por espiga e o PMG. Quando consideramos esses componentes fica evidente que para as duas cultivares com menor produtividade, no caso da BRS 404 o número médio de grãos por espiga foi pequeno e no caso da MGS Brilhante o PMG foi o principal componente responsável pela menor produtividade.

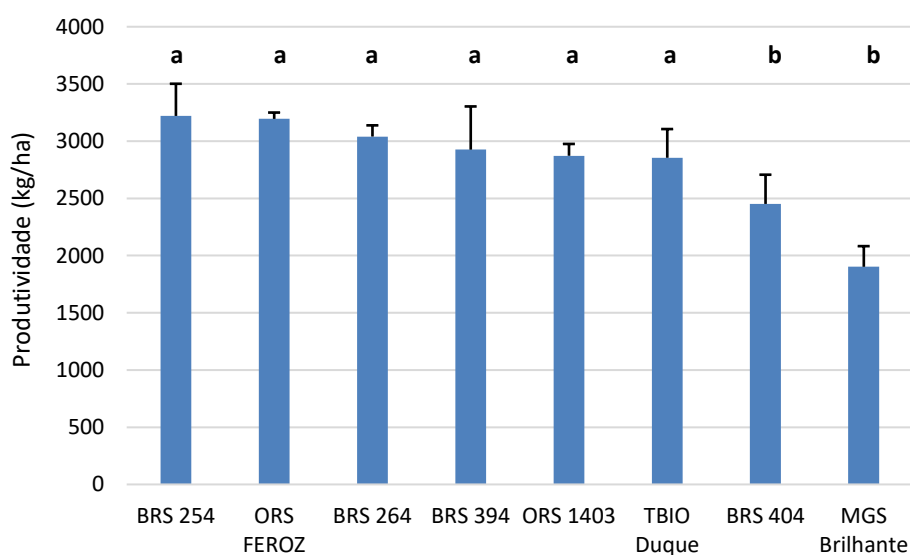


Gráfico 5. Médias obtidas para a característica Produtividade de Grãos - PG (kg/ha), dados obtidos na safra 2022 em Iguatu/CE.

Considerando as médias obtidas para a Produtividade de Grãos por dia - PG (kg/ha/dia) verifica-se uma variação de 44,12 para a cultivar BRS 254 a 18,11 para a cultivar MGS Brilhante (Gráfico 6). No agrupamento de Scott Knott, foram formados 4 grupos em que as cultivares BRS 254, ORS FERROZ, BRS 264, BRS 394 foram classificadas no grupo A, contendo a maior média para essa característica. Em se tratando de média do Brasil (Aproximadamente 2.900 kg.ha⁻¹ em um ciclo médio de 130 dias –

Dados da Conab, 2022) de 22,3 kg.ha.dia, observa-se que foram encontrados valores substancialmente maiores no experimento realizado. Entretanto quando comparado com o recorde nacional na categoria Irrigado (82 kg.ha.dia) existe uma diferença considerável (Embrapa, 2021). Vale mencionar que esse é um dos trabalhos pioneiros com o trigo na região, e ainda existem técnicas de cultivo e condições edafoclimáticas que precisam ser desenvolvidas e observadas para a condição local.

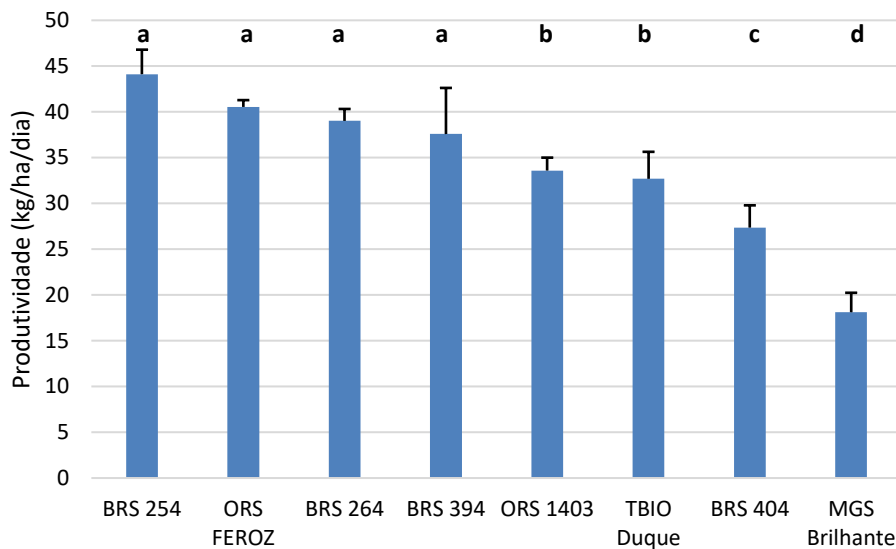


Gráfico 6. Médias obtidas para a característica Produtividade de Grãos por dia (kg), dados obtidos na safra 2022 em Iguatu/CE.

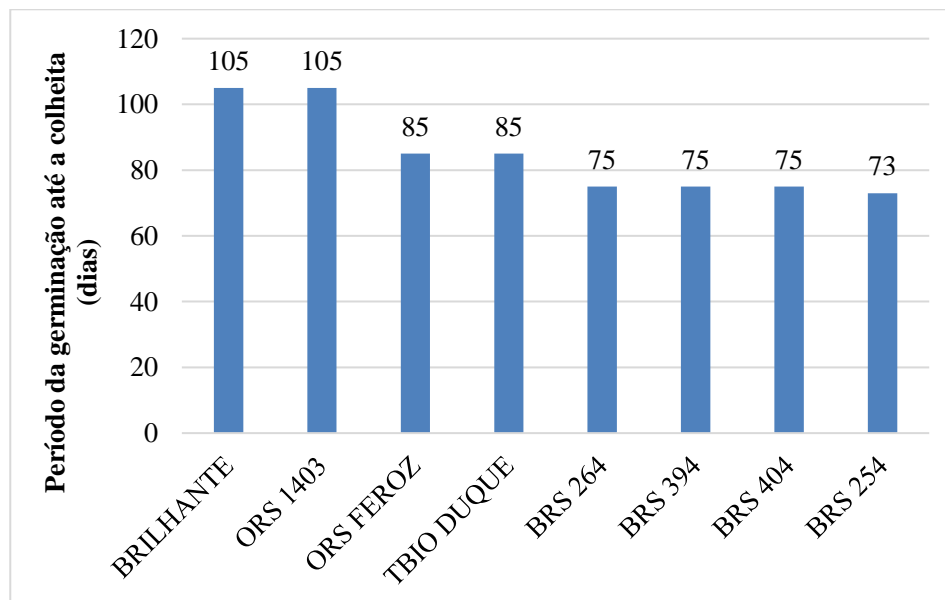


Gráfico 7. Período Pós-Germinação até a Colheita – MAT. (dias)

Comparando o período Pós-Germinação até a Colheita – MAT. (dias) das Cultivares de Trigo avaliadas - região Centro-Sul do Ceará, BRS 404, BRS 394, BRS 264 e BRS 254,

com médias disponíveis quando cultivadas no Cerrado brasileiro, nota-se que todas as cultivares tiveram um ciclo reduzido nas condições edafoclimáticas da região Centro-Sul do Ceará, variando a diferença de 25 a 45 dias na redução do ciclo, destacando-se a cultivar BRS 254 apresentando apenas 73 dias da Pós-Germinação até a Colheita . (Tabela 1 e 2).

As correlações entre as características avaliadas (Gráfico 8) foram estimadas, considerando o Número médio de Plantas (NP) por metro linear e a Produtividade de Grãos foi encontrado o valor de $r=0,35$. No caso da correlação entre AP e PG o valor foi de $r=-0,95$. Já para NGE e PG esse valor foi de $r=-0,04$ e entre PMG e PG foi de $r=-0,08$. Neste caso, ficou evidente que quanto maior o Número médio de Plantas - NP maior a Produtividade de Grãos - PG. Outro dado interessante, que traz um conceito histórico na cultura do trigo é a relação entre Produtividade de Grãos e Altura de Plantas - AP. No século passado foram incorporados os genes de nanismo no trigo e como referência desse evento o pesquisador Norman Borlaug recebeu o prêmio Nobel. Fato esse, que este trabalho evidenciou que quanto maior a altura de plantas menor a produtividade em grãos. Considerando os diferentes componentes de produção associados, por meio da correlação com a produtividade, chama a atenção os valores próximos de “zero” entre Número médio de Grãos por Espiga - NGE e também do PMG. Nesse caso, fica demonstrado que o principal componente responsável pela Produtividade de Grãos foi o Número médio de Plantas e conseqüentemente de espigas úteis por área. Vale mencionar que a densidade de semeadura foi a mesma para todas as cultivares, e estes resultados nos remetem que existe diferença nesse sistema para o potencial de perfilhamento e com isso para trabalhos futuros são necessárias melhores caracterizações de cada cultivar para uma melhor recomendação e conseqüentemente uma maior potencialização da produtividade.

Correlação linear negativa significativa e de grau muito forte ($r = -0,95$; $P < 0,05$)

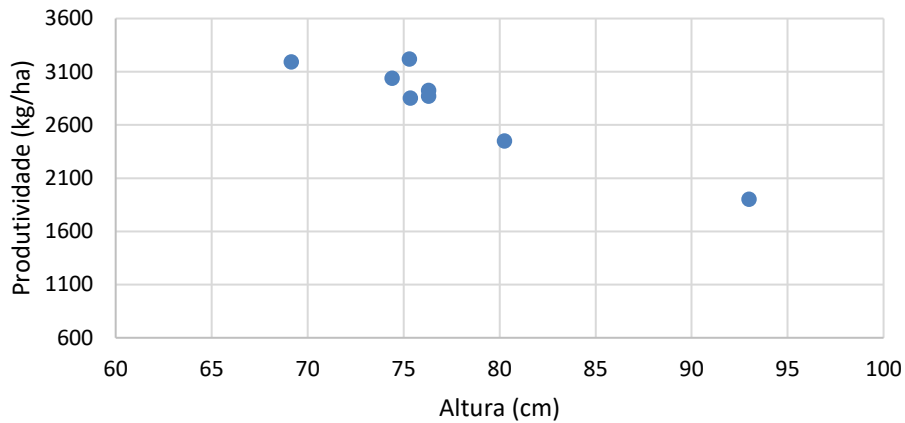


Gráfico 8. Correlação Produtividade de Grãos - PG (kg/ha) por Altura de Planta – AP (cm).

As correlações entre as características avaliadas (Gráfico 8) foram estimadas e considerando o Número médio de Plantas -NP por metro linear e a Produtividade de Grãos -PG (kg/ha/dia) foi encontrado o valor de $r = -0,11$. No caso da correlação entre AP e PG o valor foi de $r = -0,75$. Já para NGE e PG esse valor foi de $r = -0,40$ e entre PMG e PG foi de $r = 0,33$.

Correlação linear negativa significativa e de grau forte ($r = -0,79$; $P < 0,05$)

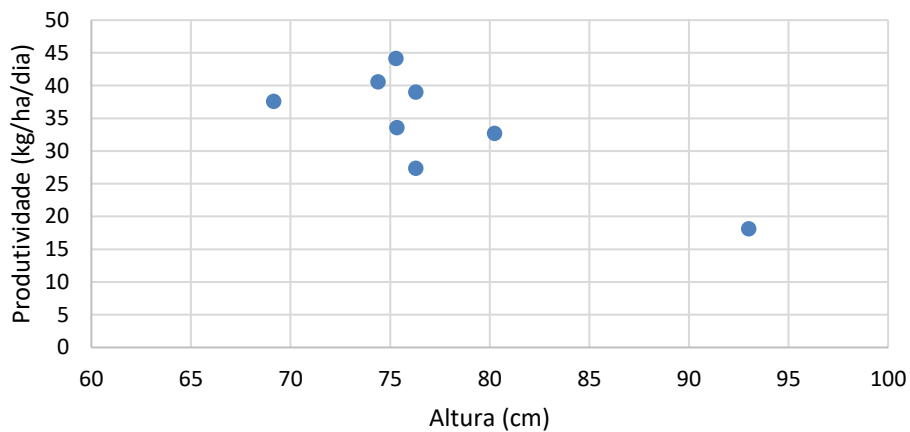


Gráfico 9. Correlação de Produtividade de Grãos -PG (kg/ha/dia) por Altura de Planta –AP (cm).

6.CONCLUSÃO

Nas condições edafoclimáticas da região Centro-Sul do estado Ceará, é possível produzir trigo, preferencialmente na janela de plantio entre os meses de maio a agosto, coincidindo a emissão das espigas (extrusão das anteras) de trigo nos meses que apresentam médias históricas de temperaturas mínimas mais baixas, que favorecem a polinização.

A cultivar BRS 254 apresentou melhor rendimento médio, 3.220,5 kg. ha⁻¹, com ciclo 73 dias Pós-Germinação. A cultivar BRS 264, apresentou rendimento médio de 3.040 kg.ha⁻¹, seguida pela cultivar BRS 394 com rendimento médio de 2.926 Kg.ha⁻¹, ambas com ciclos de 75 dias Pós-Germinação. As cultivares referidas tem rendimento em Produtividade de Grãos PG (44,12; 40,54; 39,01 kg/ha/dia, respectivamente) próximo ou superior à média de produtividade brasileira.

A cultivar ORS FERROZ apresentou rendimento médio de 3.194,5 kg. ha⁻¹, com ciclo de 85 dias Pós-Germinação, rendimento em Peso de Grãos-PG (37,58 kg/ha/dia). Embora em relação às demais cultivares, nas condições edafoclimáticas da região Centro-Sul do Ceará, apresentou porte interessante, uniforme e mais baixo, 69,15 cm.

A cultivar TBIO Duque, embora semelhante a cultivar ORS FERROZ em algumas características (Emborrachamento, Espigamento, Antese, Número de Plantas-NP, Maturação, Peso de Mil Grãos-PMG), apresentou rendimento médio de Peso de Grãos-PG mais baixo, 2.855 kg. ha⁻¹, ou (33,59 kg/ha/dia), que a ORS FERROZ.

A cultivar BRS 404 apresentou rendimento médio de 2.451,5 kg. ha⁻¹, com ciclo de 75 dias Pós-Germinação, melhor Peso por Mil Grãos-PMG (41,5 g), característica importante para classificar o trigo com destino aos moinhos.

As cultivares MGS Brilhante e ORS 1403 apresentaram Alturas de Plantas-AP (93cm e 76,3cm), respectivamente, e, os mais baixos rendimentos médios, 1.902 e 2.872,5 kg. ha⁻¹ e, ciclo maior, 105 dias Pós-Germinação, rendimento em Peso de Grãos-PG (18,11 e 27,36 kg/ha/dia). Essas características evidenciaram a relação entre a Produtividade de Grãos-PG e Altura de Plantas-AP, quanto maior a altura de plantas de trigo menor a produtividade em grãos.

7.REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABITRIGO. **Associação Brasileira da Indústria de Trigo. História do Trigo no Brasil,2009.** Disponível em: <https://www.abitrigo.com.br/conhecimento/historia-do-trigo/>. Acesso em:09 setembro de 2022.

ABITRIGO. **Associação Brasileira da Indústria de Trigo. História do Trigo no Brasil,2009.** Disponível em: <https://www.abitrigo.com.br/wp-content/uploads/2021/02/PRODU%C3%87%C3%83O-MUNDIAL-DE-TRIGO-2017-2021.pdf>. Acesso em:09 setembro de 2022.

ALBRECHT, J. C.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; SILVA, M. S. Cultivares de trigo para o Cerrado. In: FALEIRO, F. G.; SOUSA, E. S. de. (Ed.). Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p. 61-68. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2010/28569/1/faleiro-02.pdf>. Acesso em: 05 setembro 2022.

ANUÁRIO DO CEARÁ 2022/2023. Disponível em: https://www.anuariodoceara.com.br/wp-content/themes/anuario_2022/assets/anuario-22-23.pdf. Acesso em: 05 de setembro de 2022.

BORÉM, A; SCHEEREM, P. I.; Trigo : do plantio à colheita. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015.

CAIERÃO, Eduardo; SCHEEREN, Pedro Luiz; DE CASTRO, Ricardo Lima. 1 Origem, Evolução e Melhoramento Genético. **Coleção 500 Perguntas 500 Respostas**, p. 15, 2016.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim da safra de grãos. Disponível em: 12° Levantamento de grãos <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos..> Acesso em: 20 Agosto de 2022.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim da safra de grãos. A Cultura do Trigo. 2016. Disponível em: https://www.conab.gov.br/uploads/arquivos/17_04_25_11_40_00_a_cultura_do_trigo_versao_digital_final.pdf. Acesso em: 10 de Agosto de 2022.

CUNHA, G. R. da; SCHEEREN, P. L.; PIRES, J. L. F.; MALUF, J. R. T.; PASINATO, A.; CAIERÃO, E.; SÓ E SILVA, M.; DOTTO, S. R.; CAMPOS, L. A. C.; FELÍCIO, J. C.; CASTRO, R. L. de; MARCHIORO, V.; RIEDE, C. R.; ROSA FILHO, O.; TONON, V. D.; SVOBODA, L. H. Regiões de adaptação para trigo no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 35 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 20). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPT-2010/40359/1/p-ci20.pdf>. Acesso em: 05 Setembro 2022.

CUNHA, Gilberto R. Trigo, 500 anos no Brasil. **Embrapa Trigo-Documentos (INFOTECA-E)**, 1999.

DIAS, T. A. B.; PEREIRA NETO, L. G. Interação da conservação “ex situ” e “on farm”: a história da variedade trigo Veadeiro. Revista RG News, v. 4, n. 3, p. 444, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/190370/1/15.-Recursos-Gen-ticos-VegetaisConserva-o-e-Uso-56-56.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2022.

DIAS, T. A. B.; PEREIRA NETO, L. G. Interação da conservação “ex situ” e “on farm”: a história da variedade trigo Veadeiro. Revista RG News, v. 4, n. 3, p. 444, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/190370/1/15.-Recursos-Gen-ticos-VegetaisConserva-o-e-Uso-56-56.pdf>. Acesso em: 05 Set. 2022.

CHAGAS, J.H; SOBRINHO, J.S; PIRES,J.L.F; SILVA, M.S; ALBRECHT, J.C; CUNHA, G.C; MORESCO, E.R. **EMBRAPA**. Passo Fundo, RS, abril, 2018, Circular Técnica 33: Informações fitotécnicas para potencializar o desempenho produtivo da cultivar de trigo BRS 404 NO Cerrado do Brasil Central.

EMBRAPA. Passo Fundo, RS, agosto, 2020. **Circular Técnica 54**. Informações fitotécnicas das cultivares de trigo BRS 254, BRS 264 e BRS 394 para o sistema irrigado do Cerrado do Brasil Central)

EMBRAPA. **Trigo irrigado no Cerrado bate sucessivo recorde mundial de produtividade com cultivar da Embrapa**. 2021. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/64981073/trigo-irrigado-no-cerrado-bate-sucessivo-recorde-mundial-de-productividade-com-cultivar-da-embrapa>.

Acesso em: 18 de Agosto de 2022

FERNANDES, D. P. L. Aspectos econômicos e estatísticos do trigo no Brasil. **Informe Agropecuário**, v. 9, n. 97, p. 3-9, jan. 1983.

Informações técnicas para trigo e triticale – safra 2016 / 9ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale ; Gilberto Rocca da Cunha, Eduardo Caierão e André Cunha Rosa, editores técnicos. – Passo Fundo, RS : Biotrigo Genética, 2016.

MONTENEGRO, A., CAIERAO, E., de MIRANDA, F. R., do NASCIMENTO, J. A. M., & FERREIRA, C. D. S. (2021). Avaliação de cultivares de trigo sob diferentes densidades de semeadura na região da Serra da Ibiapaba, Ceará.

PIRES, J. L. F.; CUNHA, G. R. da; DALMAGO, G. A.; PASINATO, A.; SANTI, A.; PEREIRA, P. R. V. da S.; SANTOS, H. P. dos; SANTI, A. L. Integração de práticas de manejo no sistema de produção de trigo. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G.R. da. (Ed.). Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. Cap. 4, p. 100 DOCUMENTOS 195 77-114. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128237/1/2011-LVtrigonobrasil-cap4.pdf>. Acesso em: 5 Set. 2022.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE. N. 14, 2022, Passo Fundo – RS. Informações técnicas para trigo e triticale – safra 2022. REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, XII. Brasília – DF: Embrapa, 2022, 274p.

RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; ALBRECHT, J. C.; SILVA, M. Viabilidade do cultivo do trigo no Cerrado do Brasil Central. In: FALEIRO, F. G.; SOUSA, E. dos S. de (Ed.). Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p. 55-60. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAC-2010/28569/1/faleiro-02.pdf>. Acesso em: 05 Set. 2022.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5.

ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Science and technology. New York: Marcel Dekker, 1991.

SILVA, D. B. da; ANDRADE, J. M. V. de. Situação da cultura do trigo em Goiás e Distrito Federal. Planaltina: **Embrapa Cerrados, 1992**. (Embrapa Cerrados. Documentos, 45). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/101479/1/doc-45.pdf>. Acesso em: 05 de Agosto de 2022

8.ANEXOS

Anexo 01. Experimento de Trigo região Centro Sul do Ceará Resultado Análise Química de Solo

RESULTADOS DA ANÁLISE DE SOLO

Protocolo	Id. amostra	pH		CE	P rem	P disp	P M3	P res	K	S	SO ₄	Na	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O	C.O	N	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
		H ₂ O	CaCl ₂																								
1300031756	III EXPERIMENTO TRIGO	6.6	6.0	ns	ns	41.3	261.8	ns	ns	213.9	1.0	3.0	10.4	0.55	0.05	3.0	0.8	0.1	0.8	2.1	1.2	ns	0.30	0.4	10.3	36.8	10.6

Co	Mo	Ni	Se	Si	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	m	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg)/K	Ca/T	Mg/T	K/T	Na/T	Al/T	(H+Al)/T	(Ca+Mg+K+Na)/t
mg/dm ³					cmolc/dm ³			%												
ns	ns	ns	ns	ns	4.40	4.50	5.20	84.62	2.22	3.75	5.45	1.45	6.91	57.69	15.38	10.58	0.96	1.92	15.38	97.78

Argila	Silte	Areia Total	Areia Grossa	Areia Fina
%				
21.6	4.5	73.9	ns	ns

pH (H₂O - CaCl₂ - KCl)
 Ca - Mg - Al trocáveis (KCl: 1 mol/L)
 P - Na - K - Fe - Zn - Mn - Cu disponíveis (Mehlich -1)
 Cu - Fe - Mn - Zn (DTPA pH 7.3)
 B (água quente)
 Mat. Org. (M.O) (Perda de peso por combustão)
 H + Al (SMP)
 NS = Não solicitado

SB = Soma de Bases Trocáveis
 CTC (T) = Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0
 CTC (t) = Capacidade de Troca Catiônica Efetiva
 V = Índice de Saturação de Bases
 m = Índice de Saturação de Alumínio
 Co - Mo - Se (SW 3051)
 Obs: cmolc/dm³ x 10 = mmolc/dm³; mg/dm³ = ppm; dag/kg¹ = %

S (Fosfato monocálcico)
 P-rem = P-remanescente
 P-disp = P-mehlich1
 P-M3 = P-mehlich3
 P-res = P-resina
 Si = CaCl₂ 0,01 mol/L



*INSTRUÇÃO NORMATIVA 2/2008. MAPA.
 SOLO TIPO 1: Textura Arenosa (% Argila <= 15%); SOLO TIPO 2: Textura Média (% Argila > 15% e < 35%); SOLO TIPO 3: Textura Argilosa (% Argila >= 35%);
 Informações relevantes:

- 1 - Não assumimos responsabilidade pelas interpretações dos resultados analíticos.
- 2 - Recomendações de calagem e adubação sempre devem ser feitas mediante consulta de um Engenheiro Agrônomo.
- 3 - O presente laudo não possui finalidades jurídicas.
- 4 - Todas amostras analisadas serão descartadas após noventa dias.

Dr. Francisco Hélcio Canuto Amaral
 Responsável Técnico, CREA: 23765
 Laboratório de análises de solos, folha e fertilizantes 3rlab

Anexo 02. Laudo Avaliação do risco da incidência de fitopatógenos no cultivo de Trigo.

Laudo, 1 de Setembro de 2022

Avaliação do risco da incidência de fitopatógenos no cultivo de Trigo

Cliente: Pedro Henrique Gomes Bezerra – Instituto Federal do Ceará

Material recebido para análise: Amostras da área experimental do Instituto Federal do Ceará – Iguatu/CE

1. Material Vegetal (parte aérea): 2 unidades (mesma gleba)
2. Material Vegetal (raíz)

Entrada: 19/07/2022

Análise Solicitada:

Deteção de fungos em planta de trigo (*Triticum aestivum*).

Resultado:

1. Presença de *Ustilago tritici* detectada nas amostras de parte aérea.
2. Nenhum fungo fitopatogênico detectado nas amostras de raíz.

Procedimento de isolamento de fungos de material vegetal

1. Isolamento direto e indireto de estruturas do patógeno expostas no material vegetal;
2. Verificação de esporos em lâmina;

Lavras MG, 1 de Setembro de 2022

Edson L. Rezende
Egídio J. A. Ponte
Janaina M. Sousa
Ludwig H. Pfenning

ANEXO 2. Análise realizada pelo Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA)