



Avaliação de Cultivares de Trigo sob Diferentes Densidades de Semeadura na Região da Serra da Ibiapaba, Ceará



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
221**

**Avaliação de Cultivares de Trigo sob
Diferentes Densidades de Semeadura na
Região da Serra da Ibiapaba, Ceará**

Afrânio Arley Teles Montenegro
Eduardo Caierão
Fábio Rodrigues de Miranda
José Adeilson Medeiros do Nascimento
Clemilton da Silva Ferreira

***Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2021***

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
www.embrapa.br/agroindustria-tropical
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente
José Roberto Vieira Júnior

Secretária-executiva
Celli Rodrigues Muniz

Secretária-administrativa
Eveline de Castro Menezes

Membros
*Antônio Genésio Vasconcelos Neto, Ana
Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Francisco
Nelsieudes Sombra Oliveira, Sandra Maria
Morais Rodrigues, Roselayne Ferro Furtado,
Afrânio Arley Teles Montenegro, Christiana de
Fátima Bruce da Silva, Laura Maria Bruno*

Revisão de texto
José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica
Rita de Cassia Costa Cid

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
José Cesamildo Cruz Magalhães

Fotos da capa
Afrânio Arley Teles Montenegro

1ª edição
On-line (2021)

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 Agroindústria Tropical

Avaliação de cultivares de trigo sob diferentes densidades de semeadura na região da Serra da Ibiapaba,
Ceará / Afrânio Arley Teles Montenegro... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2021.

20 p. : il. ; 16 cm x 22 cm – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical,
ISSN 1679-6543; 221).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. *Triticum aestivum*. 2. Precocidade. 3. Densidade de semeadura. I. Montenegro, Afrânio Arley Teles.
II. Caierão, Eduardo. III. Miranda, Fábio Rodrigues de. IV. Nascimento, José Adeilson Medeiros do. V. Ferreira,
Clemilton da Silva. VI. Série.

CDD 633.11

Sumário

Resumo.....	4
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	12
Conclusões.....	18
Agradecimentos.....	19
Referências.....	19

Avaliação de Cultivares de Trigo sob Diferentes Densidades de Semeadura na Região da Serra da Ibiapaba, Ceará

Afrânio Arley Teles Montenegro¹

Eduardo Caierão²

Fábio Rodrigues de Miranda³

José Adeilson Medeiros do Nascimento⁴

Clemilton da Silva Ferreira⁵

Resumo - O presente trabalho teve como objetivo identificar cultivares adaptadas ao cultivo do trigo na região da Serra da Ibiapaba, CE, avaliar o comportamento agrônômico e definir a melhor densidade de semeadura para cada genótipo. O experimento foi conduzido no município de Tianguá, CE, no período de junho a setembro de 2019. Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados, com três repetições, no esquema fatorial 3 x 4, referente a três cultivares de trigo ('BR 18', 'BRS 254' e 'BRS 264') e quatro densidades de semeadura (200, 300, 400 e 500 sementes aptas m⁻²), totalizando 36 parcelas. Todas as cultivares avaliadas mostraram-se mais precoces, quando comparadas com o seu cultivo em regiões do Sul e do Cerrado. A cultivar 'BRS 264' foi a mais precoce, colhida com 71 dias após a semeadura, e a cultivar 'BR 18' foi a que apresentou ciclo mais longo (82 dias da semeadura até a colheita). De modo geral, a cultivar 'BR 18' apresentou maior rendimento de grãos em relação às cultivares 'BRS 254' e 'BRS 264'.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

² Engenheiro-agrônomo, mestre em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia de Biosistemas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor do IFCE/Campus Tianguá, Tianguá, CE

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor do IFCE/Campus Tianguá, Tianguá, CE

Para essa cultivar, o rendimento de grãos aumentou de forma linear com o aumento da densidade de semeadura no intervalo estudado de 200 a 500 sementes aptas m⁻², de 1.277 kg ha⁻¹ para 2.953 kg ha⁻¹, que foi o rendimento de grãos máximo obtido no experimento.

Termos para indexação: *Triticum aestivum* L., precocidade, trigo tropical, densidade de semeadura.

Evaluation of Wheat Cultivars Grown in Different Planting Densities in the Serra da Ibiapaba Region, Ceará

Abstract - This study aimed to identify cultivars adapted to wheat cultivation in the Serra da Ibiapaba, CE region, evaluate the agronomic behavior and define the best sowing density for each cultivar. The experiment was carried out in Tianguá, CE, from June to September, 2019. The treatments were distributed in randomized blocks, with three replications, in a 3 x 4 factorial scheme, referring to three wheat cultivars ('BR 18', 'BRS 254' and 'BRS 264') and four sowing densities (200, 300, 400 and 500 suitable seeds m^{-2}), totaling 36 plots. All cultivars evaluated showed to be more precocious when compared to their cultivation in Brazilian southern and Cerrado regions. Cultivar 'BRS 264' was the most precocious, harvested 71 days after sowing, and cultivar 'BR 18' had the longest cycle (82 days from sowing to harvest). In general, the cultivar 'BR 18' presented higher grain yield than the cultivars 'BRS 254' and 'BRS 264'. For this cultivar, grain yield increased linearly from 1,277 $kg\ ha^{-1}$ to 2,953 $kg\ ha^{-1}$, when sowing density increased from 200 to 500 suitable seeds m^{-2} .

Index terms: *Triticum aestivum* L., precocity, tropical wheat, sowing density.

Introdução

O trigo é o principal cereal de inverno produzido no Brasil, concentrando 90% da sua produção nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná. Entretanto, o maior mercado consumidor do cereal está localizado nas regiões Sudeste e Nordeste do país. Em 2020, somente 56% da demanda nacional de onze milhões de toneladas de grãos de trigo, necessária para fabricação de pães, biscoitos, massas e uso doméstico de farinhas, foi produzida em terras brasileiras (Companhia Nacional de Abastecimento, 2021). Essa potencialidade de expansão da cultura do trigo, somada às dificuldades logísticas de transporte dos grãos da região Sul para as regiões Sudeste e Nordeste, justifica a realização de ensaios exploratórios de adaptação de cultivares e linhagens do cereal em outras áreas mais próximas de grandes mercados consumidores.

Visando ao aumento da produção de grãos e à redução da dependência das importações de trigo no Brasil, estudos de novas regiões de adaptação têm sido realizados há bastante tempo. Os primeiros relatos de cultivos do cereal fora da região Sul do país foram registrados em 1822, no estado de Minas Gerais (Ribeiro Júnior et al., 2007). Nos estados da região Nordeste, entretanto, a expansão da fronteira agrícola do trigo não tem ocorrido.

De 2010 a 2020, as produtividades médias de trigo no Brasil têm se mantido entre duas e três toneladas por hectare, apresentando uma média, no período, de 2.536 kg ha⁻¹ (Companhia Nacional de Abastecimento, 2021).

As cultivares de trigo BRS 254, BRS 264 e BRS 394 são os principais genótipos da Embrapa utilizados na região central do país, para cultivo irrigado, nos estados de Goiás, da Bahia e de Minas Gerais, assim como no Distrito Federal. Para o regime de sequeiro, destacam-se as cultivares BRS 264 e BRS 404. Em regime de sequeiro, as médias de produtividade podem variar de 300 kg ha⁻¹ a 2.400 kg ha⁻¹, dependendo da disponibilidade de chuvas. Para o cultivo irrigado, as médias são muito superiores e, normalmente, variam de 5.000 a 6.000 kg ha⁻¹ (Albrecht et al., 2006).

A densidade de semeadura do trigo depende da região de cultivo, do regime hídrico adotado (irrigado ou sequeiro) e principalmente da cultivar utilizada. Nos estados de Minas Gerais, Goiás, da Bahia e do Mato Grosso, assim como no Distrito Federal, a densidade de semeadura indicada para o trigo irrigado

é de 270 a 350 sementes viáveis m^{-2} , e para o trigo de sequeiro é de 350 a 450 sementes viáveis m^{-2} (Albrecht et al., 2006; Pires, 2014; Chagas et al., 2020). Em função da influência da densidade de semeadura na produtividade do trigo, bem como no custo de implantação da cultura, torna-se fundamental o ajuste desse fator no manejo de cada cultivar, principalmente na exploração do cereal em novas regiões.

As cultivares BR 18, BRS 254 e BRS 264, avaliadas neste trabalho, são genótipos com desempenho já reconhecido na região central do Brasil, sob cultivo de sequeiro e irrigado. A cultivar BRS 254 tem demonstrado excelente potencial de rendimento de grãos no estado de Goiás e no Distrito Federal, inclusive com relatos de recordes de produtividade. Já a cultivar BRS 264, além de apresentar excelente potencial produtivo, destaca-se pela precocidade.

Há uma correlação diretamente proporcional entre o potencial produtivo do trigo e a altitude do ambiente. O município de Tianguá, com altitude de 778 m, apresenta potencial para a produção do cereal no estado do Ceará, uma vez que ambientes altos tendem a apresentar noites mais frias e, por consequência, melhor estabelecimento e desenvolvimento da cultura do trigo.

Dessa forma, com o objetivo de identificar cultivares adaptadas ao cultivo do trigo na região da Serra da Ibiapaba, CE, avaliar o comportamento agrônomo e definir a melhor densidade de semeadura para cada genótipo, foi conduzido, sob irrigação, um experimento no Campus do Instituto Federal do Ceará - IFCE, município de Tianguá, CE, no período de junho a setembro de 2019.

Material e Métodos

O município de Tianguá está localizado na microrregião da Ibiapaba, mesorregião Noroeste do Ceará. Tem sua posição geográfica demarcada pelas coordenadas 03° 43' 93" latitude Sul e 41° 00' e 74" de longitude Oeste, com altitude de 778 m. O clima da região é do tipo 'Aw', segundo Köppen (Alvares et al., 2013), caracterizado como tropical com estação seca de inverno e chuvas de verão, com temperatura média do mês mais frio maior ou igual a 18 °C e pluviosidade do mês mais seco menor do que 30 mm.

A semeadura das cultivares de trigo foi realizada em 26 de junho de 2019, de forma manual, no espaçamento de 20 cm entre linhas de cultivo.

No período do experimento, não foi registrada precipitação expressiva, conforme já era esperado na região, exceto no mês de junho, quando foram registrados 52 mm (Tabela 1). A temperatura média ficou em torno 23 °C, e a umidade relativa próxima de 75% (Instituto Nacional de Meteorologia, 2019). O solo da área experimental utilizada, pertencente ao Instituto Federal do Ceará, Campus Tianguá, é classificado como Neossolo Quartzarênico (Embrapa, 2013). Na Tabela 2 estão os dados químicos (fertilidade) e físicos de uma amostra de solo da camada de 0 - 40 cm, coletada na área antes da instalação do experimento, conforme metodologia sugerida pelo Instituto Agrônomo de Campinas (Camargo et al., 2009).

Tabela 1. Médias meteorológicas mensais de temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar e precipitação pluvial, observadas em Tianguá, CE, no período de junho a setembro de 2019.

Mês	Temperatura (°C)			Umidade relativa (%)			Radiação solar (MJ m ⁻² d ⁻¹)	Precipitação pluvial (mm)
	máx	mín	média	máx	mín	média		
Junho	25,1	18,9	22,0	91,1	64,5	83,7	18,2	51,2
Julho	26,9	18,6	22,2	92,5	56,9	79,1	20,2	18,4
Agosto	27,6	18,3	22,7	92,0	45,5	72,4	22,8	1,2
Setembro	29,9	19,5	23,6	90,3	40,8	68,7	23,9	0,0

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia-INMET.

Um dia antes da semeadura, foi realizada a adubação de fundação com 300 kg ha⁻¹ da fórmula comercial 5-25-25 (N-P₂O₅-K₂O).

Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados, com três repetições. Foi adotado o esquema fatorial 3 x 4, referente a três cultivares de trigo ('BR 18', 'BRS 254' e 'BRS 264'), e quatro densidades de semeadura (200, 300, 400 e 500 sementes aptas m⁻²), totalizando 36 parcelas. Cada parcela possuía área total de 6 m² (1,0 m x 6,0 m) com área útil de 5 m², conforme Figura 1.

Tabela 2. Caracterização física e química do solo da área experimental quanto à fertilidade, na profundidade de 0 – 40 cm, antes da instalação do experimento.

Atributo físico		Atributo químico	
Areia grossa (g kg ⁻¹)	476,00	pH (1:2,5 água)	5,4
Silte (g kg ⁻¹)	111,00	P (mg dm ⁻³)	5,5
Argila (g kg ⁻¹)	143,00	Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,30
Argila dispersa (g kg ⁻¹)	68,30	Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,75
Grau de flocculação (%)	94,10	K ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,16
Densidade do solo (kg dm ⁻³)	1,47	Na ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,01
Densidade da partícula (kg dm ⁻³)	2,65	SB (cmol _c dm ⁻³)	2,22
Porosidade total (m ³ m ⁻³)	0,45	Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,15
Ucc - 0,033 MPa (g kg ⁻¹)	120,00	(H ⁺ +Al ³⁺) (cmol _c dm ³)	1,95
Upmp - 1,500 MPa (g kg ⁻¹)	90,00	CTC (cmol _c dm ⁻³)	4,17
Adi (g kg ⁻¹)	30,00	V (%)	51,92
Classificação textural	Franco arenosa	MOS (g dm ⁻³)	19,50

Fonte: LAGRO - Laboratório Agrônômico, Campinas, SP. SB (soma de bases) = (Na⁺ + K⁺ + Ca²⁺ + Mg²⁺); CTC (capacidade de troca catiônica) = SB + (H⁺ + Al³⁺); V (saturação por bases) = (100 x SB/CTC); MOS = (matéria orgânica do solo).

O sistema de irrigação utilizado foi aspersão convencional, utilizando-se aspersores do modelo Agropolo NY 25 (intensidade de precipitação de 4,2 mm h⁻¹). Para o fornecimento da lâmina adequada, utilizou-se o coeficiente de cultivo (Kc) determinado para cada estágio de desenvolvimento da cultura, conforme a escala de Feeks & Large (Large, 1954): da emergência até o perfilhamento, Kc = 0,40; durante o perfilhamento, Kc = 0,75; do início da alongação até o fim do emborrachamento, Kc = 0,95; do início do espigamento ao final do florescimento, Kc = 0,95; enchimento dos grãos, Kc = 1,0; grão em massa ou início da maturação, Kc = 0,75. A irrigação foi suspensa uma semana antes da colheita da cultivar mais tardia.

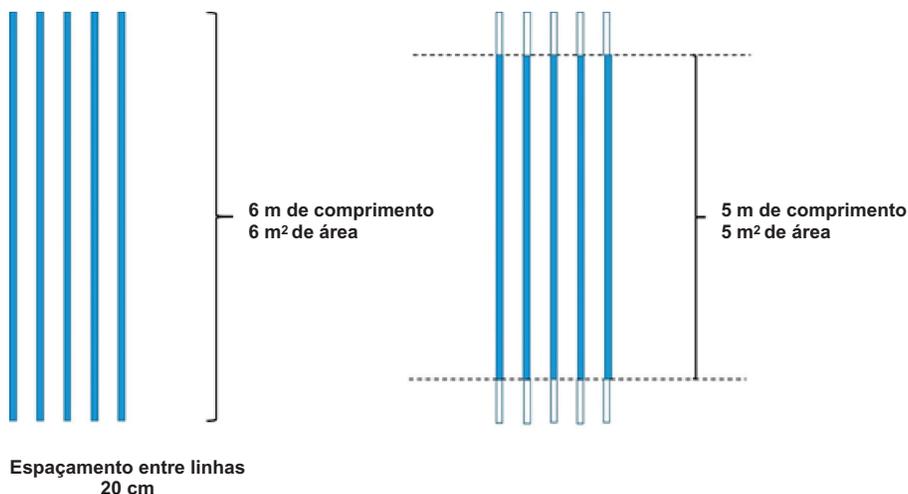


Figura 1. Croqui da parcela experimental utilizada para avaliação de cultivares de trigo em diferentes densidades de semeadura. Tianguá, CE, 2019.

As plantas daninhas foram controladas com herbicida (2,4-D, Sal Dimetilamina), em uma única aplicação (pulverizador costal), 70 dias após a semeadura, utilizando-se uma dose de 1,0 L ha⁻¹ do produto comercial, considerando-se um volume de calda de 150 L ha⁻¹. O produto foi aplicado com o objetivo de controlar o picão-preto (*Bidens pilosa*), planta daninha comum na área.

Com relação ao manejo fitossanitário, não foram identificados ataques intensos de pragas nem de doenças. Entretanto, como já haviam sido cultivados milho e cana-de-açúcar na área experimental, optou-se pela aplicação preventiva de fungicidas e inseticidas devidamente registrados no AGROFIT para a cultura. O fungicida sistêmico Metconazol (grupo químico triazol) foi aplicado com o objetivo de evitar o aparecimento de doenças como Mancha-amarela (*Drechslera tritici-repentis*), Ferrugem-do-colmo (*Puccinia graminis*) e Ferrugem-da-folha (*Puccinia triticina*). Foi feita uma única aplicação, 30 dias após a semeadura, de 1,0 litro do produto comercial por hectare, considerando-se o volume de calda de 300 L ha⁻¹, conforme recomendação da bula. Foram utilizados, também, inseticidas à base de Deltametrina (grupo químico piretroide) e *Bacillus thuringiensis*,

var. *kurstaki*, linhagem HD-1 (inseticida biológico). O primeiro produto foi aplicado 15 dias após a semeadura, utilizando-se uma dose de 200 mL ha⁻¹ (volume de calda equivalente a 100 L ha⁻¹), conforme recomendação da bula, para evitar ataques de *Spodoptera frugiperda*. Já o *Bacillus thuringiensis* foi aplicado 40 dias após a semeadura para evitar ataques de Broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*) e Lagarta-do-trigo (*Pseudaletia sequax*), na dosagem de 1,0 L ha⁻¹ do produto comercial, considerando-se um volume de calda de 100 L ha⁻¹.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de dias até a emergência; número de dias até o espigamento; número de dias até a colheita; altura média das plantas (medida do nível do solo até o ápice das espigas, em trinta plantas úteis escolhidas aleatoriamente em cada cultivar, antes da colheita); peso de mil grãos; e rendimento de grãos.

Resultados e Discussão

As cultivares 'BR 18', 'BRS 254' e 'BRS 264' apresentaram o mesmo número de dias para emergência das plântulas (Tabela 3). O tempo para espigamento, nas condições edafoclimáticas de Tianguá, CE, foi de 43, 38 e 36 dias após semeadura, para as cultivares 'BR 18', 'BRS 254' e 'BRS 264', respectivamente, evidenciando uma precocidade de 14 a 17 dias em relação às médias observadas para as mesmas cultivares em regiões do Cerrado (Souza, 2002; Silva et al., 2008a; Albrecht et al., 2006). Essa precocidade possivelmente está relacionada às condições climáticas da região, que favorecem o desenvolvimento mais rápido da cultura, principalmente com relação à temperatura e à maior incidência de radiação solar em relação às condições observadas no Cerrado nas épocas de plantio do trigo.

Quanto ao número de dias para a colheita dos grãos, todas as cultivares avaliadas nas condições edafoclimáticas de Tianguá, CE, mostraram-se mais precoces quando comparadas com o seu cultivo em regiões de maior latitude. A cultivar 'BRS 264' foi a mais precoce, colhida 71 dias após a semeadura, e a cultivar 'BR 18' foi a que apresentou ciclo mais longo (82 dias) (Tabela 3). Em regiões do Cerrado com maiores latitudes, como nos estados de Mato Grosso do Sul, Goiás, Mato Grosso, da Bahia e de Minas Gerais, o número médio de dias para a colheita das cultivares 'BR 18', 'BRS 254' e 'BRS 264'

é de 109, 115 e 110 dias, respectivamente (Souza, 2002; Silva et al., 2008a; Albrecht et al., 2006). Dessa forma, a duração dos ciclos de cultivo das cultivares 'BR 18', 'BRS 254' e 'BRS 264' em Tianguá, CE, foram 27, 37 e 39 dias mais curtos, respectivamente.

Tabela 3. Altura de plantas de trigo (cm) e número de dias após a semeadura para emergência, espigamento e colheita de diferentes cultivares de trigo. Tianguá, CE, 2019.

Cultivar	Altura (cm)	Emergência (dias)	Espigamento (dias após semeadura)	Colheita (dias após semeadura)
'BR 18'	60	4	43	82
'BRS 254'	55	4	38	78
'BRS 264'	55	4	36	71

A cultivar 'BR 18' apresentou altura de plantas levemente maior do que as demais cultivares avaliadas, sendo próxima da altura média alcançada em regiões do Cerrado (65 cm). Já as cultivares 'BRS 254' e 'BRS 264' apresentaram alturas de plantas bem mais baixas nas condições edafoclimáticas de Tianguá, CE, quando comparadas com as condições do Cerrado (0,8 m a 0,9 m) (Albrecht et al., 2006; Silva et al., 2008a; Sousa, 2002). Isso provavelmente ocorreu em virtude das condições climáticas do local, que causaram a antecipação do tempo para o espigamento e redução do tempo de crescimento vegetativo das cultivares.

Rendimento de grãos

Com relação ao peso de mil grãos, variável relacionada ao peso médio do grão de trigo e um dos principais componentes do rendimento, não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares de trigo, nem para a interação entre cultivar e densidade de semeadura (Tabela 4). No entanto, para a densidade de semeadura, as mais altas favoreceram o aumento do peso de mil grãos (Figura 2). As médias de peso de mil grãos das cultivares variaram de 38,2 a 38,9 g, estando dentro da média dessas cultivares em outras regiões (35 g a 44 g) (Albrecht et al., 2006; Silva et al., 2008a; Sousa, 2002).

Tabela 4. Médias de peso de mil grãos e rendimento de grãos de cultivares de trigo em diferentes densidades de semeadura. Tianguá, CE, 2019.

	Tratamento	Peso de mil grãos (g) ⁽¹⁾	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹) ⁽¹⁾
Cultivar	‘BR 18’	38,9	2.179,8
	‘BRS 254’	38,8	1.785,4
	‘BRS 264’	38,2	1.547,5
Densidade	200	37,4	1.192,5
	300	38,2	1.890,6
	400	39,6	2.169,4
	500	39,4	2.097,8
F ⁽²⁾	Cultivar (C)	1,36 ^{ns}	22,20 ^{**}
	Densidade (D)	8,11 ^{**}	32,48 ^{**}
	(C x D)	1,19 ^{ns}	13,57 ^{**}
CV (%)		2,89	12,78

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{(2)**}, * significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F, e ^{ns} não significativo.

Foram observadas diferenças significativas em termos do rendimento de grãos, tanto entre as cultivares de trigo quanto entre as densidades de semeadura. Houve, ainda, efeito significativo da interação entre os fatores cultivar e densidade, mostrando que a resposta do rendimento de grãos do trigo ao aumento da densidade de semeadura variou de acordo com a cultivar (Figura 3).

A cultivar ‘BR 18’ apresentou maior rendimento de grãos em relação à cultivar ‘BRS 264’ em todas as densidades de semeadura e em relação à cultivar ‘BRS 254’ em densidades de semeadura acima de 365 sementes por m². Entre as densidades de semeadura de 200 a 365 sementes por m², a cultivar ‘BRS 254’ foi a que apresentou o maior rendimento de grãos.

O melhor desempenho em produtividade de grãos da cultivar BR 18 frente às demais testadas, em parte, pode ser explicado pelo fato desta

ter apresentado um ciclo mais longo, o que possibilitou um maior acúmulo de biomassa total (indiretamente refletido na maior altura das plantas) e, posteriormente, a transferência desses assimilados fotossintéticos para os grãos.

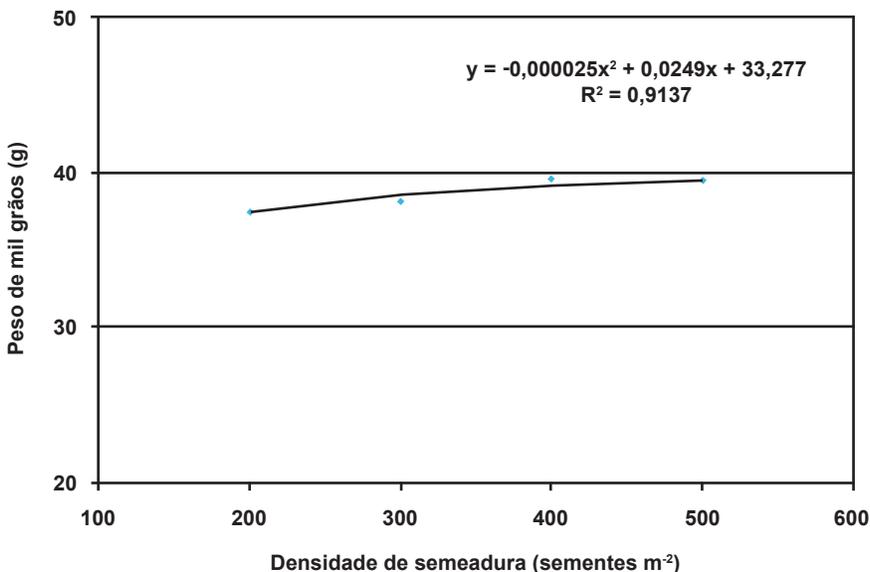


Figura 2. Variação do peso de mil grãos (g) das médias das cultivares de trigo ‘BR 18’, ‘BRS 254’ e ‘BRS 264’ em função da densidade de semeadura. Tianguá, CE, 2019.

Para a cultivar BR 18, o rendimento de grãos aumentou de forma linear no intervalo de densidades de plantio de 200 a 500 sementes aptas m⁻², de 1.277 kg ha⁻¹ para 2.953 kg ha⁻¹, que foi o rendimento de grãos máximo obtido em todo o experimento. Esse rendimento de grãos foi superior ao obtido por Silva et al. (2008b) para a cultivar ‘BR 18’, em cultivo irrigado, em região do Cerrado de Mato Grosso do Sul, de 2.465 kg ha⁻¹. Em outras regiões, o rendimento de grãos da cultivar ‘BR 18’ em sequeiro varia de 774 a 2.444 kg ha⁻¹ (Sousa, 2002). A densidade de semeadura em que foi obtida a produtividade máxima da cultivar ‘BR 18’ é maior do que a recomendação da Embrapa para o cultivo de trigo irrigado em regiões de Cerrado dos estados de Minas Gerais, Goiás, da Bahia e do Mato Grosso, assim como no Distrito Federal, em que a densidade de semeadura indicada é de 270 a 350 sementes viáveis m⁻² (Pires, 2014).

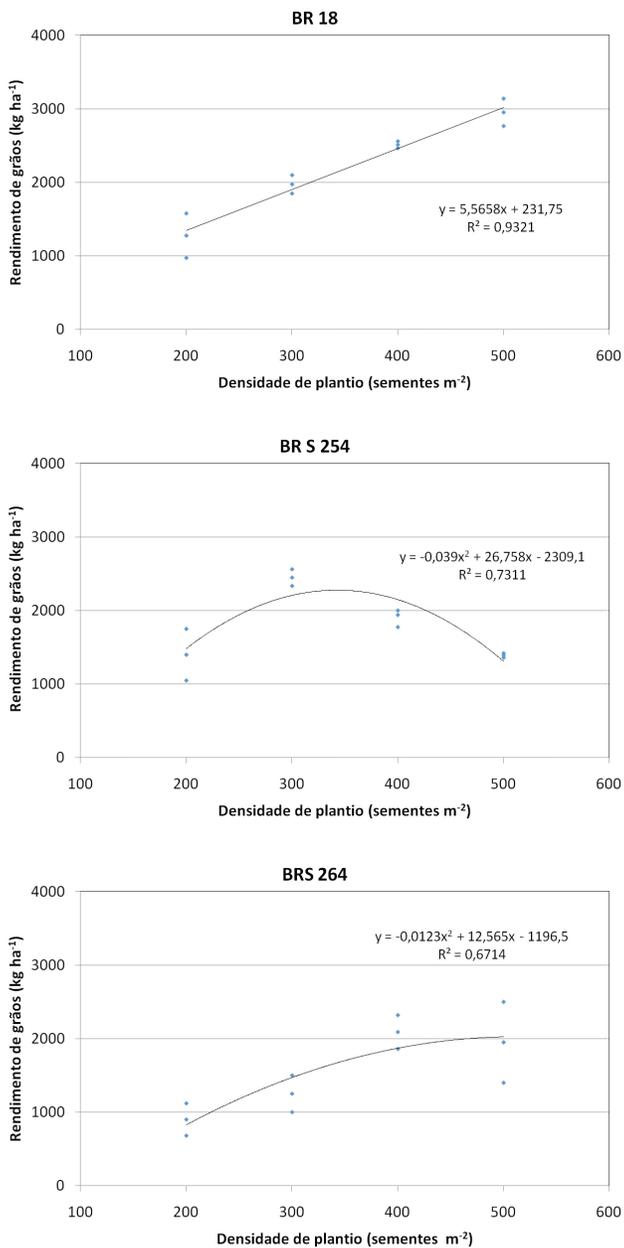


Figura 3. Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) das cultivares de trigo 'BR 18', 'BRS 254' e 'BRS 264' em função da densidade de semeadura. Tianguá, CE, 2019.

O rendimento de grãos da cultivar 'BRS 254' aumentou no intervalo entre as densidades de semeadura de 200 a 343 sementes aptas m^{-2} e voltou a cair desse ponto até a densidade de 500 sementes aptas m^{-2} . De acordo com o modelo quadrático, o ponto de máximo rendimento de grãos da cultivar 'BRS 254' (2.281 kg ha^{-1}) ocorreu para uma densidade de plantio de 343 sementes aptas m^{-2} . Essa densidade de semeadura está de acordo com as recomendações da Embrapa para a cultivar 'BRS 254' sob irrigação em regiões de Cerrado (MG, DF e GO), cuja faixa ideal varia de 330 a 380 sementes aptas m^{-2} . No entanto, o rendimento máximo de grãos da cultivar 'BRS 254', obtido em Tianguá, CE, foi inferior aos obtidos com essa cultivar sob cultivo irrigado em outras regiões do Cerrado brasileiro, de 3.300 a 7.000 kg ha^{-1} , segundo Silva et al. (2008a), e de 6.000 a 6.400 kg ha^{-1} , segundo Chagas et al. (2020).

Para a cultivar 'BRS 264', o rendimento de grãos aumentou até a densidade de semeadura de 500 sementes aptas m^{-2} , estabilizando-se em torno de 2.000 kg ha^{-1} . Esse rendimento foi inferior às médias obtidas com essa cultivar em cultivos irrigados no Cerrado brasileiro, que variam de 6.400 a 6.800 kg ha^{-1} (Chagas et al., 2020). Segundo Chagas et al. (2020), em cultivo irrigado no Cerrado, a cultivar 'BRS 264' requer densidades de semeadura mais altas do que a cultivar 'BRS 254', da ordem de 400 a 450 sementes por m^2 .

Por ser uma cultivar pouco exigente em frio e de ampla adaptação, os resultados obtidos com a cultivar 'BRS 264' ficaram aquém dos esperados. Algumas possíveis causas desse baixo rendimento podem estar relacionadas com a época de semeadura, as condições fitossanitárias, a lâmina de irrigação insuficiente e as adubações de base e a cobertura subestimadas para a região. Por ser o primeiro ano de avaliação, esses ajustes são necessários.

Além dessas causas, as condições ambientais locais devem ter influenciado o desenvolvimento das plantas e o rendimento dos grãos. De acordo com estudos da Embrapa, a temperatura afeta a taxa de desenvolvimento do cultivo desde a emergência até a maturação fisiológica. Durante o período de crescimento das espigas, as limitações impostas pelo ambiente têm, geralmente, mais efeitos sobre o rendimento de grãos do que as diferenças genéticas entre cultivares, via redução no número de grãos por metro quadrado. Apesar de muitos componentes do rendimento de grãos

serem controlados geneticamente, é comum uma mesma cultivar, semeada em locais diferentes, apresentar respostas distintas, demonstrando o efeito do ambiente (Pires, 2014).

Ressalta-se que o presente trabalho é um dos pioneiros no estado do Ceará, realizado em pequenas parcelas, sob condições de maior controle. Assim, novos experimentos e com outras cultivares deverão ser realizados nessa mesma ou em outras regiões do estado para aferir a potencialidade da cultura na região.

Conclusões

1. É possível o cultivo de trigo no estado do Ceará sob o aspecto agrônômico.

2. A cultivar de trigo que apresentou melhor adaptação às condições de cultivo na região da Serra da Ibiapaba, CE, foi a BR 18, considerando-se o rendimento de grãos, apesar de ter apresentado produtividade muito aquém do seu potencial genético.

3. A melhor densidade de semeadura foi 400 sementes aptas m^{-2} , embora não tenha diferido estatisticamente da densidade de 500 sementes aptas m^{-2} .

4. O ciclo total das cultivares foi bastante precoce, característica muito importante no que se refere ao custo da água utilizada na cultura.

5. Não houve interação significativa entre densidade de semeadura e cultivar para a variável rendimento de grãos.

6. É necessário o ajuste no manejo das cultivares em futuros trabalhos, principalmente no que se refere à irrigação e nutrição das plantas.

7. Novos ensaios devem ser realizados, considerando-se outros ambientes, como a região do Cariri, mapeando diferentes possibilidades para possível fomento do cultivo desse cereal no estado do Ceará.

8. Para compreender melhor o desempenho das cultivares de trigo no estado, é importante avaliar diferentes épocas de semeadura, em condições irrigadas e de sequeiro.

Agradecimentos

Os autores agradecem à empresa SL Alimentos pelo suporte financeiro oferecido para a realização deste trabalho; e à equipe do IFCE – Campus Tianguá pelo apoio e pela dedicação na condução do experimento. Agradecem, também, ao técnico da Embrapa Raimundo Nonato Martins de Sousa pelas contribuições no planejamento e na execução da pesquisa.

Referências

ALBRECHT, J. C.; SILVA, M. S.; ANDRADE, J. M. V.; SCHEEREN, P. L.; TRINDADE, M. D. G.; SOARES, S. J.; SOUSA, C. N. A.; BRAZ, A. J. B. P.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; SOUSA, M. A.; FRONZA, V. **Trigo BRS 264**: cultivar precoce com alto rendimento de grãos indicada para o Cerrado do Brasil Central. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 21 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 174).

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

CAMARGO, O. A.; MONIZ, A. C.; JORGE, J. A.; VALADARES, J. M. A. S. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solos**. Campinas: Instituto Agronômico, 2009. 77 p. (Boletim técnico, 106; Edição revista e atualizada).

CHAGAS, J. H.; SOARES SOBRINHO, J.; ALBRECHT, J. C.; FRONZA, V.; SUSSEL, A. A. B.; PIRES, J. L. F.; MIRANDA, M. Z. **Informações fitotécnicas das cultivares de trigo BRS 254, BRS 264 e BRS 394 para o sistema irrigado do Cerrado do Brasil Central**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2020. 37 p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 54).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Informações agropecuárias**: série histórica das safras. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=30>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação, 2013. 342 p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Estações Automáticas**, 2019. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

LARGE, E. C. Growth stage in cereals. Illustration of the feeks scale. **Plant Pathology**, London, v. 3, p. 128-129, 1954.

PIRES, J. L. F. (Ed.). **Cultivo de trigo**. 2014. (Embrapa Trigo. Sistema de Produção, 4). Disponível em: <<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/expediente>>. Acesso em: 28 jul. 2020.

RIBEIRO JÚNIOR, W. Q.; ALBRECHT, J. C.; SILVA, M. e S. 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. Cap. 5.

SILVA, M. R. R.; ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F. Cultivares de trigo sob manejos de solo e água na região de Cerrado. **Ciência Rural**, v. 38, n. 4, p. 921-927, 2008b.

SILVA, M. S.; ALBRECHT, J. C.; CAIERÃO, E.; SCHEEREN, P. L.; SOARES SOBRINHO, J.; TRINDADE, M. G.; YAMANAKA, C. H.; FRONZA, V.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; JUNIOR, A. N. BRS 254 – Wheat cultivar for irrigated conditions. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 8, p. 96-98, 2008a.

SOUSA, P. G. BR 18-Terena: cultivar de trigo para o Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 7, p. 1039-1043, 2002.

Embrapa

Agroindústria Tropical



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

