



REVISTA ELETRÔNICA
CIENTÍFICA DA UERGS

Efeitos da população e época de semeadura nos parâmetros de desenvolvimento e produtivos da cultura do tritcale

Luiz Antonio Mosselin Juliani

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Brasil

Email: luizantonio.mj@outlook.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8864-9346>

Alessandra Stroher

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Brasil

Email: alessandrastroher@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-0791-7061>

Darlan de Lima Dortelmann

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Brasil

Email: darlandortelmann07@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8406-3145>

Francisco Sperotto Flores

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Brasil

Email: francisco.flores@iffarroupilha.edu.br, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9647-1875>

Ricardo Tadeu Paraginski

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Brasil

Email: ricardo.paraginski@iffarroupilha.edu.br, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4568-5245>

ISSN 2448-0479. Submetido em: 29 jan. 2025. Aceito: 20 fev. 2026.

DOI: <http://dx.doi.org/10.21674/2448-0479.121.23-30>

Resumo

A cultura do tritcale apresenta-se com uma alternativa para os cultivos de inverno na região noroeste do Rio Grande do Sul. Nesse contexto, este estudo objetiva avaliar o potencial e os parâmetros produtivos da cultura semeada em diferentes épocas e densidades, no município de Santo Augusto - RS. O trabalho foi realizado com três épocas de semeadura e três densidades em blocos casualizados. Os parâmetros avaliados foram produtividade, peso hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG), altura das plantas, número de folhas e número de perfilhos e parâmetros de espiga. Os resultados indicaram que a produtividade foi reduzida, diferindo estatisticamente, para o tratamento com 100 Kg.ha⁻¹ de semente e semeadura realizada na época 3. Para o PH, maior densidade proporcionou maior valores, e o peso de mil grãos não apresentou interação significativa para a época 1, sendo a que apresentou maiores valores de peso de mil grãos. A época 2 apresentou maior PMG para a densidade de 100 Kg.ha⁻¹, já a época 3 apresentou maior peso de mil grãos para a densidade de 150 g.ha⁻¹. A época de semeadura acabou influenciando a altura de plantas, sendo a época 3 a de plantas mais baixas comparadas às outras épocas. Portanto, os resultados indicam que maior densidade de semeadura e semeadura antecipada melhoram os parâmetros produtivos e de qualidade de tritcale, quando comparada à semeadura mais tardia.

Palavras-chave: *xTriticosecale Wittmack*; cultivo de inverno; semeadura; produtividade.

Abstract

Effects of population and season similarity on developmental intervals and crop products of tritcale

Triticale presents an alternative winter crop in the northwestern region of Rio Grande do Sul. In this context, the objective of this study was to evaluate the potential and production parameters of the crop sown at different times and densities in the municipality of Santo Augusto, RS. The study was conducted in random-

ized blocks with three sowing dates and three densities. The parameters evaluated were yield, hectoliter weight (HW), thousand-grain weight (TW), plant height, leaf number, tiller number, and ear parameters. The results indicated that productivity was reduced, with statistical differences, for the treatment with 100 kg.ha⁻¹ of seed and sowing in Season 3. For hectoliter weight, a higher density resulted in higher values, and 1,000-grain weight did not show a significant interaction for Season 1, which was the season that presented the highest 1,000-grain weight values. Season 2 presented the highest 1,000-grain weight for the density of 100 kg.ha⁻¹, while Season 3 presented the highest 1,000-grain weight for the density of 150 kg.ha⁻¹. Sowing season ultimately influenced plant height, with Season 3 having shorter plants compared to the other seasons. Therefore, the results indicate that higher seeding density and early sowing improve triticale yield and quality parameters when compared to later sowing.

Keywords: *xTriticosecale Wittmack*; winter cultivation; sowing; productivity.

Resume

Efectos de la población de plantas y la fecha de siembra en los parámetros de desarrollo y rendimiento del cultivo de triticale

El triticale representa un cultivo alternativo de invierno en la región noroeste de Rio Grande do Sul. En este contexto, el objetivo de este estudio fue evaluar el potencial y los parámetros de producción del cultivo sembrado en diferentes épocas y densidades en el municipio de Santo Augusto, RS. El estudio se realizó en bloques aleatorios con tres fechas y tres densidades de siembra. Los parámetros evaluados fueron rendimiento, peso hectolitro (PH), peso de mil granos (PMG), altura de la planta, número de hojas y número de macollos y parámetros de la mazorca. Los resultados indicaron que la productividad se redujo, con diferencias estadísticas, para el tratamiento con 100 kg.ha⁻¹ de semilla y siembra realizada en la temporada 3. Para el peso hectolitro, una mayor densidad resultó en valores más altos, y el peso de mil granos no mostró una interacción significativa para la temporada 1, que fue la que presentó los valores más altos de peso de mil granos. La temporada 2 presentó el mayor PMG para la densidad de 100 kg.ha⁻¹, mientras que la temporada 3 presentó el mayor peso de mil granos para la densidad de 150 kg.ha⁻¹. La temporada de siembra influyó en la altura de las plantas, con la temporada 3 teniendo plantas más bajas en comparación con las demás. Por lo tanto, los resultados indican que una mayor densidad de siembra y una siembra temprana mejoran los parámetros de rendimiento y de calidad del triticale en comparación con la siembra tardía.

Palabras clave: *xTriticosecale Wittmack*; cultivo de invierno; siembra; rendimiento.

Introdução

O triticale (*xTriticosecale Wittmack*) é um cereal de inverno resultante da hibridação de duas espécies distintas, o trigo (*Triticum aestivum* L.) e o centeio (*Secale cereale* L.), parental feminino e masculino, respectivamente, e que lhe conferiram qualidades panificáveis e rusticidade (Steiner *et al.*, 2011), sendo o primeiro grão de cereal relatado a ser produzido intencionalmente e desenvolvido em 1875 (Stallknecht; Gilbertson; Ranney, 1996). De acordo com a Baier, Boldt e Sousa (1988), no Brasil, houve maior investimento em pesquisa a partir de 1977, após a introdução dos primeiros triticales de grãos melhor formado, e em 1984 houve expansão da área cultivada, principalmente, em regiões localizadas em altitudes superiores a 500 metros no sul do Brasil. A partir de 1985, o Governo Federal passou a comprá-lo pelo mesmo preço do trigo nacional, entretanto, destaca-se que após esse período e devido a problemas como x e y a cultura perdeu importância.

As cultivares de triticale do Brasil são originárias do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), no México, e estas destacam-se pela excelente resistência às doenças foliares, tolerância aos solos ácidos, alto potencial de rendimento de grãos, bom tipo de planta e tolerância à seca, a partir da elongação. No entanto, podem apresentar baixo peso hectolitro (PH), sensibilidade à seca e altas temperaturas até o final do perfilhamento e suscetibilidade às doenças da espiga (septoriose, helmintosporiose e giberela) e à germinação dos grãos na espiga.

No Brasil, as principais áreas produtoras de triticales estão localizadas nas regiões Sul, Centro Oeste e Sudeste, em áreas marginais às dos cultivos de cereais de inverno, pois, de acordo com Brum *et al.* (2005), o triticales apresenta rusticidade, boa tolerância a solos ácidos e tratos culturais simples, mas devido à qualidade de panificação inferior, passou a ser direcionado à alimentação animal ou cobertura vegetal para a proteção do solo e adubação verde (Baier, 1997), e em menor quantidade para alimentação humana, por meio de seu uso na produção de biscoitos de água e sal e cream craker, dispensando o uso de determinados aditivos, que por sua vez, seriam necessários quando esses alimentos são produzidos somente com trigo. No entanto, a busca pelos produtores por culturas alternativas, tem se tornado uma importante fonte dentro dos sistemas produtivos locais, que buscam adoção de práticas conservacionistas e também a rotação de culturas, principalmente no que se refere a cereais de inverno.

Para McGoverin *et al.* (2011), em uma revisão sobre a cultura do triticales, metodologias de melhoramento de triticales (por exemplo, protocolos de melhoramento tradicionais para colheitas autopolinizadas, reprodução de vaivém, seleção assistida por marcadores) foram recentemente revisadas pelos principais criadores de triticales. O desafio para os criadores será empregar o germoplasma apropriado carregando os alelos com relações comprovadas com atributos de qualidade final, como selecionar alelos de dureza que fornecerão textura de endosperma mais dura ou mais macia, combinações de glúten desejáveis para usos finais específicos ou seleção de pais com tolerância pré-colheita melhorada à germinação.

Na região noroeste do Rio Grande do Sul, tem crescido a procura por culturas alternativas ao trigo por órgãos governamentais, cooperativas e produtores, porém existe uma carência grande de informações sobre manejo, desde a semeadura até a colheita. Assim, a geração de informações atuais, com as cultivares disponíveis no mercado são importantes, pois grande parte das informações disponíveis possuem mais de 20 anos, e nesse período a agricultura e os manejos dos cereais de inverno passaram por constantes alterações e evoluções.

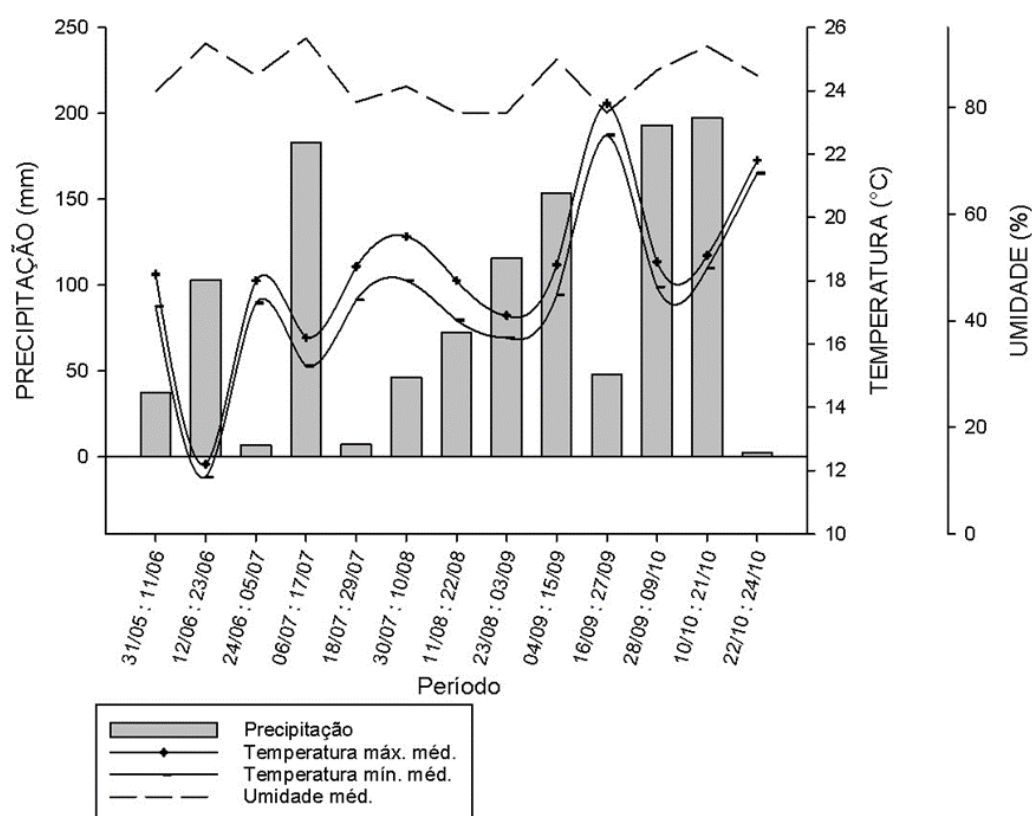
Neste contexto, as variações de ambiente inerentes às cultivares, são principalmente decorrentes dos efeitos da época de semeadura, ano de cultivo e práticas culturais, na qual atuam nos componentes biofísicos que influenciam o desenvolvimento e o crescimento das plantas (Silva *et al.*, 2011). A época de desenvolvimento de cada estágio é dependente do genótipo, temperatura, fotoperíodo e data de semeadura (Streck *et al.*, 2003). Assim, a época de desenvolvimento do trigo, por exemplo é determinada pelas condições meteorológicas que são inerentes ao local e data de semeadura (Alberto, 2008), entretanto para a cultura do triticales existem poucas informações, e destaca-se que o potencial de produtividade de grãos pode ser maximizado pela escolha adequada da época de semeadura, sem que se onere o custo de produção. A época de semeadura condiciona a disponibilidade hídrica, a temperatura e a radiação solar no estabelecimento e ao longo do ciclo da cultura (Subedi; Ma; Xue, 2007). Esse manejo da época de semeadura em trigo possibilita incrementos na produtividade de grãos de trigo entre 10 e 80% (Basso *et al.*, 2005), entretanto para a cultura do triticales ainda existem poucas informações disponíveis na região.

Assim, hipotetizou-se que há uma época de semeadura e uma densidade de semeadura que condicionem melhor desenvolvimento e produtividade do triticales no inverno. O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial e parâmetros produtivos da cultura do triticales, semeado em diferentes épocas e densidades, no município de Santo Augusto – RS.

Material e métodos

O trabalho foi realizado na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - câmpus Santo Augusto (localizado a 27° 85' 25" S de latitude e longitude 53° 79'31" W, com altitude de 495 m). O clima é Cfa (subtropical úmido) sem estação seca definida (Alvares *et al.*, 2013). As condições climáticas durante a condução do experimento foram obtidas de estação meteorológica localizada a 200 m da área experimental, e podem ser observadas na Figura 1, destacando-se que elas seguem uma linha de normalidade das condições climáticas da região onde foi executado o experimento.

Figura 1 - Médias de precipitação, temperaturas máxima e mínima e umidade relativa do ar registradas durante o cultivo de tritcale na safra 2023 no município de Santo Augusto, Brazil.



Fonte: INMET (2024).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com tratamentos em esquema fatorial 3x3, sendo três épocas de semeadura e três densidades, dispostos em quatro blocos (repetições). As épocas de semeadura utilizadas foram escolhidas conforme recomendações do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Brasil, 2022): Época 1 (início do inverno 31/05/2023), Época 2 (19/06/2023) e Época 3 (07/07/2023).

A cultivar utilizada foi a BRS Saturno, com áreas de adaptação: RS, SC e PR (regiões 1 e 2), possui estatura média de 98cm, produtividade média é superior a 4.000kg/ha, ciclo médio (até o espigamento de 70 a 85 dias e até a maturação 135 a 150 dias), apresenta resistência ao oídio, moderadamente tolerante ao VMT e moderadamente resistente à mancha marrom, é moderadamente suscetível à giberela, à septoriose, à bacteriose e ao vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC), suscetível à ferrugem da folha e à brusone, resistente à debulha natural, moderadamente resistente ao acamamento, moderadamente tolerante ao crestamento, moderadamente sensível à germinação pré-colheita. As densidades utilizadas na semeadura foram: 100 kg.ha⁻¹, 150 kg.ha⁻¹, 200 kg.ha⁻¹, baseado em levantamento prévio com produtores que cultivam a cultura na região.

As parcelas experimentais possuíam 2,25 metros de comprimento com 13 fileiras de plantas espaçadas 0,17 m entre si, sendo consideradas parcelas úteis 2 metros lineares das fileiras centrais de cada parcela. A semeadura nas três épocas foi realizada de forma manual, em área cultivada anteriormente com soja.

A adubação de base foi de 100 kg ha⁻¹ da formulação NPK 09:15:25, média de adubação utilizada atualmente por produtores que utilizam a cultura. Nas aplicações de nitrogênio (N) em cobertura, foram utilizados 100 kg.ha⁻¹ de ureia (46% N), realizadas de forma a manual a lança, nas datas 14 de julho de 2023, 10 de agosto de 2023, 25 de outubro de 2023, para épocas 1, 2 e 3, respectivamente, buscando que todas as épocas recebessem a adubação na mesma época. A coleta de dados foi realizada em outubro de 2023 após a cultura atingir a maturação fisiológica, sendo realizadas as seguintes avaliações:

1. Altura das plantas, número de folhas e número de perfilhos: foram avaliadas cinco plantas, e as medições realizadas acima do solo com trena, sendo as plantas avaliadas das linhas centrais, e os resultados expressos pela média das repetições utilizadas.
2. Produtividade: foram coletadas as plantas em 2 m lineares, e realizada trilha manual, e os grãos foram pesados e os dados transformados em kg.ha⁻¹, com a umidade corrigida para 13%.

3. Peso hectolitro (PH): foi obtido em balança de peso hectolitro, e os resultados são expressos em kg.hl^{-1} .
4. Número de grãos por espiga: selecionados 5 espigas aleatórias, mensurado após a debulha dos grãos foi realizada a contagem dos grãos por espiga.
5. Número de grãos chochos por espiga: Após a colheita das plantas, foram selecionadas manualmente 5 espigas aleatórias, feito a debulha manual dos grãos e realizada a contagem dos grãos chochos por espiga.
6. Peso de grãos da espiga: realizada após a colheita manual das parcelas, onde serão separadas 5 espigas aleatória, debulhadas e posteriormente pesados os grãos de cada espiga valor expresso em g.
7. Peso da espiga: realizada após a colheita manual das parcelas, onde foram separadas 5 espigas aleatórias e posteriormente foi realizada a pesagem de cada espiga, valor expresso em g.
8. Comprimento da espiga: selecionadas aleatoriamente cinco espigas, foi aferido o comprimento da espiga com o auxílio de uma régua, valor expresso em cm;
9. Diâmetro de espiga: selecionadas cinco espigas de forma aleatória e, no meio da espiga, foi aferido o diâmetro de espiga com auxílio de um paquímetro digital, valor expresso em mm;
10. Peso de mil grãos (PMS): foi determinada com contagem de 8 repetições de 100 grãos por tratamento e feita a pesagem em balança analítica, conforme Regras para Análises de Sementes (Brasil, 2009), e os resultados expressos em gramas.
11. Análises estatísticas: Os dados foram submetidos a análise de variância utilizado o programa SISVAR, da Universidade Federal de Lavras (Ferreira, 2011). Para comparação entre as médias foi utilizado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Discussões

Os resultados de produtividade (Tabela 1) indicam que essa variável foi reduzida para o tratamento com 100 kg.ha^{-1} de semente, e semeadura realizada na Época 3. A melhor combinação para produtividade foi com a utilização de 200 kg ha^{-1} e semeadura realizada na Época 2 quando avaliado numericamente, mas estatisticamente não apresentou diferença. Silva *et al.* (2011), em estudo com diferentes cultivares de trigo, em Guarapuava – PR, observaram que semeaduras realizadas em julho possibilitaram maiores produtividades. Destaca-se que o triticale é afetado por condições ambientais, temperatura e fotoperíodo interferem na duração de cada estágio de desenvolvimento da cultura (Ribeiro *et al.*, 2009).

Os resultados de peso de mil grãos (Tabela 1) indicam que houve efeito significativo para as variações de época e densidade. Os resultados obtidos para a Época 1, não apresentou interação significativa para as diferentes densidades, sendo a época que apresentou maiores valores de peso de mil grãos. A Época 2 apresentou maior peso de mil grãos para a densidade de 100 Kg.ha^{-1} , já a Época 3 apresentou maior peso de mil grãos para a densidade de 150 Kg.ha^{-1} . Tavares *et al.* (2014), em estudo realizado em Londrina-PR, obtiveram o resultado em que maior densidade resultou maior peso de mil grãos. Guarienti (1996), observou que a redução, de peso de mil grãos, está relacionada com excesso hídrico, principalmente quando ocorre até 40 dias após a colheita. Ainda, segundo o autor, o peso de mil grãos, apesar de ser fortemente determinado pela genética, também sofre influência das condições ambientais, como temperatura, luminosidade e umidade, especialmente durante a fase de maturação no campo. Esses fatores podem impactar a uniformidade e o desenvolvimento final dos grãos.

Os resultados de peso hectolitro (PH) na Tabela 1, indicam que para as épocas 1 e 3 o melhor valor de PH foi na densidade mais elevada, já a época 2 não apresentou diferença. Destaca-se que o PH é uma variável importante para a cultura, estando relacionada com a densidade e qualidade dos grãos, que acaba sendo influenciada pela qualidade genética e condições ambientais (Borém; Scheeren, 2015).

Os fatores altura de planta (AP), número de folhas (NF), número de perfilho (NP) número de grãos por espiga (NGE), número de grãos chochos (NGC), peso de grãos da espiga (PGE), peso da espiga (PE), comprimento de espiga (CE) e diâmetro de espiga (DE) apresentados na Tabela 2, não apresentaram diferença significativa para as diferentes densidades avaliadas. Fioreze e Rodriguez (2014) e Tavares *et al.* (2014) encontraram resultados semelhantes para AP, Valério *et al.* (2008) não observaram diferenças significativas para as variáveis de NGE e PGE, em cultivares de trigo semeadas com diferentes densidades. A época de semeadura

acabou influenciando a AP, NGE, PGE, PE, CE e DE. Sendo os valores menores encontrados na época 3. Silva *et al.* (2018), em estudo sobre época de semeadura no trigo para a região centro sul mato-grossense, não observaram diferenças significativas sobre a altura de plantas. Já Civiero (2010) observou diferenças semelhantes às apresentadas no presente projeto, onde, épocas mais tardias acabaram resultando em menores alturas de plantas. Ainda, segundo o autor, essa redução de altura causada pelo atraso da semeadura ocorre por conta de que as temperaturas mais altas acabam encurtando seus subperíodos de desenvolvimento.

Durante o ciclo da cultura, se observou temperaturas médias altas, que acabaram encurtando o ciclo da cultura, sem ter a possibilidade de apresentar todo o potencial produtivo. Ainda, Guarienti *et al.* (2005), apontam que a ocorrência de grande volume de precipitação e excesso hídrico no solo afetam o peso hectolitro, o que acaba reduzindo a qualidade e densidade do grão, consequentemente reduzindo a produtividade, entretanto no trabalho não foi avaliado peso hectolitro após a maturação fisiológica, sendo realizado somente ao final quando a cultura permitiu colheita manual.

Apresentação das tabelas

Tabela 1 - Produtividade (kg ha^{-1}), Peso de Mil Grãos (gramas) e Peso Hectolitro (Kg.hl^{-1}) de tritcale semeado em três épocas e três densidades em Santo Augusto – RS, 2023

Densidade ^a	Época 1		Época 2		Época 3	
Produtividade (Kg.ha⁻¹)						
Densidade 1 100 Kg.ha ⁻¹	2011,24	Aa	2483,27	Aa	819,68	Bb
Densidade 2 150 Kg.ha ⁻¹	2418,86	Aa	2523,51	Aa	1955,93	Aa
Densidade 3 200 Kg.ha ⁻¹	2609,03	Aa	3065,42	Aa	2276,88	Aa
*C.V (%)	16,46					
Peso de Mil Grãos (gramas)						
100 Kg.ha ⁻¹	32,3696	Aa	27,0909	Ba	26,5833	Bb
150 Kg.ha ⁻¹	28,9464	Aa	24,6865	Bc	28,6005	Aa
200 Kg.ha ⁻¹	31,6248	Aa	26,2751	Bb	23,4826	Cc
C.V (%)	3,83					
Peso hectolitro (Kg.hl⁻¹)						
100 Kg.ha ⁻¹	68,0	Bb	69,5	Aa	64,6	Cc
150 Kg.ha ⁻¹	67,5	Bb	70,1	Aa	66,2	Bb
200 Kg.ha ⁻¹	69,1	Ba	71,5	Aa	67,4	Ca
C.V (%)	0,2					

a Médias aritméticas seguidas por letras maiúsculas na mesma linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott – Knott ($p \leq 0,05$). * Coeficiente de Variação.

Tabela 2 - Altura de planta (cm), número de folhas, número de perfilhos, número de grãos por espiga, número de grãos chochos, peso de grãos da espiga (g), peso da espiga (g), comprimento da espiga (cm), diâmetro da espiga (mm), de tritcale semeado em diferentes épocas e diferentes densidades em Santo Augusto – RS.

Densidade	Altura de plantas						Número de folhas						Número de perfilhos					
	Época 1		Época 2		Época 3		Época 1		Época 2		Época 3		Época 1		Época 2		Época 3	
100 Kg.ha^{-1}	100,8	Aa	104,5	Aa	88,6	Ba	4,6	Aa	4,3	Aa	3,9	Aa	2,9	Aa	3,0	Aa	2,7	Aa
150 Kg.ha^{-1}	100,9	Aa	103,1	Aa	90,0	Ba	4,8	Aa	4,1	Aa	3,1	Aa	2,8	Aa	2,7	Aa	2,9	Aa
200 Kg.ha^{-1}	103,0	Aa	103,0	Aa	89,2	Ba	4,1	Aa	4,2	Aa	3,5	Aa	2,7	Aa	2,8	Aa	2,7	Aa
C.V	3,85						10,94						7					

Densidade	Número de grãos por espiga						Número de grãos chochos						Peso de grãos da espiga					
	Época 1		Época 2		Época 3		Época 1		Época 2		Época 3		Época 1		Época 2		Época 3	
100 Kg.ha ⁻¹	43,4	Aa	45,8	Aa	27,7	Ba	16,3	Aa	20,9	Aa	11,3	Aa	1,3926	Aa	1,2510	Aa	0,7215	Ba
150 Kg.ha ⁻¹	38,8	Aa	41,1	Aa	38,0	Aa	14,2	Aa	18,9	Aa	9,2	Aa	1,1403	Aa	1,0061	Aa	1,0999	Aa
200 Kg.ha ⁻¹	39,6	Aa	41,1	Aa	35,5	Aa	13,4	Aa	15,5	Aa	9,6	Aa	1,2574	Aa	1,0871	Aa	0,8233	Aa
C.V	16,64						34,71						23,47					

Densidade	Peso da espiga						Comprimento da espiga						Diâmetro da espiga					
	Época 1		Época 2		Época 3		Época 1		Época 2		Época 3		Época 1		Época 2		Época 3	
100 Kg.ha ⁻¹	1,8057	Aa	1,6767	Aa	0,9532	Ba	9,4	Aa	9,4	Aa	6,4	Ba	11,09	Aa	10,48	Aa	8,65	Ba
150 Kg.ha ⁻¹	1,5120	Aa	1,5509	Aa	1,4463	Aa	9,1	Aa	9,0	Aa	8,9	Aa	11,29	Aa	10,85	Aa	9,54	Ba
200 Kg.ha ⁻¹	1,7486	Aa	1,5024	Aa	1,1030	Ba	9,4	Aa	9,5	Aa	7,9	Ba	11,27	Aa	10,49	Aa	9,17	Ba
*C.V.(%)	20,4						9,44						7,18					

^a Médias aritméticas seguidas por letras maiúsculas na mesma linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott – Knott ($p \leq 0,05$)

* Coeficiente de Variação

Consideração final

Portanto, houve variação da produtividade e PMS nas diferentes épocas e densidade de semeadura, mas não pode-se concluir qual é a melhor, sendo que novos trabalhos precisam ser realizados. Entretanto o PH foi maior para a época 2 em todas as densidades, e estas não diferiram entre si.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), à FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul), ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – Campus Santo Augusto, e à Cotricampo pela doação de sementes de tritcale para a realização do experimento.

Referências

- ALBERTO, C. A. **Modelagem do desenvolvimento e do balanço de água no solo em trigo**. 122f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M. **Modeling monthly mean air temperature for Brazil**. Theoretical Applied Climatology, Wien, v. 113, p. 407-427, 2013.
- BAIER, A. C. **Uso potencial do tritcale para silagem**. Passo Fundo: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 36p., 1997. (EMBRAPA - CNPT. Documentos, 38).
- BAIER, A. C.; BOLDT, A. F.; SOUSA, P. G. **Potencial do tritcale no Mato Grosso do Sul**. Dourados: EMBRAPA, 1988. 18p. (EMBRAPA. UCPAE Dourados. Documentos, 37).
- BASSOI, M. C.; BRUNETTA, D.; DOTTO, S. R.; SCHEEREN, P. L.; CAETANO, V. da R.; TAVARES, L. C. V.; MIRANDA, L. C. Características e desempenho agrônomo no Paraná da cultivar de trigo BRS 220. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p. 193-196, 2005.
- BORÉM, A.; SCHEEREN, P. L. **Trigo: do plantio à colheita**. Viçosa-MG: Editora UFV, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 385, de 6 de dezembro de 2022. Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC para a cultura do trigo de sequeiro no estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2022/2023. **Diário Oficial da União**: seção 1, p. 5, 8 dez. 2022. Acesso em: 20 abr. 2023

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, 399 p., 2009.
- BRUM, P. A. R. et al. **Triticale na alimentação de aves**. Concórdia: Embrapa suínos e aves, 2005. 2p. (Comunicado técnico, 741).
- CIVIERO, J. C. **Efeito de épocas de semeadura no desenvolvimento e produtividade do trigo (*Triticum aestivum* L.) na região de Pato Branco-PR**. 2010. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2010.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, dez. 2011.
- FIOREZE, S. L.; RODRIGUES, J. D. Componentes produtivos do trigo afetados pela densidade de semeadura e aplicação de regulador vegetal. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 39-54, fev. 2014.
- GUARIENTI, E. M. **Qualidade industrial de trigo**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1996. (Documentos, 27).
- GUARIENTI, E. M.; CIACCO, C. F.; CUNHA, G. R. da.; DEL DUCA, L. de J. A.; CAMARGO, C. M. de O. Efeitos da precipitação pluvial, da umidade relativa do ar e de excesso de déficit hídrico do solo no peso hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 412-418, 2005.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Dados meteorológicos**. 2023. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 23 jun. 2024.
- MCGOVERIN, C. M.; SNYDERS, F.; MULLER, N.; BOTES, W.; FOX, G.; MANLEY, M. A review of triticale uses and the effect of growth environment on grain quality. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 91, p. 1155-1165, 2011.
- RIBEIRO, T. L. P.; CUNHA, G. R.; PIRES, J. L. F.; PASINATO, A. Respostas fenológicas de cultivares brasileiras de trigo à vernalização e ao fotoperíodo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 44, n. 5, p. 1383-1390, 2009.
- SILVA, R. R. et al. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de trigo em diferentes épocas de semeadura, no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 11, p. 1439-1447, 2011.
- SILVA, E. R.; OLIVEIRA, J. N.; RUBIO, C. P.; LYRA, G. A.; STEINER, F. Épocas de semeadura do trigo para a região centro-sul mato-grossense. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 5, n. 1, p. 23-27, jan./mar. 2018.
- STALLKNECHT, G. F.; GILBERTSON, K. M.; RANNEY, J. E. Alternative wheat cereals as food grains: einkorn, emmer, spelt, kamut, and triticale. In: PROGRESS IN NEW CROPS: PROCEEDINGS OF THE THIRD NATIONAL SYMPOSIUM, 1996, Indianapolis, Indiana. **Proceedings [...]** Alexandria: ASHA Press, 1996. pp. 156-170.
- STEINER, F.; OLIVEIRA, S. S. C.; MARTINS, C. C.; CRUZ, S. J. S. Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de lotes de sementes de triticale. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 200-204, fev. 2011.
- STRECK, N. A. et al. Improving predictions of developmental stages in winter wheat: a modified Wang and Engel model. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 115, n. 3-4, p. 139-150, 2003.
- SUBEDI, K. D.; MA, B. L.; XUE, A. G. Planting date and nitrogen effects on grain yield and protein content of spring wheat. **Crop Science**, v. 47, p. 36-47, 2007.
- TAVARES, L. C. V.; FOLONI, J. S. S.; BASSOI, M. C.; PRETE, C. E. C. Genótipos de trigo em diferentes densidades de semeadura. **Pes. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 44, n. 2, p. 166-174, jun. 2014.
- VALÉRIO, I. P.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C.; MACHADO, A. de A.; BENIN, G.; SCHEEREN, P. L.; SOUZA, V. Q. de.; HARTWIG, I. Desenvolvimento de afilhos e componentes do rendimento em genótipos de trigo sob diferentes densidades de semeadura. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 43, n. 3, p. 319-326, mar. 2008.