

**Avaliação de cultivares de trigo tropical
para as novas fronteiras do trigo no Brasil,
estado de Alagoas, região do Sealba**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura e Pecuária**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
182**

**Avaliação de cultivares de trigo tropical
para as novas fronteiras do trigo no Brasil,
estado de Alagoas, região do Sealba**

*Lizz Kezzy de Morais
Pedro Luiz Scherer
Vanoli Fronza
Eduardo Caierão
Marissônia de Araújo Noronha
Fabiana Roberta da Silva Ribeiro*

**Embrapa Tabuleiros Costeiros
Aracaju, SE
2023**

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Av. Gov. Paulo Barreto de Menezes, nº 3250
CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: +55 (79) 4009-1300
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Viviane Talamini

Secretária-Executiva
Ana da Silva Lédo

Membros
Aldomário Santo Negrizoli Júnior, Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Angela Puchnick Legat, Elio Cesar Guzzo, Fabio Enrique Torresan, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto Araujo de Amorim, Emiliano Fernandes Nassau Costa, Renata da Silva Lopes de Santana

Supervisão editorial e editoração eletrônica
Aline Gonçalves Moura

Normalização bibliográfica
Josete Cunha Melo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa
Lizz Kezzy de Moraes

1ª edição
Publicação digital - PDF (2023)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Avaliação de cultivares de trigo tropical para as novas fronteiras do trigo no Brasil, estado de Alagoas, região do Sealba / Lizz Kezzy de Moraes... [et al.]. – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2023.

20 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961; 182).

1. Trigo. 2. Graços. 3. Genética vegetal. 4. Melhoramento genético vegetal. 5. *Triticum aestivum*. 6. *Perycularia grisea*. I. Moraes, Lizz Kezzy. II. Scherer, Pedro Luiz. III. Fronza Vanoli. IV. Caierão, Eduardo. V. Noronha, Marissônia de Araújo. VI. Ribeiro, Fabiana Roberta da Silva. VII. Série.

CDD 633.11

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	11
Conclusões.....	18
Agradecimentos.....	18
Referências	18

Avaliação de cultivares de trigo tropical para as novas fronteiras do trigo no Brasil, estado de Alagoas, região do Sealba

Lizz Kezzy de Morais¹

Pedro Luiz Scherer²

Vanoli Fronza³

Eduardo Caierão⁴

Marissônia de Araújo Noronha⁵

Fabiana Roberta da Silva Ribeiro⁶

Resumo – O trigo tropical apresenta ciclo mais curto e maior tolerância ao calor e à falta de água, tendo capacidade de adaptação a regiões tropicais com baixa pluviosidade, podendo se tornar uma alternativa de cultivo para o Nordeste. O estudo teve como objetivo avaliar cultivares de trigo no município de Anadia e Porto Calvo, no Agreste alagoano, região do Sealba⁷, em dois locais em 2020 e duas épocas de semeadura em 2021. Os experimentos foram instalados em junho de 2020 e junho e julho de 2021 em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Foram avaliadas características como dias para o florescimento, dias para a maturação, altura da planta na maturação, produtividade de grãos e incidência de brusone nas plantas. As cultivares BRS 264, BRS 404, TBIO Aton e TBIO Duque que variaram de 200 kg.ha⁻¹ à 3810 kg.ha⁻¹ para todos os ambientes. A incidência de brusone

¹ Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo (UEP - Rio Largo) da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Rio Largo, AL.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

⁴ Engenheiro-agrônomo, mestre em Melhoramento Genético Vegetal, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

⁵ Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo (UEP - Rio Largo) da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Rio Largo, AL.

⁶ Estudante de graduação, Universidade Federal de Alagoas, AL.

⁷ Sealba – Abreviação para a região de cultivo de grãos que envolve os estados de Sergipe, Alagoas e Bahia.

durante os dois anos variou de 33% para a cultivar TBIO Duque a 100% para a cultivar BRS 264 que apresentou suscetibilidade a alta população do patógeno nos ambientes estudados. Cultivares suscetíveis de trigo sob alta pressão de brusone, não atingem bom desempenho em relação a produtividade de grãos. Novos genótipos devem ser avaliados e testados sob as diferentes condições de ambiente de Alagoas para indicação de genótipos com adaptabilidade e estabilidade produtiva às novas fronteiras do trigo no Brasil.

Termos para indexação: *Triticum aestivum*, Trigo Tropical, *Perycularia grisea*.

Evaluation of tropical wheat cultivars for the new wheat frontiers in Brazil, state of Alagoas, Sealba region

Abstract – Tropical wheat has a shorter cycle and greater tolerance to heat and lack of water, being able to adapt to tropical regions with low rainfall, and could become an alternative crop for the Northeast. The study aimed to evaluate wheat cultivars in the region of Anadia and Porto Calvo, in Agreste of Alagoas, region of Sealba⁸, in 2020 and 2021. The experiments were installed in June 2020 and June and July 2021 in a randomized block design, with four replications. Characteristics such as days to flowering, days to maturation, plant height at maturation, yield and incidence of plant blast were evaluated. The cultivars BRS 264, BRS 404, TBIO Aton and TBIO Duque presented from 200 kg.ha⁻¹ to 3810 kg.ha⁻¹ for all environments. The incidence of blast during the two years varied from 33% for the TBIO Duque cultivar to 100% for the BRS 264 cultivar, which presented susceptibility to a high population of the pathogen in the environments studied. Susceptible wheat cultivars under high blast pressure presented low yield. New genotypes must be evaluated under the different environmental conditions of Alagoas for indicate genotypes with high adaptability and yield stability to the new wheat frontiers in Brazil.

Index terms: *Triticum aestivum*, tropical wheat, *Perycularia grisea*.

⁸ Abbreviation for the grain growing region involving the states of Sergipe, Alagoas and Bahia.

Introdução

O trigo (*Triticum aestivum* L.) tem grande importância no cenário agrícola mundial, por ser um dos cereais mais cultivados no mundo em área e volume, sendo superado apenas pelo milho (FAO, 2020). Cultivado em cerca de 124 países, apresenta um genoma com alta plasticidade fenotípica se adaptando a diferentes condições de ambiente (Walter et al., 2009). Apresenta um grão rico em carboidratos e proteínas, considerado essencial à segurança alimentar, e uma das cadeias produtivas mais importantes do setor alimentício, sendo o quarto grão mais produzido no Brasil (FAO, 2020). De todos os produtos derivados do trigo, a farinha é o mais importante devido aos seus múltiplos usos, a farinha de trigo para a panificação deve apresentar características como alta capacidade de absorção de água, boa tolerância ao amassamento, glúten de força média a forte e alta porcentagem de proteína (Cazzeta et al., 2008).

O trigo é a única commodity agrícola em que o Brasil não é autossuficiente, este fato é, de certa forma, incompatível com o potencial do País no tema agricultura. Anualmente, são consumidos ao redor de doze milhões de toneladas de trigo, o país obteve uma produção média de 6 milhões nos últimos cinco anos (Conab, 2022), porém, a expansão do cultivo em áreas tropicais fez com que o país apresente uma safra 2023/2024 estimada em 10,8 milhões de toneladas de trigo (Conab, 2023). Os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná são responsáveis por mais de 90% da produção de trigo no Brasil (Conab, 2022), mas representam apenas 47,4% da moagem nacional e compreendem 45% do consumo dos produtos industrializados derivados do cereal (Abitrigo, 2022). No Brasil, de acordo com Sousa e Caierão (2014), a cultura tem sido cultivada na região Sul (RS, SC e Sul do PR), na região Centro Sul (restante do PR, SP e MG) e na Região Central (MG, GO, DF, MT e BA). O trigo cultivado na Região Central, ou seja, Região de Cerrado, consideradas regiões quentes e de baixa precipitação pluvial, têm-se destacado devido ao cultivo de novas cultivares obtidas por meio de processo de melhoramento genético, onde se desenvolveu esses genótipos adaptados a essas condições de clima, chamado de trigo tropical. Nas últimas safras, a área cultivada de trigo cresceu na Região Centro Brasileira, devido a cultivares tropicais altamente produtivas e tolerantes a climas mais quentes e ao déficit hídrico, assim, como pelo maior interesse dos agricultores, os quais

perceberam benefícios com o cultivo do trigo. Em Minas Gerais, na safra 2019, foram plantados 85.578 ha (IBGE, 2020), mantendo a posição do estado como terceira maior área de trigo do Brasil. Segundo Morais et al. (2020) as cultivares de trigo BRS 264 e BRS 404, desenvolvidas pela Embrapa para o Brasil Central, estão entre as cultivares mais plantadas em MG, GO e no DF, os autores avaliaram as cultivares nas condições de Alagoas em 2019 onde observaram redução do ciclo, porém essas mesmo com o encurtamento do ciclo mantiveram alta produtividade, compatível com a produtividade em regiões do cerrado, e mais alta que a produtividade nacional.

Atualmente existe grande interesse em aumentar a produção e ampliação do cultivo do trigo no país, o trigo tropical apresenta-se como um grande aliado na expansão da área do trigo no Brasil por apresentar ciclo mais curto, maior tolerância ao calor e à falta de água, tendo capacidade de adaptação a regiões tropicais com baixa pluviosidade, podendo se tornar uma alternativa de cultivo para o Nordeste. A Embrapa tem contribuído com pesquisas para o fortalecimento da cultura de grãos na região dos Tabuleiros Costeiros dos estados de Sergipe, Alagoas e Bahia, denominada Sealba, a qual comporta municípios de uma área contígua, que reúnem condições edafoclimáticas propícias ao cultivo de grãos (Procópio et al., 2016). O trigo tropical desenvolvido pela Embrapa apresenta características ideais, podendo se tornar uma alternativa de cultivo para a região do Sealba, especificamente às áreas destinadas aos grãos no estado de Alagoas. No estado de Alagoas estão descritos 74 municípios, os quais apresentam diferentes condições de solo e pluviosidade, criando oportunidades e desafios para novas culturas na região, sendo que o desenvolvimento de genótipos, estudo de adaptabilidade e estabilidade, e indicação do trigo tropical para essas regiões podem favorecer a busca de autossuficiência de produção do grão no país.

O Brasil tem uma demanda de 12 milhões de toneladas/ano de trigo e, na safra de 2021, o país produziu em torno de 7 milhões de toneladas do grão e importou aproximadamente o mesmo volume, ou seja, cerca de 50% do que consome, com grandes incentivos de aumento de produção o país em 2022 chegou a produzir 10,042 milhões de toneladas, e na safra 23/24 estima-se 10,8 milhões de toneladas, com a expansão para novas fronteiras do trigo o país poderá se tornar autossuficiente (Conab, 2022; 2023).

De acordo com Moraes et al. (2020), estudos de adaptabilidade e estabilidade fenotípica com a cultura do trigo tropical em áreas do Sealba, favorecerão a indicação de materiais produtivos e adaptados a novas condições de cultivo com tecnologias desenvolvidas pela Embrapa, e validadas através de ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) e pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) do trigo. A validação do trigo para o Nordeste trará não somente ganhos para o setor agrícola, mas, também, para a indústria do trigo em geral, como moinhos, indústrias de massas, biscoitos e panificadoras, além de beneficiar o consumidor final. Com isso, poderá haver a possibilidade de investimentos em unidades de armazenamento, logística e assistência técnica de cunho público ou privado. Estas possibilidades podem contribuir com o desenvolvimento dos municípios envolvidos e, assim, favorecer o fortalecimento da economia estadual e nacional, com geração de empregos e capital. Diante do cenário apresentado, a região dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas mostra-se estratégica e potencial para ser um grande polo agrícola da cultura do trigo no Nordeste do Brasil.

Nesse sentido, este estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de cultivares de trigo em região produtora de grãos do estado de Alagoas, considerada a região de novas fronteiras de produção de grãos no Brasil.

Material e Métodos

Os experimentos foram instalados nos municípios de Porto Calvo e Anadia-AL, sendo Anadia com latitude 09°41'04" S, longitude 36°18'15" W e 153 m de altitude, e Porto Calvo com latitude 09°02'42" S, longitude 35°23'54" W e 54 m de altitude. A região de Anadia e Porto Calvo compõem o grupo de 74 municípios descritos no SEALBA, como municípios apropriados ao cultivo de grãos (Procópio et al., 2016). O solo é classificado como Argissolo Amarelo de textura arenosa, região dos Tabuleiros Costeiros de Alagoas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 5,0 m espaçadas de 0,20 m nas entrelinhas, sendo colhidas todas as linhas como área útil. A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e seguiram as orientações descritas na publicação "Informações Técnicas para Trigo e Triticale – Safra 2020" (Reunião..., 2019). Os tratamentos foram quatro cultivares de trigo, sendo BRS 264, BRS 404, TBIO Aton e TBIO Duque,

cultivares tropicais, em função da indicação de cultivo para a Região Centro-Brasileira do país (Reunião, 2019). O experimento foi instalado manualmente, em sulcos com cerca de cinco centímetros de profundidade e utilizando-se a recomendação de 300.000 plantas/ha, nos meses de junho (semeadura em 25 de junho) e julho (semeadura em 15 de julho) para os anos de 2020 e 2021, essa época coincide com o período de chuva no estado de Alagoas. Para o controle preventivo de doenças foi efetuada uma aplicação de fungicida do grupo químico ditiocarbamato, ingrediente Mancozeb (2,5 kg/ha) na fase do espigamento das cultivares, aproximadamente 41 dias após a emergência, com espigas completamente emergidas, correspondendo aos estádios 58-60 da escala de Zadoks (Zadoks et al., 1974). Essa prevenção é realizada para que as espigas possam se desenvolver inicialmente para posterior avaliação, caso ocorra grande pressão de patógenos no campo, pois o Mancozeb é um fungicida de ação de contato. As avaliações realizadas foram:

Altura das plantas (cm) (ALT) - altura das plantas do nível do solo até o ápice das espigas, sem considerar as aristas, em maturação completa da espiga em mais de 50% das plantas da parcela.

Número de dias para maturação de colheita (dias) (MAT) - dias da emergência até a maturação completa das espigas. Para a caracterização do estágio de maturação foi considerado: colmos totalmente secos em mais de 90% das plantas; grãos se despreendendo das espigas com facilidade, quando estas eram friccionadas entre as mãos e; neste estágio 60% dos grãos mudaram da cor verde para marrom, atingindo o ponto de maturação fisiológica sendo estágio 90 na escala de Zadoks (Zadoks et al., 1974).

Produtividade de grãos (kg.ha⁻¹) (PG) - após a colheita e secagem ao 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 calculada a produtividade de grãos, com resultados expressos em kg.ha⁻¹.

Avaliação de Doenças (Brusone) - Incidência de Brusone nas Espigas (IBE) - foi realizada considerando um ponto amostral por parcela, constituído por uma linha de cultivo da parcela. Este ponto amostral contava com, pelo menos, 100 espigas e com bordaduras laterais e nas extremidades das parcelas e, de pelo menos, uma linha de 0,5 m, respectivamente. A incidência foi avaliada nas espigas das plantas marcadas na linha da parcela,

estádio 71 na escala de Zadoks et al. (1974), com base na quantificação dos sintomas na espiga, ou seja, contava-se quantas espigas apresentaram lesões, obtendo-se assim a porcentagem de danos na espiga (%). Após a primeira avaliação, as avaliações subsequentes foram realizadas sempre no mesmo local, o que permitiu acompanhar o progresso da doença no mesmo local em intervalos de sete dias até completar 3 avaliações, assim o resultado avaliado são os contabilizados na terceira avaliação.

Os dados foram submetidos à análise de variância, para confirmação da variação obtida entre os genótipos avaliados e posteriormente foi realizado o teste de comparação de médias pelo método de Tukey à 5%, apresentados nas tabelas 1, 2 e 4. As análises estatísticas e teste de médias fenotípicas para cada genótipo foram obtidas com o auxílio do programa Genes (Cruz, 2016) e Programa R versão 4.2.0 (R..., 2022).

Resultados e Discussão

Com base na análise de variância conjunta as fontes de variação, genótipos, ambientes e interação G×E, foram consideradas significativas ($p < 0,001$) para as características produtividade de grãos (PG) e incidência de brusone nas espigas (IBE). A expressão fenotípica de PG e IBE variou entre os genótipos avaliados, indicando a presença de variação mesmo com um pequeno número de genótipos avaliados para as diferentes condições de ambiente. Nas Tabelas 1 e 2 observa-se a diferença média dos valores de produtividade de grãos e porcentagem de incidência de brusone na espiga para as cultivares avaliadas nas diferentes condições de ambiente.

Tabela 1. Produtividade de cultivares de trigo ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) no estado de Alagoas nas diferentes condições de ambiente, para os anos de 2020 e 2021.

Cultivar	Anadia	Porto Calvo	Anadia	Anadia
	2020	2020	2021 (1ª época)	2021 (2ª época)
BRS 264	200,00 a ⁽¹⁾	616,66 c	1600 bc	1905 c
BRS 404	466,66 a	1008,33 b	2140 b	450 d
TBIO ATON	1266,66 bc	2851,66 ab	2090 b	912 d
TBIO DUQUE	1826,66 b	3251,66 a	3810 a	3145 a

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras iguais, para cada cultivar nos diferentes ambientes, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Incidência de brusone nas espigas (IBE), avaliada em porcentagem de danos (%) em cultivares de trigo sob diferentes condições de ambiente em Alagoas.

Cultivar	Anadia	Porto Calvo	Anadia	Anadia
	2020 ⁽²⁾	2020	2021 (1ª época)	2021 (2ª época)
BRS 264	100 a	100 a	65 a	62 b
BRS 404	71 b	56 b	33 b	92 a
TBIO ATON	68 b	39 bc	14 c	82 a
TBIO DUQUE	31 bc	34 bc	14 c	32 c

⁽²⁾ Médias seguidas de letras iguais, para cada cultivar nos diferentes ambientes, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As cultivares BRS 264, BRS 404, TBIO Aton e TBIO Duque apresentaram produtividades médias que variaram de 0,2 kg.ha⁻¹ à 3810 kg.ha⁻¹ para os ambientes Anadia 2020, Porto Calvo 2020, Anadia 2021 primeira época de semeadura e Anadia 2021 segunda época de semeadura, (Tabela 1, Figura 1). Observa-se na Tabela 1, valores muito abaixo e acima da produtividade média nacional que chega à 3199 kg.ha⁻¹ na safra 2023/2024 (IBGE, 2023).

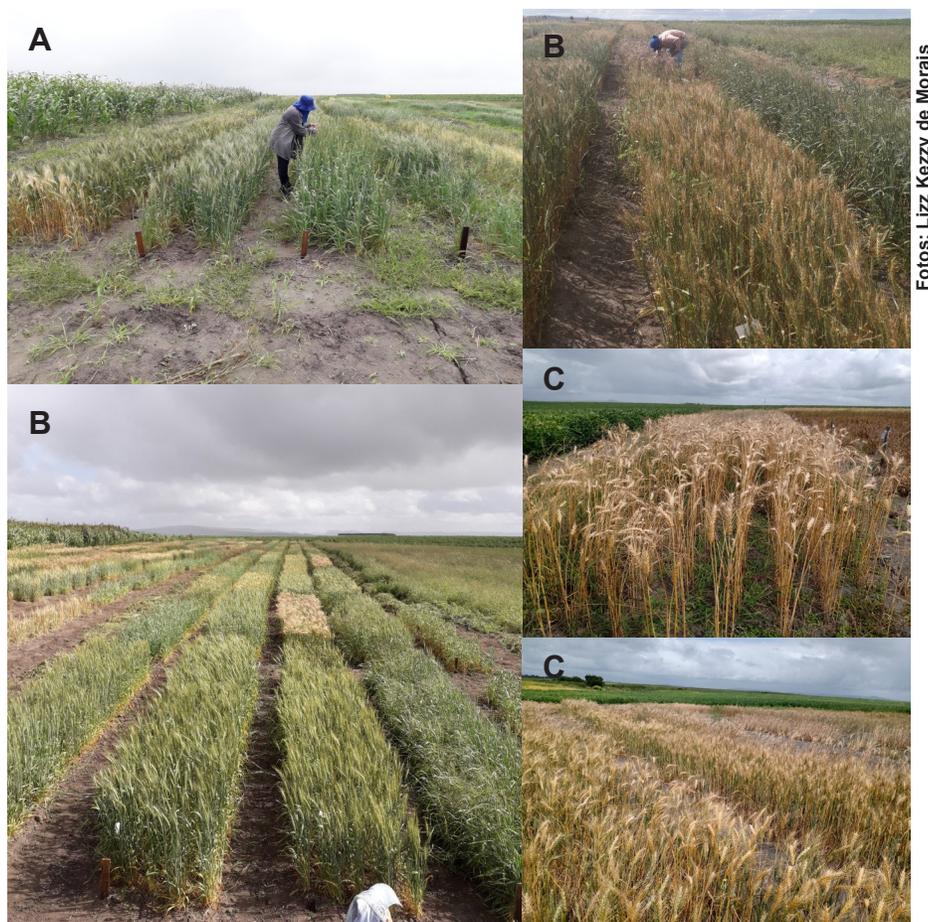


Figura 1. Ensaios de cultivares de trigo em Anadia 2020 (A) e 2021 1^a e 2^a época de semeadura (B), Porto Calvo (C), Alagoas.

Albrecht et al. (2006; 2007), avaliando a adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares tropicais de trigo irrigado em 10 municípios nas condições do cerrado do Brasil Central, nos estados de GO, DF e MG, observaram que a cultivar BRS 264 foi superior em produtividade em todos os ambientes que foi avaliada, apresentando produtividade média de 4.740 kg.ha⁻¹. Morais et al. (2020), avaliando as cultivares BRS 264 e BRS 404 no município de Anadia no ano de 2019, observou altas produtividades variando de 3.904 para BRS 264 e 4.629 kg.ha⁻¹ para BRS 404, e nenhuma incidência de doenças nesse ano.

O desempenho produtivo das cultivares BRS 264 e BRS 404 demonstram potencial de adaptação, porém, uma alta interação com o ambiente, segundo Maciel et al. (2020) as cultivares BRS 264 e 404 são classificadas como suscetíveis à Brusone. Observa-se na Tabela 2 a incidência de brusone nas espigas, avaliada em porcentagem de danos (%) de Brusone (*Pycularia grisea*) em cultivares de trigo, avaliadas em diferentes ambientes em Alagoas, as lesões podem ser observadas na Figura 2.

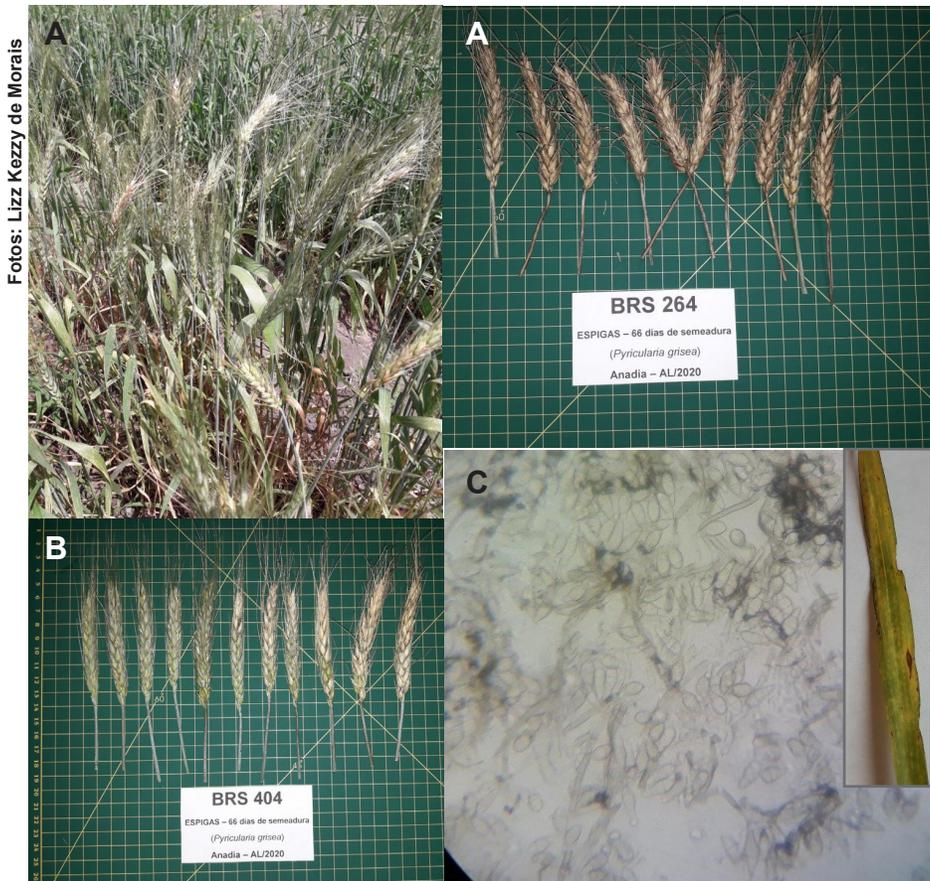


Figura 2. Lesões foliares (A) e danos nas espigas (B) pelo fungo (C) (*Pycularia Grisea*) agente causal da Brusone em cultivares de trigo em Alagoas, experimentos 2021 e 2022.

A brusone pode causar danos diretos às espigas de trigo, levando à redução do número de grãos por espiga e, conseqüentemente, à diminuição da produção de grãos. Isso resulta em menor rendimento das colheitas. A brusone tende a se desenvolver em temperaturas moderadas, normalmente entre 20 °C e 28 °C. Essas temperaturas são ideais para a germinação e o crescimento do fungo, bem como a umidade que também é um fator crítico para o desenvolvimento da brusone. Condições de alta umidade, como chuvas frequentes ou irrigação excessiva, fornecem um ambiente propício para o crescimento do fungo e a infecção das plantas. Assim, a alta pluviosidade somada a altas temperaturas e umidade favorecerem o desenvolvimento de doenças fúngicas, cabendo ao produtor encontrar a época de plantio adequada somada as condições de manejo da cultura. A região litorânea do Nordeste tem o seu período de mais alta concentração da precipitação pluviométrica entre os meses de abril a agosto, época destinada aos plantios dos grãos especificamente na região dos Tabuleiros Costeiros do Sealba (Procópio et al. 2016). Na Tabela 3 observa-se a precipitação pluviométrica para Anadia registrada nos anos de 2020 e 2021.

Tabela 3. Precipitação pluviométrica em milímetros no ambiente dos experimentos em Alagoas.

Ano/ mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2020	4,1	50	345	256	259	216	141	68	57	6	3	0,5
2021	41	9	76	246	240	145	173	105	75	3	1,5	99

Fonte: Fazenda Santa Rita, Grupo Santana, Anadia-AL.

As altas incidências de brusone foram observadas para a cultivar BRS 264 (100% para Anadia e Porto Calvo 2020) seguida da cultivar BRS 404 (72 e 92% para Anadia 2020 e 2021) e da cultivar BRS TBIO Aton (68 e 82% para Anadia 2020 e 2021), registrando alta incidências de danos capazes de reduzirem e comprometerem drasticamente a produtividade de grãos (Tabela 2). As maiores produtividades foram registradas na primeira época do ano de 2021 no município de Anadia que também foram registradas as mais baixas incidências de brusone na espiga (Tabelas 1 e 2). A cultivar TBIO Duque foi a que apresentou maior produtividade ao longo dos anos e em todos os ensaios mostrando plasticidade fenotípica, ou seja, mesmo com

a pressão do inóculo da brusone, a cultivar consegue manter boa produtividade demonstrando estabilidade fenotípica. De acordo com Maciel et al. 2020, essa cultivar faz parte de um grupo de genótipos com a presença do gene 2NS, genótipos de trigo com o segmento 2NS, sob condições epidêmicas de brusone no campo apresentam menor severidade da doença nas espigas do que aqueles que não tenham o referido gene, apresentando resposta de moderada tolerância à doença.

O ciclo das cultivares BRS 264, BRS 404, TBIO Aton e TBIO Duque foram registrados os mesmos para os anos de 2020 e 2021, correspondendo a 70 dias para a maturação da BRS 264 com média de 65 cm de altura, 90 dias para as cultivares BRS 404 e TBIO Duque, com média de 88 cm e 74 cm de altura, respectivamente, e TBIO Aton com 95 dias de maturação e 72 cm de altura. Morais et al. (2020) avaliando 5 cultivares em Anadia no ano de 2019, observou os ciclos de 76 dias para a cultivar BRS 264 e 89 dias para a cultivar BRS 404 (Tabela 4).

Tabela 4. Ciclo médio, média de florescimento e média de maturação (dias), altura média de plantas (cm) na maturação das cultivares de trigo utilizadas nos experimentos de 2020 e 2021, em Anadia e Porto Calvo, Alagoas.

CULTIVAR	FLORESCIMENTO	MATURAÇÃO	ALTURA PLANTA
BRS 264	45	70	65,12
BRS 404	59	90	88,81
TBIO ATON	63	95	72,12
TBIO DUQUE	59	90	74,50

Nas regiões de adaptação e cultivo em que as cultivares BRS 264 e BRS 404 são recomendadas e indicadas, os ciclos e alturas das plantas apresentam-se da seguinte forma: BRS 264 - 110 dias e 90 cm (no cultivo irrigado), BRS 404 – 105 até 118 dias e 77 cm (Albrecht et al., 2006; Chagas et al., 2018; Albrecht 2021).

Observou-se no presente estudo, portanto, um encurtamento de aproximadamente 30 dias no ciclo de produção. Segundo Pimentel et al. (2015), as cultivares de trigo, devido a sua genética, divergem nos seus estádios fenológicos primordiais quando são submetidas a condições extremas de calor, luminosidade e déficit hídrico. Alagoas tem pouca variação sazonal da

irradiação solar, do fotoperíodo e da temperatura do ar, devido à proximidade à linha do equador. As temperaturas mínimas em Anadia, durante o período de junho a outubro, oscilam entre 18,5 e 20,0 °C, e as máximas entre 26,0 e 28,5 °C (Climate..., 2020). As temperaturas mais elevadas associadas a baixa altitude e alta pluviosidade favorecem também ao desenvolvimento de doenças fúngicas nas plantas como a brusone (Pasinato et al., 2018).

Os valores baixos de produtividade foram causados pela brusone, em Anadia e Porto Calvo as incidências de danos nas espigas chegaram a 100%, levando a produtividades abaixo de 1000kg.ha⁻¹ para as cultivares BRS 264, BRS 404 e TBIO Aton (Tabela 1). Em tais condições deve-se destacar a cultivar TBIO Duque, de acordo com Maciel et al. (2020) com a presença do gene 2NS, a cultivar se destaca mesmo sob alta incidência da brusone, neste estudo produziu grãos em maior quantidade que as demais chegando a produtividade médias de 3810 kg.ha⁻¹. Ainda que exista efeito da pressão do inóculo foram registradas produtividades acima de 1500 kg.ha⁻¹ para as cultivares BRS 264 e BRS 404, para Anadia no ano 2021 para a primeira e segunda época de semeadura, com destaque para a segunda época de semeadura (semeadura em 15 de julho) que obteve as produtividade de 1600 kg.ha⁻¹ para BRS 264 e 2140 kg.ha⁻¹ para BRS 404, com 65% e 33% de incidência de brusone. Morais et al. (2020) observou produtividades acima de 4000 kg.ha⁻¹ em Anadia para BRS 264 e BRS 404, sem a presença do fungo, em ensaio realizados em 2019, destaca-se, que dessa forma, deve ser considerada a variabilidade genética do material estudado, ou seja, a interação de genótipos caracterizados em um ambiente do qual não foram selecionados e indicados, observando a plasticidade fenotípica de cada genótipo. Esta preposição estabelece que cultivares mesmo que não selecionadas para Alagoas podem apresentar potencial produtivo, porém, há necessidade de um manejo adequado, principalmente no que se refere a doenças, e especificamente à presença de brusone no campo. Maciel et al. (2020) ressalva que cultivares suscetíveis de trigo sob alta pressão de brusone, não atingem bom desempenho em relação a produtividade de grãos. Assim, sugere-se estudos com avaliação de um número maior de genótipos, ensaios de VCU (Valor de Cultivo e Uso), com um número maior de variabilidade para uma possível indicação e recomendação de genótipos específicos para as condições de clima das regiões dos Tabuleiros Costeiros, altamente produtivos e adaptados, e que se possível resistentes a doenças.

Conclusões

As cultivares BRS 264, BRS 404 e TBIO Aton sob alta pressão de brusone apresentam baixa produtividade de grãos.

A cultivar TBIO Duque apresenta alta produtividade e plasticidade fenotípica mesmo sob em condições de estresse na presença da brusone.

Novos genótipos devem ser avaliados e testados sob as condições do SEALBA para indicação de genótipos com adaptabilidade e estabilidade produtiva as novas fronteiras do trigo no Brasil.

Agradecimentos

Ao Sr. José Carlos Ferreira, técnico de agrícola da Embrapa Tabuleiros Costeiros, pelo auxílio na preparação dos experimentos e avaliação de campo.

Referências

CONDÉ, A. B. T. et al. Performance de cultivares de trigo em duas épocas de plantio. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GENETICS AND BREEDING PROCEEDINGS, 11., 2020, Viçosa. **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2020. Disponível em: <<https://proceedings.science/sigm/xi-sigm/trabalhos/performance-de-cultivares-de-trigo-em-duas-epocas-de-plantio?lang=pt-br>> Acesso em: 03 set. 2023.

ABITRIGO. **Estimativa de moagem de trigo no Brasil**. Disponível em: <https://www.abitrigo.com.br>. Acesso em: 11/08/2022.

ALBRECHT, J. C. **Cultivar Trigo BRS 264**: precocidade, qualidade industrial e altos rendimentos para o cerrado. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2021, 26 p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 49). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/225213/1/Cultivar-trigo-BRS-264-Circular-tecnica-49.pdf>. Acesso em: 28 de jul. 2023.

ALBRECHT, J. C.; SILVA, M. S.; ANDRADE, J. M. V.; SCHEEREN, P. L.; TRINDADE, M. G.; SOARES SOBRINHO J.; SOUSA, C. N.; BRAZ, A. J. B. P.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; SOUSA, M. A.; FRONZA, V.; YAMANAKA, C. H. **Trigo BRS 264**: cultivar precoce com alto rendimento de grãos indicada para o Cerrado do Brasil Central. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. (Embrapa Cerrados. Documentos, 174).

ALBRECHT, J. C.; VIEIRA, E. A.; SILVA, M. S.; ANDRADE, J. M. V. de; SCHEEREN, P. L.; TRINDADE, M. da G.; SOARES SOBRINHO, J.; SOUSA, C. N. A. de; REIS, W. P.; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q.; FRONZA, V.; CARGNIN, A.; YAMANAKA, C. H. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de trigo irrigado no Cerrado do Brasil Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 12, p. 1727-1734, dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2007001200009&Ing=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 mar. 2020.

BELL, G. D. H. The history of wheat cultivation. In: LUPTON, F. G. H. (ed.). **Wheat Breeding**. London: Chapman and Hall, 1987. cap. 2, p. 31-49.

CAZETTA, D. A.; FORNASIERI FILHO, D.; ARF, O.; GERMANI, R. Qualidade industrial de cultivares de trigo e tritcale submetidos à adubação nitrogenada no sistema de plantio direto. **Bragantia**, v. 67, n. 3, p. 741-750, 2008.

CHAGAS, J. H.; SOARES SOBRINHO, J.; PIRES, J. L. F.; SILVA, M. S.; ALBRECHT, J. C.; CUNHA, G. R.; MORESCO, E. R. **Informações fitotécnicas para potencializar o desempenho produtivo da cultivar de trigo BRS 404 no Cerrado do Brasil Central**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2018. 26 p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 33). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214032/1/Circular33-Chagas-corrigido.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2023.

CLIMATE DATA. Dados climatológicos para Anadia-AL. Disponível em: <https://pt.climatedata.org/america-do-sul/brasil/alagoas/anadia-43026/>. Acesso em: 28 abr. 2020.

CONAB. **Série histórica de área, produtividade e produção de trigo no Brasil**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/itemlist/category/913-trigo>. Acesso em: 11 jul. 2022.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>. Acesso em: 25/10/2023.

FAO. World Food Situation, FAO Cereal Supply and Demand Brief. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>. Acesso em: 05 mar. 2020.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. SIDRA, levantamento sistemático da produção agrícola, fev. 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/>. Acesso em: 05 mar 2020.

MACIEL, J. L. N.; FRONZA, V.; CHAGAS, J. H.; BASSOI, M. C.; CUSTÓDIO, A. A. da P.; SILVA, S. R.; SBALCHEIRO, C. C.; COELHO, M. A. de O.; CRUZ, M. F. A. GOUSSAIN, R. C. S. **Resultados da rede de ensaios cooperativos para a resistência à brusone da espiga no**

trigo (RECORBE), safras 2018 a 2019. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020. (Embrapa Trigo. Circular Técnica 56).

PASINATO, A.; CUNHO, G. R.; FONTANA, D. C.; MONTEIRO, J. F. B. de A.; NAKAI, A. M.; OLIVEIRA, A. F. Potential área and limitations for the expansion of rainfed wheat in the Cerrado biome of Central Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 7, p. 779-799, jul., 2018.

PIMENTEL, A. J. B.; ROCHA, J. R. A. S. C.; SOUZA, M. A. de; RIBEIRO, G.; SILVA, C. R.; OLIVEIRA, I. C. M. Characterization of heat tolerance in wheat cultivars and effects on production components. **Revista Ceres**, v. 62, n. 2, p. 191-198, abr. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2015000200191&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 12 mar. 2020.

PROCÓPIO, S. de O.; CRUZ, M. A. S.; ALMEIDA, M. R. de; NOGUEIRA JUNIOR, L. R.; JESUS JÚNIOR, L. A. de; SANTOS, N. S. dos. **SEALBA: região de alto potencial agrícola do Nordeste.** Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2016. 37 p. Nota Técnica.

R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2022. Disponível em: <https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 12., 2019, Passo Fundo. **Informações Técnicas para trigo e triticale: safra 2019.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2019. 240 p.

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 dos solos**, 5. ed., rev., ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SOUSA, C. N. A.; CAIERÃO E. **Cultivares de trigo indicadas para cultivo no Brasil e instituições criadoras 1922 a 2014.** 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 200 p.

WALTER, L. C.; STRECK, N. A.; ROSA, H. T.; ALBERTO, C. M.; OLIVEIRA, F. B. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo de cultivares de trigo e sua associação com a emissão de folhas. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 2320-2326, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000169>. Acesso em: 12 mar. 2020.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAK, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, v. 14, n. 6, p. 415-421, 1974. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-3180.1974.tb01084.x>. Acesso em: 20 set. 2022.



Tabuleiros Costeiros

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA

