

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM TRÊS PASSOS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

DANIEL KIPPER

DESEMPENHO DE DUAS CULTIVARES DE TRIGO NA REGIÃO SUL DO BRASIL

TRÊS PASSOS

2021

DANIEL KIPPER

DESEMPENHO DE DUAS CULTIVARES DE TRIGO NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo
pela Universidade Estadual do Rio Grande do
Sul.

Orientador: Prof. Dr. Marciel Redin

TRÊS PASSOS

2021

Catálogo de Publicação na Fonte

K57d Kipper, Daniel.
Desempenho de duas cultivares de trigo na região Sul do Brasil
/ Daniel Kipper. – Três Passos, 2021.
13 f.

Orientador: Prof. Dr. Marciel Redin.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade
Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em
Agronomia, Três Passos, 2021.

1. TBIO Audaz. 2. TBIO Toruk. 3. Adaptação. 4. Produtividade. I.
Redin, Marciel. II. Título.

DANIEL KIPPER

DESEMPENHO DE DUAS CULTIVARES DE TRIGO NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo
pela Universidade Estadual do Rio Grande do
Sul.

Orientador: Prof. Dr. Marciel Redin

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Professor Dr. Marciel Redin
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

Professora Dra. Danni Maisa da Silva
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

Professor Dr. Eduardo Lorensi de Souza
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

TRÊS PASSOS

2021

43 registered agrochemicals for the crop. The evaluations were of plant height (AP), stalk dry
44 matter (MC), leaves (MF), ears (ME) and aerial dry matter (MSPA). The number of ears per
45 square meter (NE), the number of grains per ear (NGE), the mass of a thousand grains
46 (MMG), the hectoliter weight (PH) and the grain yield (PG) were also evaluated. The results
47 indicated that an Audaz cultivar had higher MSPA accumulation and higher NE, while the
48 Toruk cultivar had higher PH and NGE values. Despite this, there was no significant
49 difference for the MMG and PG variables. Thus, it is considered that there was similarity in
50 the grain yield of the two cultivars in the 2021 crop in the northwest region of Rio Grande do
51 Sul.

52
53 **Key-words:** TBIO Audaz; TBIO Toruk; productivity; adaptation.
54

55

56 INTRODUÇÃO

57 O trigo é pertencente à família das Poaceae, ao gênero *Triticum* e as principais
58 espécies de cultivo são *Triticum monococcum*, *Triticum durum* e *Triticum aestivum*. O cereal
59 surgiu há 11 mil anos a.C. no Oriente Próximo, no Oriente Médio e depois na Europa, com a
60 revolução neolítica (CONAB, 2017). Desde então, tem se destacado pela sua importância para
61 a economia global, por ser um dos três cereais mais cultivados no mundo, juntamente com o
62 milho e o arroz (TAKEITI, 2015). O trigo (*Triticum aestivum* L.) é um alimento básico em
63 todo o mundo e, como tal, uma parte importante da dieta diária e uma fonte de carboidratos de
64 milhões de pessoas (LITORIYA et al., 2018). As sementes de trigo chegaram ao Brasil em
65 1534, e as primeiras lavouras começaram a ser cultivadas em São Vicente. No entanto, só
66 adquiriram importância econômica no Brasil colonial, em meados do século XVII, quando
67 foram semeadas no Rio Grande do Sul e em São Paulo (ROSSI; NEVES, 2004).

68 Atualmente, o trigo é amplamente cultivado no Brasil, devido ao desenvolvimento de
69 cultivares de alto rendimento e ao alto consumo mercantil de alimentos com melhor qualidade
70 industrial e alto teor nutricional (BATTENFIELD et al. 2016). É um cereal de grande
71 importância para o país, sendo transformado em farinha para a produção de pães, massas,
72 bolos, biscoitos e também é usado para a fabricação de rações para uso na alimentação
73 animal.

74 A produção brasileira de trigo para a última safra (2020), foi de 6,2 milhões de
75 toneladas, cerca de 54% do consumo nacional, cuja média gira em torno de 11,4 milhões por
76 ano. O maior produtor é o Paraná, com produção de 3,11 milhões de toneladas, seguido do
77 Rio Grande do Sul, com 2,3 milhões de toneladas, representando, juntos, 86% da produção
78 nacional (CONAB, 2020).

79 Apesar do amplo cultivo de trigo no sul do Brasil, existem algumas problemáticas
80 relacionadas à cultura, como a incidência de doenças e o baixo investimento de insumos na
81 produção (RÜDELL et al., 2021). As doenças estão relacionadas ao clima, podendo ocasionar
82 perdas de produtividade em níveis quali e quantitativos, e de acordo com a cultivar e sistema
83 de manejo adotado, observam-se perdas de até 79% (BENIN et al., 2017). O baixo
84 investimento se deve à alta sensibilidade das lavouras às variações climáticas, nas quais
85 eventos meteorológicos de estiagem ou excesso de chuvas, por exemplo, resultam em
86 variações ambientais, as quais refletem em redução da produtividade das lavouras (CONAB,
87 2017). Sendo assim, o entendimento do comportamento das cultivares disponíveis no
88 mercado em relação ao solo, clima e condições fitossanitárias é muito importante, pois
89 permite ao agricultor a obtenção de instrumentos que contribuem para o sucesso do cultivo do
90 trigo e que permitem a rentabilidade na produção (RÜDELL et al., 2021).

91 Frente a isso, TAVARES (2011) descreve que é preconizado o lançamento de
92 cultivares que apresentam características que possam conciliar as necessidades do produtor e
93 da indústria, visando a melhor eficiência no cultivo do trigo, tais como resistência a doenças,
94 potencial e estabilidade no rendimento de grãos, qualidade industrial e ampla adaptação.
95 Portanto, há necessidade de avaliar as cultivares pensando sempre em analisar as respostas
96 fenotípicas das plantas a campo, no intuito de encontrar as melhores produtividades e
97 resistências expressadas a partir da tecnologia presente em seus genótipos. Sendo assim, o
98 objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de duas cultivares de trigo indicadas
99 para o cultivo no estado do Rio Grande do Sul.

100

101 MATERIAL E MÉTODOS

102 O trabalho foi executado no ano de 2021 no município de Três Passos-RS, em uma
103 propriedade rural localizada na linha Lajeado Três Passos, através de um experimento de
104 campo com a cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) em sistema de plantio direto (SPD) na
105 safra 2020/21. O solo do local é caracterizado como Neossolo Regolítico (SANTOS et al.,
106 2018). O relevo é levemente ondulado e a temperatura média anual é 19,4°C (INMET, 2021).
107 O clima da região corresponde, segundo a classificação de Köppen, ao tipo Cfa, temperado
108 úmido e com estações bem definidas. A precipitação média acumulada durante o período de
109 condução do experimento foi de 551 milímetros (INMET, 2021).

110 No período anterior a instalação do experimento foi coletada amostra de solo na
111 camada de 0-20 cm para análise e determinação das características químicas e físicas da área.
112 Com base nos resultados da análise, foi feita a correção da fertilidade do solo, seguindo as

113 recomendações do Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e
114 de Santa Catarina da Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (CQFS/RS-SC,
115 2016), através da utilização de calcário dolomítico (PRNT 85%) para a correção do pH e de
116 fertilizantes minerais para o fornecimento de nutrientes, de acordo com as necessidades da
117 cultura do trigo.

118 As cultivares de trigo escolhidas são amplamente semeadas pelos produtores da
119 região, sendo elas: TBIO Toruk e TBIO Audaz, ambas indicadas para cultivo na região pela
120 empresa Biotrigo Genética. A cultivar TBIO Toruk é do tipo melhorador, a semente tem
121 coloração vermelho-clara e dura, possui ciclo médio e porte baixo, enquanto que a cultivar
122 TBIO Audaz é do tipo melhorador, semente de cor vermelha e dura, possui ciclo precoce e
123 porte médio/baixo (BIOTRIGO GENÉTICA, 2021).

124 A semeadura do trigo foi realizada no dia 20 de maio de 2021, dentro do período
125 recomendado, de acordo com o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (MAPA, 2021), em
126 unidades experimentais de 3 m por 3 m, totalizando 9 m². O espaçamento entre linhas
127 utilizado foi de 17 cm e foram semeadas 65 sementes por metro linear, resultando em 350
128 plantas estabelecidas por m². O delineamento foi de blocos ao acaso (DBC), com oito
129 repetições. Os tratamentos foram os seguintes: T1: Cultivar TBIO Toruk; T2: Cultivar TBIO
130 Audaz.

131 Conforme descrito, a adubação foi feita de acordo com a necessidade da cultura,
132 através das características químicas do solo, sendo que foi feita a adubação de base, em linha
133 no momento da semeadura, com a utilização de fertilizante mineral formulado (NPK) e duas
134 aplicações complementares de nitrogênio em cobertura com ureia (45% de N), sendo a
135 primeira dose no início do perfilhamento e a segunda dose no alongamento do colmo.

136 O manejo fitossanitário foi realizado através da aplicação de agroquímicos registrados
137 para a cultura, seguindo as indicações descritas na bula. As pulverizações foram efetuadas no
138 estágio vegetativo se estendendo até o reprodutivo das plantas, as quais foram aplicadas
139 quinzenalmente, com a utilização de um pulverizador costal, acoplado com bico leque. Para o
140 controle de plantas espontâneas foram efetuadas aplicações de herbicidas registrados para a
141 cultura em pré e pós-emergência do trigo. O volume de calda utilizado foi de 120 litros por
142 hectare.

143 No estágio de pleno florescimento das plantas de trigo foi realizada a avaliação da
144 produção de matéria seca da parte aérea (MSPA). A avaliação foi realizada com a coleta de
145 dois segmentos de 1 m linear em duas linhas centrais de cada unidade experimental. As
146 plantas amostradas foram separadas em folhas, colmos e espigas. Após a separação e

147 identificação, as amostras foram secas em temperatura ambiente até peso constante, em
 148 seguida pesadas para os cálculos de massa seca de folhas (MF), colmos (MC), espigas (ME) e
 149 através da soma da massa dos três componentes obteve-se a produção total de matéria seca da
 150 parte aérea. Foi realizada a avaliação da altura de plantas (AP) através de uma fita métrica.
 151 Também foi feita a contagem do número de espigas por metro quadrado (NE) na parte central
 152 de cada unidade experimental, num total de 1 m² de área útil avaliada. A colheita do trigo foi
 153 realizada de forma manual no estágio de maturação fisiológica, na qual foram colhidos três
 154 segmentos de 1 m linear em três linhas centrais de cada parcela. A avaliação do número de
 155 grãos por espiga (NGE) foi realizada em dez plantas dessas amostras coletadas. Os grãos
 156 foram retirados das espiguetas, limpos, secos, pesados, e posteriormente determinados, a
 157 produtividade de grãos (PG), corrigida para 13% de umidade de grãos, a massa de mil grãos
 158 (MMG) e o peso do hectolitro (PH) do trigo. O peso de mil sementes e o peso do hectolitro
 159 foi determinado conforme as Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009).

160 Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste T a
 161 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2019).
 162 Além disso, foram realizados testes de correlação de Pearson entre variáveis de produção das
 163 duas cultivares de trigo através do software Microsoft Excel.

164

165 RESULTADOS E DISCUSSÕES

166 Os resultados referentes à produção de matéria seca de colmos, de folhas, de espigas e
 167 matéria seca da parte aérea das cultivares de trigo TBIO Audaz e TBIO Toruk são
 168 apresentados na tabela 1.

169

170 **Tabela 1.** Altura de plantas (AP), Matéria seca de colmos (MC), folhas (MF), espigas (ME) e
 171 matéria seca total de parte aérea (MSPA) de duas cultivares de trigo.

Cultivar	AP	MC	MF	ME	MSPA
	----- cm -----	----- Kg/ha -----			
TBIO Audaz	69,8 a*	2466,6 a	966,6 a	880,4 a	4313,7 a
TBIO Toruk	68,4 a	2233,2 b	933,3 a	807,4 b	3974,0 b
CV (%)	4,09	6,14	15,19	5,24	5,22

172 * Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste T a 5% de probabilidade
 173 de erro.

174

175 Na comparação das médias de AP não houve diferença significativa entre as
176 cultivares. Em um ensaio de cultivares no município de Cerro Largo – RS, Bueno (2019),
177 obteve resultados semelhantes para AP, sendo de 67,7 e de 69,7 cm, para as cultivares TBIO
178 Audaz e TBIO Toruk, respectivamente. Esse autor descreve que as duas cultivares, dentre
179 outras, foram as que apresentaram estaturas mais baixas. Esses resultados são esperados de
180 acordo com as especificações técnicas da empresa detentora dos direitos das sementes
181 (BIOTRIGO GENÉTICA, 2021).

182 Nota-se que a cultivar TBIO Audaz produziu 2466,6 Kg/ha de MC e teve
183 superioridade significativa em relação à TBIO Toruk que alcançou a produção total de 2233,2
184 Kg/ha. Não houve diferença significativa para a variável MF, portanto os resultados foram
185 semelhantes entre as cultivares. Para a produção de ME a cultivar TBIO Audaz foi
186 estatisticamente superior a TBIO Toruk, com produção de 880,4 Kg/ha, contra 807,4 da TBIO
187 Toruk. Nesse contexto, nota-se que o TBIO Audaz se mostrou com maior acúmulo de MC e
188 ME em relação ao TBIO Toruk. Em ensaio com algumas cultivares de trigo, Bueno (2019),
189 encontrou produções de matéria seca de colmos, folhas e espigas de 4755, 2161 e 1308 Kg/ha,
190 respectivamente, para o TBIO Audaz. Resultados esses, que foram bem superiores se
191 comparados com o presente estudo.

192 Na comparação de produção de MSPA, a cultivar Audaz foi significativamente
193 superior a Toruk, com produções de 4313,7 e 3974 Kg/ha, respectivamente. Bueno (2019),
194 encontrou 8224 Kg/ha de MSPA para a cultivar audaz em um experimento de ensaio de
195 cultivares. Já Trentin et al. (2021), ao utilizar algumas doses de N em semeadura e cobertura,
196 obteve nas doses intermediárias (30 Kg de nitrogênio em semeadura e 60 Kg de N em
197 cobertura), a produção de MSPA do trigo TBIO Toruk em cerca de 6500 Kg/ha no ano de
198 2017 e de cerca de 8000 Kg/ha no ano de 2018 no município de Eldorado do Sul – RS. Nota-
199 se que os resultados encontrados por outros autores foram superiores ao do presente trabalho,
200 porém, são de outras regiões e épocas distintas, nas quais ocorrem características climáticas
201 diferentes, o que resulta em variação da produção de biomassa total na mesma área de cultivo
202 (PIERRI et al., 2016). Ainda assim, historicamente a cultivar TBIO Audaz parece ter maior
203 acúmulo de MSPA, resultado esse que é interessante do ponto de vista de maior sequestro de
204 carbono, cobertura do solo e ciclagem de nutrientes. Para ambas as cultivares houve forte
205 correlação positiva entre as variáveis MSPA e AP, ou seja, quanto maior a altura de plantas
206 maior foi o acúmulo de matéria seca. O coeficiente de correlação foi de 0,84 para a Audaz e
207 de 0,90 para a TBIO Toruk.

208 Na tabela 2, observa-se os resultados da variável número de grãos por espiga (NE), na
 209 qual a cultivar Audaz foi significativamente superior a cultivar Toruk, sendo que as médias
 210 foram de 275,9 e 248,6, respectivamente. Fioreze et al. (2020), encontraram 513,5 espigas por
 211 metro quadrado na cultivar TBIO Audaz, resultado bem superior ao encontrado no presente
 212 estudo. Por outro lado, Bueno (2019), encontrou valores de 192 e 177,3 espigas por metro
 213 quadrado, para as cultivares Audaz e Toruk, respectivamente. Pode-se inferir que para a NE,
 214 os resultados podem ser bem variáveis, pois depende da densidade de plantas por metro
 215 quadrado e capacidade de perfilhamento das cultivares, sendo esses fatores relacionados ao
 216 manejo e clima (FIOREZE E RODRIGUES, 2014).

217

218 **Tabela 2.** Número de espigas por metro quadrado (NE), número de grãos por espiga (NGE),
 219 peso do hectolitro (PH), massa de mil grãos (MMG) e Produtividade de grãos (PG) de duas
 220 cultivares de trigo.

Cultivar	NE	NGE	PH	MMG	PG
				----- g -----	---- Kg/ha ----
TBIO Audaz	275,9 a*	22,2 b	75,2 b	33,39 a	2033,3 a
TBIO Toruk	248,6 b	28,4 a	77,1 a	28,50 a	1999,9 a
CV (%)	2,70	10,27	0,83	12,06	9,60

221 * Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste T a 5% de probabilidade
 222 de erro.

223

224 Em relação a variável NGE, a cultivar TBIO Toruk produziu em média 28,4 e foi
 225 estatisticamente superior a TBIO Audaz que produziu 22,2 grãos por espiga. Em relação a
 226 essa variável Fioreze et al. (2020), encontraram resultados diferentes sobre a cultivar Audaz
 227 no ano de 2018, no município de Curitiba – SC, sendo que o NGE observado foi de 34,86,
 228 porém não diferiu das outras cultivares testadas (BRS 264 e BRS 394), portanto pode-se
 229 inferir que os resultados são variáveis de acordo com a sazonalidade e o manejo da cultura.

230 A cultivar TBIO Toruk alcançou PH de 77,1 e foi estatisticamente superior a cultivar
 231 Audaz, a qual ficou com PH de 75,2. Ao observar esses resultados, nota-se que nenhuma das
 232 cultivares alcançou o peso do hectolitro mínimo para a classificação do trigo como tipo 1 ($ph \geq 78$),
 233 que afeta diretamente no rendimento de farinha do grão. Esses resultados se encaixam
 234 na classificação tipo 2 ($ph \geq 75 < 78$) (BRASIL, 2010). Os valores de ph encontrados não são
 235 ideais no intuito de rendimento de farinha e podem ser associados ao excesso de chuvas no

236 período próximo a maturação de grãos, que ocasiona degradação de amido do grão e
237 consequentemente reduz o ph do trigo (GRASSI FILHO et al., 2018).

238 Não houve diferenças significativas para as variáveis MMG e PG. Para a massa de mil
239 grãos os valores foram de 33,39 e 28,50, e de PG de 2033,3 e 1999,9 para as cultivares TBIO
240 Audaz e TBIO Toruk, respectivamente. No ensaio estadual de cultivares de trigo em 2017,
241 Castro et al. (2017), obtiveram a produtividade média de grãos de 3468 Kg/ha para a cultivar
242 TBIO Toruk, cultivada na região dos municípios de Santo Augusto-RS e Três de Maio- RS,
243 sendo considerada uma das mais produtivas para aquela safra. Já na safra de 2018, no ensaio
244 estadual de cultivares do RS, as produtividades médias de grãos das cultivares TBIO Audaz e
245 TBIO Toruk foram de 4651 e 4264 Kg/ha, respectivamente, na mesma região citada
246 anteriormente (CASTRO et al., 2018).

247 Na comparação dos resultados de MMG descritos na tabela 2, com as especificações
248 técnicas das duas cultivares, nos portfólio da empresa Biotrigo Genética, observa-se que para
249 o trigo Audaz é de 32 g, enquanto que do Toruk é de 33 g, portanto a massa de mil grãos
250 alcançada ficou próxima aos valores pré-estabelecidos pela empresa. Por outro lado, Fioreze
251 et al. (2020), em um ensaio de cultivares, encontraram para o trigo TBIO Audaz valores de
252 MMG de 22,55 g, resultado esse que ficou bem abaixo do descrito pela empresa.

253 Na análise dos coeficientes de correlação de Pearson entre algumas variáveis das duas
254 cultivares, observa-se correlações positivas fortes entre MMG e PH. Os resultados foram de
255 0,90 e 0,99, para as cultivares TBIO Audaz e TBIO Toruk, respectivamente. Isso indica que
256 houve incremento do peso do hectolitro com o aumento da massa de mil grãos. Esse resultado
257 é esperado, visto que o ph representa o maior rendimento de farinha do trigo, pela maior
258 quantidade de carboidratos acumulados nos grãos e esse acúmulo resulta em maior massa de
259 grãos (CARLETTO et al., 2015).

260 Além disso, houve boa correlação entre as variáveis PH e PG, na cultivar Audaz (0,81)
261 e na cultivar Toruk (0,70), ou seja, maior produtividade foi alcançada com valores maiores de
262 ph. Por outro lado, houve correlação negativa entre os resultados de MMG e NGE. Nesse
263 caso, conforme o incremento do número de grãos por espiga, a massa de mil grãos foi
264 reduzida. Os valores dos coeficientes foram de -0,61 para o TBIO Audaz e de -0,42 para o
265 Toruk.

266

267 **CONCLUSÕES**

268 As cultivares de trigo TBIO Audaz e TBIO Toruk apresentaram resultados
269 semelhantes quanto à produtividade grãos na região noroeste do Rio Grande do Sul.

270 A cultivar TBIO Audaz devido ao maior acúmulo de MSPA, pode sequestrar mais
271 carbono, cobertura de solo e ciclagem de nutrientes.

272

273 REFERÊNCIAS

274 BATTENFIELD, S. et al. Genomic selection for processing and end-use quality traits in the
275 CIMMYT spring bread wheat breeding program. **The Plant Genome**, v. 9, n. 1, p. 1-12,
276 2016.

277

278 BENIN, G. et al. Seleção ambiente-específica de genótipos para rendimento de grãos
279 e responsividade à aplicação de fungicida em trigo. **Revista Ceres**, v. 64, nº 2, p. 167-175,
280 Viçosa, 2017.

281

282 BIOTRIGO GENÉTICA. **Portfólio**. 2021. Disponível em: <https://biotrigo.com.br/>. Acesso
283 em: 03 out. 2021.

284

285 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de
286 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República**
287 **Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 229, 1 dez. 2010. Seção 1.

288

289 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de**
290 **sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009, 399p.

291

292 CARLETTO, R. et al. Efeito do manejo de cortes sucessivos sobre a produção e qualidade de
293 grãos de trigo duplo propósito. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 13, 2015.

294

295 CASTRO, R. L de. Ensaio estadual de cultivares de trigo 2017. **Comissão Brasileira de**
296 **Pesquisa de Trigo e Triticale**. 2017.

297

298 CASTRO, R. L de. Ensaio estadual de cultivares de trigo 2018. **Comissão Brasileira de**
299 **Pesquisa de Trigo e Triticale**. 2018.

300

301 COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **A cultura do trigo**.
302 Brasília, 2017. 218 p.

303

304 COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Séries históricas**.
305 Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=30>.
306 Acesso em: 04 out. 2021.

307

308 FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type
309 designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

310

311 FIOREZE, S. L. et al. Desempenho agrônomico de cultivares de trigo para safrinha no
312 Planalto de Santa Catarina, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 19, n. 2, p. 188-
313 196, 2020.

314

315 FIOREZE, S. L.; RODRIGUES, J. D. Componentes produtivos do trigo afetados pela
316 densidade de semeadura e aplicação de regulador vegetal. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35,
317 n. 1, p. 39-53, 2014.

318
319 GRASSI FILHO, H. et al. Manejos de nitrogênio e do lodo de esgoto na cultura do trigo.
320 **Colloquium Agrariae**. p. 1809-8215. 2018.
321
322 INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Clima: monitoramento de**
323 **temperatura**. 2021. Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/temp>. Acesso em: 05 out.
324 2021.
325
326 INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Tabela de dados de**
327 **precipitação**. Estação: SANTO AUGUSTO (A805). 2021. Disponível em:
328 <https://temp.inmet.gov.br/PrecAcumulada#>. Acesso em: 30 nov. 2021.
329
330 LITORIYA, N. S.; MODI, A. R.; TALATI, J. G. Nutritional evaluation of durum wheat with
331 respect to organic and chemical fertilizers. **Agricultural Research**, v. 7, n. 2, p. 152-157,
332 2018.
333
334 MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA.
335 **Zoneamento Agrícola de Risco Climático**. 2021. Disponível em
336 <https://indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm> Acesso em 03 out. 2021.
337
338 PIERRI, L. de et al. Sazonalidade e potencial energético da biomassa residual agrícola na
339 região dos Campos Gerais do Paraná. **Revista Ceres**, v. 63, p. 129-137, 2016.
340
341 ROSSI, R. M.; NEVES, M. F. (Coord.). **Estratégias para o trigo no Brasil**. São Paulo:
342 Editora Atlas S.A., 2004.
343
344 RÜDELL, E. C. et al. Adaptability and stability of wheat cultivars in the Northern region of
345 Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.7, n.5, p.47625-47641,
346 2021.
347
348 SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5 ed. Revista e ampliada.
349 Brasília, DF: Embrapa. 2018.
350
351 SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de calagem e adubação**
352 **para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de
353 Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul. – [s. l.] : Comissão de Química e Fertilidade do Solo -
354 RS/SC, 2016. 376 p.
355
356 TAKEITI, C. Y. **Trigo**. Brasília: Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2015.
357 Disponível em:
358 [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000girlw](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000girlwnqt02wx5ok05vadr1qrnof0m.html)
359 [nqt02wx5ok05vadr1qrnof0m.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000girlwnqt02wx5ok05vadr1qrnof0m.html). Acesso em 25 set. 2021.
360
361 TAVARES, L. C. V. et al. Transferência de tecnologia para cultivares de trigo no Estado do
362 Paraná. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 1 p. 21-27, 2011.
363
364 TRENTIN, C. et al. Biomass production and wheat grain yield and its relationship with NDVI
365 as a function of nitrogen availability. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 16, n. 4, p.
366 1-7, 2021.
367