



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS
CAMPUS CERRO LARGO – RS
CURSO DE AGRONOMIA

JEFERSON DE MOURA BUENO

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE TRIGO NAS CONDIÇÕES
EDAFOCLIMÁTICAS DE CERRO LARGO - RS

CERRO LARGO

2019

JEFERSON DE MOURA BUENO

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE TRIGO NAS
CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DE CERRO LARGO
- RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção da aprovação na disciplina de TCC - II.

Orientador: Prof. Dr. Nerison Luis Poersch

CERRO LARGO

2019

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Bueno, Jéferson de Moura

Avaliação de cultivares de trigo nas condições edafoclimáticas de Cerro Largo - RS / Jéferson de Moura Bueno. -- 2019.

39 f.:il.

Orientador: Prof. Dr. Nerison Luis Poersch.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Cerro Largo, RS , 2019.

1. Cultivares de trigo. 2. Doenças foliares. 3. Componentes do rendimento. I. Poersch, Nerison Luis, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

JEFERSON DE MOURA BUENO

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE TRIGO NAS CONDIÇÕES
EDAFOCLIMÁTICAS DE CERRO LARGO - RS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Agronomia da Universidade Federal
da Fronteira Sul, como requisito para obtenção
da aprovação na disciplina de TCC - II.

Orientador: Prof. Dr. Nerison Luis Poersch

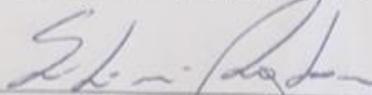
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em

25/11/2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Nerison Luis Poersch - UFFS



Prof. Dr. Sidinei Radons - UFFS



Prof. Dr. Renan Costa Beber Vieira - UFFS

RESUMO

A cultura do trigo (*Triticum aestivum*) possui grande importância econômica, com grande potencial para aumento da produção, sendo opção para rotação de culturas, principalmente no Sul do Brasil, devido as condições de clima favoráveis, entrando como uma das principais culturas de inverno. Através deste trabalho, objetivou-se avaliar as diferenças na produtividade de diferentes cultivares de trigo recomendadas para cultivo na região de Cerro Largo – RS, avaliando características de ciclo, componentes de rendimento de grãos, correlacionando-os com a produtividade, indicação de resistência a ferrugem da folha do trigo e ao oídio causados pelos fungos *Puccinia tritici* e *Blumeria graminis* respectivamente. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo, no período de 18 de maio à 19 de outubro de 2019, manejado em sistema de plantio convencional. Foi utilizado o Delineamento Blocos Casualizados (DBC) com 3 repetições e 12 cultivares de trigo, cada unidade experimental teve área de 2,04 m² (6 linhas com 2 m de comprimento cada e espaçamento de 17 cm entre linhas) onde utilizou-se como parcela útil as 4 linhas centrais (1,36 m²). A variável número de espigas por metro quadrado foi o principal componente do rendimento da produtividade de grãos de trigo no experimento. A cultivar que obteve a maior produtividade foi a TBIO Sossego (3784 kg.ha⁻¹), onde produziu 47% acima da média nacional do ano de 2018. Já a cultivar TBIO Sonic obteve a menor produtividade (1377 kg.ha⁻¹).

Palavras-chave: *Triticum aestivum*. Componentes do rendimento. Doenças foliares.

ABSTRACT

The wheat crop (*Triticum aestivum*) has great economic importance, with great potential for increased production, being an excellent option for crop rotation, especially in southern Brazil, due to favorable weather conditions, becoming one of the main winter crops. . This work aimed to evaluate the differences in yield of different wheat cultivars recommended for cultivation in the region of Cerro Largo - RS, evaluating cycle characteristics, grain yield components, correlating them with yield, indication of resistance to wheat leaf rust and powdery mildew caused by the fungi *Puccinia tritici* and *Blumeria graminis* respectively. The experiment was conducted in the experimental area of the Federal University of Fronteira Sul - Cerro Largo Campus, from May 18 to October 19, 2019, managed in a conventional tillage system. A randomized block design (DBC) with 3 replications and 12 wheat cultivars was used. Each experimental unit had an area of 2.04 m² (6 lines with 2 m each and 17 cm spacing between lines) where it was used as useful portion the 4 central lines (1.36 m²). Significant effect was observed for all evaluated characters, except for the tillering variable. The variable number of ears per square meter was the main component of the yield of wheat grain in the experiment. The cultivar with the highest yield was TBIO Sossego (3784 kg.ha⁻¹), where it produced 47% above the national average of 2018. The cultivar TBIO Sonic had the lowest yield (1377 kg.ha⁻¹).

Keywords: *Triticum aestivum*. Components of income. Leaf disease.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características agronômicas das 12 cultivares de trigo que foram avaliadas no experimento.....	22
Tabela 2: Caracterização das cultivares de trigo quanto a indicação de resistência a doenças indicadas por seus obtentores.	23
Tabela 3: Tabela de conversão dos valores da escala de avaliação de severidade de oídio por escala de notas ¹	24
Tabela 4: Resumo da análise de variância dos caracteres avaliados no experimento: Número de dias da emergência até o perfilhamento (PERF), número de dias da emergência até o espigamento (ESP), dias da emergência até a colheita (CICLO), altura das plantas (ALT), número de espigas por metro quadrado (NE/m ²), produtividade em quilogramas por hectare (PROD), peso do hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG), número de grãos por espiga (G/E), severidade de oídio (OÍDIO) e severidade de ferrugem da folha do trigo (FER).	27
Tabela 5: Médias dos caracteres número de dias da emergência até o espigamento (ESP), dias da emergência até a colheita (CICLO), estatura das plantas (EST), número de espigas por metro quadrado (NE/m ²), produtividade em quilogramas por hectare (PROD), peso do hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG), número de grãos por espiga (G/E), severidade de oídio (OÍDIO) e severidade de ferrugem da folha do trigo (FER).....	28
Tabela 6: Correlações de Pearson entre os caracteres número de espigas por metro quadrado (NE/m ²), peso de mil grãos (PMG), número de grãos por espiga (G/E) e produtividade (PROD), onde os resultados podem variar de -1 a 1 passando por 0.	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1	ASPECTOS SOCIOECONOMICOS DA CULTURA DO TRIGO	11
2.2	DESCRIÇÃO BOTÂNICA DO TRIGO (<i>Triticum aestivum</i> L.)	13
2.3	CULLTIVO DE TRIGO NO BRASIL	15
2.4	MELHORAMENTO DO TRIGO	18
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1 INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum*) é uma gramínea originária do “Crescente Fértil”, zona geográfica que está localizada no continente africano ao norte do rio Nilo, e alonga-se até a porção asiática do Médio Oriente (TAKEITI, 2009). Por ser um dos cereais mais produzidos no mundo, é uma cultura de extrema importância agrônômica, econômica e estratégica no agronegócio, sendo à base de uma gigantesca cadeia produtiva que produz ampla variedade de produtos alimentícios (PIRES, 2017).

É notável o grande aumento populacional no mundo, o que acarreta a necessidade de mais alimentos para suprir toda a demanda da população. Em nosso país, segundo estimativa do IBGE, atualmente a população é de 206 milhões de habitantes, podendo aumentar para 212 milhões em 2020 e 228 milhões de habitantes em 2040 (IBGE, 2018). Desta forma, visando garantia de alimentação em qualidade e quantidade suficiente para esta crescente população, a produção de grãos, carnes, frutas e hortaliças devem crescer de 60 a 70% sobre a safra atualmente obtida (CONAB, 2017).

No Brasil, as áreas cultivadas com a cultura do trigo estão na grande maioria concentradas nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, destas, destaca-se expressivamente a Região Sul, que unicamente é responsável por mais de 90% da produção nacional (CONAB, 2017). Nesse contexto, pode-se afirmar que a predominância dos cultivos soja e milho vem a ser um dos principais impasses para o aumento da área cultivada com trigo no Brasil. Sendo que o cultivo do trigo, do ponto de vista agrônômico, é uma excelente opção para rotação de culturas, prática essa que quando bem manejada, auxilia no controle de pragas, de doenças, de nematoides e de plantas daninhas, reduzindo assim, os custos de produção. Além do mais, o modelo de agricultura que predomina atualmente (soja e milho), reduz a diversidade, tornando-se vulnerável e pondo em risco anos e anos de trabalho (PIRES, 2017).

Nas regiões do Brasil onde o trigo é cultivado tradicionalmente, ele sempre foi importante, trazendo benefícios diretos e indiretos para o solo e para a cultura seguinte, principalmente a soja. No Sul do Brasil, devido as condições de clima temperado (frio no inverno e calor no verão), o trigo entra como uma das principais culturas de inverno, evitando assim que as áreas permanecessem em pousio, e

promovendo a sustentabilidade da agricultura. Desta forma, mesmo que eventualmente possa ocorrer safra frustrada, os benefícios ao longo do tempo são maiores do que a alternativa de manter as áreas em pousio. Entretanto, existem áreas que poderiam ser ocupadas com trigo mas permanecem ociosas no inverno, onde dos cerca de 15,4 milhões de hectares cultivados com soja, milho e feijão no Sul do Brasil, apenas, aproximadamente 2,4 milhões são cultivados no inverno com culturas produtoras de grãos. (PIRES, 2017).

No início dos anos 2000, principalmente no Rio Grande do Sul e no Paraná, com a melhoria na produtividade gerada pelo uso de material genético de ponta, maquinário moderno e adequação dos pacotes tecnológicos, passou a tornar a cultura mais atraente aos produtores (CONAB, 2017).

Devido as altas taxas de perdas na agricultura brasileira, desenvolveu-se o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), no ano de 1996 com a cultura do trigo, obtendo-se grande êxito (CUNHA et al., 2015). Para intensificar a integração da agricultura com segurança de produtividade, com políticas de crédito ao produtor, analisando as variáveis para cada cultura e cultivar adaptadas aos principais tipos de solo, assim, o ZARC influenciou a indução de tecnologia, e teve como resultado, a diminuição das perdas na produtividade agrícola brasileira que eram causadas por intempéries climáticas, incontroláveis por técnicas de manejo das culturas, desta forma, tornou-se a agricultura brasileira mais sustentável e planejada (ROSSETTI, 2001).

Respeitando o ZARC, cada cultivar de trigo possui um período de semeadura particular, para expressar seu melhor desempenho. Para isso, deve-se considerar vários fatores, mas, principalmente o clima e o solo, que variam sobre as exigências de cada espécie. Pensando nisso, o momento da semeadura, bem como a escolha da cultivar, deve ser tomada considerando as possibilidades ambientais durante o crescimento, a floração, o enchimento de grãos e a colheita, assim, é possível evitar que a floração e, ou, o espigamento ocorram em um período favorável a formação de geadas. Buscar condições de umidade do solo adequada ao trabalho mecanizado, minimizando degradação estrutural, visando período com pouca pluviosidade no momento de maturação fisiológica e ponto de colheita, viabilizando a colheita no momento certo (CUNHA, et al., 2015).

Com a elaboração do presente trabalho, objetivou-se realizar um experimento visando avaliar o comportamento de cultivares de trigo sob as condições

edafoclimáticas da região de Cerro Largo - RS, avaliando emergência, afilhamento, espigamento e número de dias entre a emergência e a colheita, bem como a estatura de planta. Objetivando confirmar indicação de resistência, avaliou-se a ocorrência de oídio e ferrugem da folha do trigo, bem como pragas da cultura. Para estimar a produtividade das cultivares, buscou-se avaliar os principais componentes do rendimento (n° de espigas por m², n° de grãos por espiga e peso de mil grãos).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS DA CULTURA DO TRIGO

Antecedendo os primeiros cultivos da cultura de trigo, deu-se a diferenciação dos trigos silvestres e seus derivados cultiváveis. Onde as variedades de trigo silvestre possuem como principal característica a quebra das espiguetas, que caem ao solo, constituindo assim o mecanismo primário de dispersão de sementes para a sobrevivência da espécie. Desta forma evidencia-se que, no início da domesticação, esse mecanismo natural trouxe grandes dificuldades para os primeiros cultivadores do cereal (PONS, 2008).

O trigo é um dos cereais mais produzidos no mundo, ficando atrás somente do milho, e, devido ao seu aprimoramento genético, possui ampla adaptação edafoclimática, sendo cultivado desde regiões de clima desértico, em alguns países do Oriente Médio, até regiões com alto índice de precipitação, como na China e Índia. O cereal ocupa mais de 17% da área cultivada no mundo, aproximadamente 30% da produção mundial de grãos e é de suma importância para um sistema de produção sustentável, sendo alternativa para sucessão e rotação de culturas, favorecendo o manejo de pragas, doenças e plantas daninhas (BORÉM, SCHEEREN, 2015).

Até o início da década de 1990, o trigo era o cereal com maior área cultivada e com maior produção do mundo. A partir da segunda metade desta década, a produção de milho superou a de trigo (BORÉM; SCHEEREN, 2015).

Segundo a FAO (Food and Agriculture Organization), a Ásia e a Europa são os maiores produtores de trigo com respectivamente 43,5% e 35,0% da produção mundial, uma das mais importantes commodities negociadas no mercado internacional. Entre os países, China, Índia, Rússia e EUA são os maiores produtores com produção acima de 50 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2017).

Desde a década de 1990, o Brasil se tornou importante importador de trigo, principalmente da Argentina, dos Estados Unidos e do Canadá, devido a esse trigo ser adquirido por preços reduzidos (CONAB, 2017).

No Brasil, o trigo está sendo cultivado desde a Região Sul até a região de cerrados, no Brasil Central. A região Sul detém a grande maioria da produção nacional, mas no cerrado tem-se aumentado a produção nos últimos anos, uma produção com importância estratégica, com o manejo do trigo irrigado, geralmente

com auxílio de pivô central, alcançando altas produtividades, ultrapassando as 120 sacas por hectare (CONAB, 2017). Em 2017, o Brasil produziu pouco mais de 4,3 milhões de toneladas do produto (FAOSTAT, 2017).

Até a década de 60, quase a totalidade da produção nacional de trigo se constituía no estado do Rio Grande do Sul, o restante era produzido no estado de Santa Catarina e sul do Paraná. Objetivando maiores produções, com uma expansão da área plantada, a partir do ano de 1970, as plantações de trigo atingiram o norte do Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo, expandindo-se ainda mais nos anos 80 para os estados de Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Bahia e Distrito Federal (LAZZAROTTO, 1992).

Superando a crise gerada na década do 1990, que diminuiu consideravelmente a produção de trigo no Sul do Brasil, no início dos anos 2000 a produção de trigo se reestabeleceu, principalmente no Rio Grande do Sul e no Paraná, com a melhoria na produtividade gerada pelo uso de material genético de ponta, maquinário moderno e adequação dos pacotes tecnológicos, possibilitando tornar a cultura mais atraente aos produtores. Evidentemente, a competição com o trigo de outros países que produzem trigo de boa qualidade e baixo custo, continua tornando a atividade instável (CONAB, 2017).

A região Sul do Brasil, é favorecida na produção de trigo, devido principalmente a fatores ambientais como temperatura e precipitação, e ainda por ser uma cultura de inverno que traz inúmeros benefícios ao sistema de produção. Desta forma, o manejo baseado em princípios conservacionistas devem ser sempre preferidos em razão das contribuições adquiridas para o sucesso da produção agrícola, pois este manejo mantém maior qualidade física, química e biológica do solo, ainda, evita a degradação dos recursos naturais e a poluição dos entornos. A principal ferramenta que se tem, e no Brasil tem sido usada de forma eficaz, é a prática do plantio direto, que é dominante nas áreas onde se cultiva trigo. Com este manejo, deve-se visar a fertilidade natural ou construída do solo, para que se possa atender a demanda nutricional das cultivares de trigo para que as mesmas tenham condição de expressar seu potencial produtivo (BORÉM; SCHEEREN, 2015).

No início da década de 90 os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Sul do Paraná detinham aproximadamente 50% do total de área cultivada no Brasil, e detinham aproximadamente 45% da produção nacional. Em comparação, a metade norte do estado do Paraná, o estado do Mato Grosso do Sul e São Paulo detinham

aproximadamente 47% da área total cultivada no Brasil e detinham aproximadamente 53% da produção de trigo do Brasil (LAZZAROTTO, 1992).

Entre os estados, o Rio Grande do Sul é o segundo maior produtor nacional, superado apenas pelo Paraná. No período 2013-2015 o Rio Grande do Sul apresentou uma produção média de 2.137.867 toneladas/ano. Trata-se de uma cultura de inverno, altamente suscetível às oscilações de tempo e clima. Por isso, as quantidades produzidas anualmente sofrem variações consideráveis e as regiões maiores produtoras permanecem praticamente as mesmas e localizam-se principalmente na porção norte e noroeste do Estado, muitas vezes em alternância com as áreas produtoras de soja e milho cultivadas no verão (ATLAS SOCIOECONÔMICO RIO GRANDE DO SUL, 2015).

Segundo dados do IBGE no ano de 2018, no Brasil foi cultivado trigo em 2.058.045 hectares, obtendo uma produção de 5305067 toneladas, sendo assim, a produtividade da cultura de trigo foi de 2578 kg ha⁻¹. No Brasil, destaca-se a região Sul, com a maior produção de trigo do país, ele atingiu em 2018 o patamar de 89,4% da produção nacional. Dentro da região Sul, o estado do Paraná detém 53,2% da produção, seguido pelo estado do Rio Grande do Sul com 30,0% da produção (IBGE, 2019).

2.2 DESCRIÇÃO BOTÂNICA DO TRIGO (*Triticum aestivum* L.)

A planta de trigo é bastante similar aos outros cereais de inverno cultivados para fim de produção de grãos. O trigo pertence à família *Poaceae* (*Gramineae*), é uma planta hexaploide, oriunda de um cruzamento natural entre uma planta tetraploide com uma gramínea, sendo assim estruturada através de raízes, colmo, folhas e inflorescência (SCHEEREN; CASTRO; CAIERÃO, 2015).

Para que se tenha um maior entendimento da formação do rendimento de grãos e das possíveis limitações advindas do ambiente, faz-se necessário compreender os aspectos relacionados a planta de trigo em si (JUNGES, 2008).

O sistema radicular do trigo é fasciculado, composto por raízes seminais, permanentes e adventícias, onde as seminais originam-se diretamente da semente e tem maior importância para o estabelecimento da plântula ao solo, antes do período de afilhamento. Logo abaixo da superfície do solo, ocorre a formação da coroa, que emitirá as raízes permanentes, aproximadamente 3 semanas após a emergência,

inicialmente, cresce lentamente, estando completa no momento do espigamento da planta. Posteriormente, pode-se ainda surgir raízes adventícias, que surgem acima da superfície do solo (SCHEEREN; CASTRO; CAIERÃO, 2015).

O colmo é normalmente oco com aproximadamente 6 entrenós com comprimento variável. Durante o período de afilhamento, a planta de trigo permanece emitindo novos colmos (os afilhos), após esse período o colmo alonga-se de forma acelerada, onde acaba sendo armazenado parte dos nutrientes que serão translocados para o enchimento dos grãos, juntamente aos nutrientes armazenados nas folhas (SCHEEREN; CASTRO; CAIERÃO, 2015).

A formação das folhas tem início com a emissão do coleóptilo, que protege a primeira folha. Ao final do ciclo as plantas de trigo possuem o número de folhas correspondente ao número de nós. A folha é composta por bainha, lâmina, lígula e um par de aurículas, possuindo uma disposição alternada. Além destas características as plantas possuem outras que tem importância para o rendimento de grãos e para a distinção das diferentes cultivares (SCHEEREN; CASTRO; CAIERÃO, 2015).

O trigo possui inflorescência na forma de espiga, composta por espiguetas, onde estas são compostas por flores alternadas, ainda, na parte basal localizam-se duas glumas que tem como principal função a proteção das flores, mas também, pode auxiliar na diferenciação entre cultivares. A formação dos grãos, ocorre após a antese onde acontece a abertura das flores e exposição das anteras (SCHEEREN; CASTRO; CAIERÃO, 2015).

O ciclo fenológico da cultura do trigo é um processo contínuo, porém pode ser caracterizado ou diferenciado em três grandes fases, sendo, vegetativa, reprodutiva e enchimento de grãos. Cada fase possui suas subdivisões (subperíodos), que podem ter sua duração alterada pela interação entre o fator genótipo e o fator ambiente, demonstrando os estádios de desenvolvimento, e resultando nas características de adaptação das cultivares em meio a auto percepção sobre as mudanças edafoclimáticas do ambiente (principalmente temperatura e fotoperíodo), sendo que, esta percepção pode ocasionar uma aceleração ou retardamento do desenvolvimento, em razão da época do ano (PIRES; VARGAS; CUNHA, 2011).

Dentre as escalas de desenvolvimento do trigo mais conhecidas no meio científico, destaca-se a escala de Zadoks et al. (1974), sendo esta a mais utilizada por apresentar maior detalhamento de cada fase, dividindo cada etapa do desenvolvimento, em 10 subetapas, proporcionando assim maior precisão nos

resultados e assim sendo mais indicada para trabalhos que demandam essa maior precisão das etapas do desenvolvimento (SCHEEREN; CASTRO; CAIERÃO, 2015).

Segundo Zadoks et al. (1974), a escala decimal de desenvolvimento do trigo consiste nas fases de germinação (0), crescimento de plântula (1), afilhamento (2), alongamento (3), emborrachamento (4), emergência da inflorescência (5), antese (6), desenvolvimento do grão leitoso (7), desenvolvimento do grão em massa (8), maturação (9). Desta forma cada etapa é dividida em 10 subetapas, para maior detalhamento da mesma.

2.3 CULLTIVO DE TRIGO NO BRASIL

O cultivo de trigo no Brasil, de certa forma, foge do âmbito normal dos sistemas de cultivo desenvolvidos no mundo, devido à diferentes condições climáticas existentes. Essa produção se deve principalmente à plasticidade adaptativa que possui a cultura do trigo. No clima quente brasileiro (região central) que possui pouca precipitação ou nula no período de inverno, é onde se alcançam as maiores produtividades, sob manejo de irrigação (BORÉM; SCHEEREN, 2015). Assim, faz-se necessário, o desenvolvimento assíduo de pesquisas, buscando sempre aperfeiçoar as cultivares para que expressem seu máximo potencial produtivo em diferentes condições ambientais, diferenciando e indicando cultivares mais adaptadas para cada região do país.

Para que não se tenha grandes perdas na produtividade do trigo, deve atentar para a temperatura, onde esta pode causar danos severos nas plantas de trigo. No desenvolvimento, o trigo possui uma necessidade ótima de temperatura em torno de 20°C, porém, cada fase fenológica tem uma demanda específica, que varia de 15 a 20°C e de 20 a 25°C para o afilhamento e desenvolvimento das folhas respectivamente. Os danos podem ser causados por temperaturas baixas bem como por temperaturas altas, principalmente no estágio reprodutivo. Durante a floração, ocorrem danos por geadas com temperatura menor que -1°C, e na formação dos grãos com temperatura menor que -2°C (SCHEEREN; CASTRO; CAIERÃO, 2015).

Quando a cultura do trigo está se aproximando ao final do ciclo, próximo ao ponto de colheita, o excesso de chuva pode ser causador de perdas na cultura, podendo contribuir para que ocorra a germinação dos grãos ainda na espiga, isso tem maior ocorrência sob temperaturas mais elevadas, com alta umidade. Este problema

causa grandes prejuízos ao produtor, pois diminui o rendimento, e afeta o peso do hectolitro (PH) do trigo, resultando em uma menor qualidade e conseqüentemente um valor comercial inferior (ANTUNES, 2018).

A gestão de riscos climáticos, na cultura de trigo, pode ser melhorada pela assistência técnica local, visando a diminuição dos riscos, devem sempre ser elaboradas práticas de manejo com cultivos que contemplem a rotação de culturas, as épocas de semeadura, seguindo a normativa do zoneamento agrícola de risco climático do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), diversificando cultivares, que possuem ciclos distintos, dentro da propriedade rural (ANTUNES, 2018).

No manejo de doenças da cultura do trigo, deve-se sempre atentar para a eficiência através do manejo integrado de doenças, mantendo-as sem atingir o nível de dano econômico para a produtividade. Desta forma, uma das principais alternativas vem sendo a utilização de cultivares resistentes, porém, essa técnica esbarra no fato de que não se tem disponíveis no mercado cultivares resistentes a todas as doenças com ocorrência prejudicial ao trigo, além disso, ainda é necessário estar atento as mutações dos fungos, principalmente os causadores de oídio e ferrugem da folha do trigo, que mais facilmente adquirem tolerância as tecnologias de resistência desenvolvidas (ANTUNES, 2018).

Em meio a uma área onde se cultiva trigo, existem inúmeras espécies de insetos que de alguma forma retiram sua subsistência das plantas de trigo. Dessa forma, faz-se necessário monitorar para efetuar o controle no momento em que determinada espécie possa atingir o nível populacional capaz de causar danos econômicos a cultura (PEREIRA, et al., 2015).

Dentre os insetos que possuem maior potencial de dano a cultura (insetos praga), destacam-se algumas espécies de corós, afídeos e lagartas desfolhadoras. Os corós sobrevivem no solo e são favorecidos com plantio direto por não revolver os solo, tem maior potencial de dano nas fases iniciais do desenvolvimento da cultura (sistema radicular pequeno), pois se alimentam principalmente de raízes. Os afídeos (pulgões) apresentam maiores populações quando em condições de ambiente favoráveis (temperaturas amenas), atingindo altas populações em pouco tempo, alimentam-se da seiva do trigo, e por meio das lesões causadas por estes, a planta fica vulnerável a infecção por vírus. As lagartas desfolhadoras, se alimentam das folhas da planta podendo também se alimentar de outros órgão aéreo, e atingem

maiores populações quando em áreas ou épocas menos chuvosas (PEREIRA, et al., 2015).

Com relação as doenças com maior ocorrência na cultura do trigo, destacam-se as doenças fúngicas, que por sua vez, são favorecidas principalmente na região sul (maior produtora do Brasil), pelo alto índice de molhamento foliar, aliado ao aumento das temperaturas médias em grande parte do ciclo da cultura, isso proporciona condições favoráveis em que grande parte dos fungos necessitam para um maior desenvolvimento, frutificando-se e aumentando rapidamente sua infestação nas lavouras. Dentre as principais doenças causadoras de dano econômico, estão a ferrugem da folha do trigo (*Puccinia triticina*), oídio (*Blumeria graminis*), mancha amarela (*Pyrenophora tritici-repentis*), mancha salpicada da folha do trigo (*Mycosphaerella graminicola*), giberela (*Gibberella zeae*) e brusone (*Magnaporthe grisea*) (REIS et al., 2015).

Ambas às doenças tem potencial de dano a cultura, porém, a simples presença na cultura do trigo não significa dano, então, o que deve-se observar é a intensidade da doença, e posteriormente essa constatação, efetuar o controle da mesma. Um dos principais fatores que as doenças afetam é o rendimento de grãos da cultura, e, em razão da cultura do trigo não possuir grande rentabilidade, para minimizar as perdas do rendimento, busca-se por cultivares tolerantes ou resistentes a essas moléstias que, juntamente com o manejo integrado de doença, melhora o rendimento, sem aumentar demasiadamente os custos da cultura, evidenciando assim, a viabilidade sustentável no âmbito econômico e ambiental do cultivo de trigo (REIS et al., 2015).

Buscando amenizar as altas taxas de perdas na agricultura brasileira, foi desenvolvida e implantado no Brasil o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), no ano de 1996 com a cultura do trigo, obtendo-se grande êxito, colocando o conhecimento científico sobre o ZARC ao acesso dos usuários (SCHEEREN; CASTRO; CAIERÃO, 2015). Para intensificar a integração da agricultura com segurança de produtividade, com políticas de crédito ao produtor, analisando as variáveis para cada cultura e cultivar adaptadas aos principais tipos de solo, assim, o ZARC influenciou a indução de tecnologia, e teve como resultado, a diminuição das perdas na produtividade agrícola brasileira que eram causadas por intempéries climáticas incontrolláveis por técnicas de manejo das culturas, desta forma, tornou-se a agricultura brasileira mais sustentável e planejada (ROSSETTI, 2001).

Respeitando o ZARC, cada cultivar de trigo deve ser semeada em um período particular, para que possa expressar seu melhor desempenho, favorecido por condições ambientais favoráveis. Para isso, deve-se considerar vários fatores, mas principalmente o clima e o solo, que variam sobre as exigências de cada espécie. Pensando nisso, a definição do momento da realização da semeadura, bem como a escolha da cultivar, deve ser tomada considerando as possibilidades que serão condicionadas pelo ambiente durante o crescimento, a floração, o enchimento de grãos e a colheita, assim, é possível evitar que a floração e, ou, o espigamento ocorram em um período favorável a formação de geadas, e buscar condições de umidade do solo adequada ao trabalho mecanizado, minimizando degradação estrutural. Ainda, deve-se buscar período com pouca pluviosidade no momento de maturação fisiológica e ponto de colheita, viabilizando a colheita no momento certo (CUNHA, et al., 2015).

O ciclo da cultura do trigo segue uma sequência cronológica, desde a germinação até a maturidade fisiológica, onde, segundo Zadoks (1974), passa por 10 fases durante o desenvolvimento completo e 10 subfases em cada fase.

A duração de cada fase e subfase é que pode ser alterada, devido à influência dos fatores genótipo e ambiente e da interação entre os mesmos. Desta forma, o trigo necessita se adaptar as condições locais, perceber as alterações do ambiente para ir dando sequência no seu desenvolvimento, o que pode resultar num prolongamento ou uma aceleração de alguma fase do desenvolvimento (PIRES; VARGAS; CUNHA, 2011).

2.4 MELHORAMENTO DO TRIGO

Com o processo de melhoramento genético realizado pelo homem agricultor, que consistia na seleção de plantas mutantes com espiga aderente, perderam características de rusticidade, e desta forma, mostraram-se incapazes de sobreviver sem ajuda do agricultor. Os primeiros cultivos da cultura do trigo, datam de aproximadamente 3500 a 3000 anos antes de Cristo, juntamente ao cultivo da cevada e do linho (PONS, 2008).

Grande parte do aumento da produtividade de grãos nos últimos anos, tem como base, a introdução de cultivares com alto potencial produtivo juntamente ao aumento das áreas de cultivo que em geral eram ocupadas com pecuária. Para que

estas lavouras tenham um estabelecimento rápido e eficaz faz-se necessário a obtenção de sementes de alta qualidade e em grande quantidade, necessitando assim, de novas tecnologias obtidas através da pesquisa, buscando cultivares melhores adaptadas as diferentes condições de cultivo e clima, visando maiores ganhos na produtividade e na qualidade industrial do cereal (CONAB, 2017).

Sem dúvida, um dos fatores responsável pelo aumento da produtividade da cultura do trigo ao longo do tempo, desde a sua domesticação até os dias de hoje, foi o melhoramento genético realizado naturalmente e por influência do ser humano. O esforço básico do melhoramento genético de plantas está vinculado em criar genótipos que usem de forma mais eficiente os nutrientes do solo, a energia do sol ou qualquer fator externo que proporciona um aumento da produção econômica com relação a área cultivada, colaborando para uma melhor adaptabilidade as necessidades dos agricultores e também dos consumidores. Desta forma, o melhoramento genético vem sendo um fator importantíssimo para se chegar no aumento da produtividade agrícola (SILVA, 2011).

Segundo CUNHA (2001), os principais objetivos do melhoramento genético desenvolvido na cultura do trigo, podem ser considerados como o incremento da produtividade relacionado a arquitetura de planta, com maior resistência à doenças e maior adaptação aos estresses causados por organismos vivos e mudanças do ambiente.

Cada vez mais se busca aperfeiçoar o melhoramento genético do trigo para aumentar a produtividade. Na falta desse conforto na produção de trigo, muitas vezes os produtores deixam a área em pousio no inverno, ou plantam somente culturas de cobertura, com baixo investimento, ou não investem o necessário na cultura do trigo para obter boa produtividade. Nesse contexto, sempre é válido ressaltar que a cultura do trigo possui vários benefícios indiretos, que não são somente a obtenção do grão para comercializar, mas também traz melhorias ao sistema de produção, agregando matéria orgânica e conservação do solo, principalmente se for cultivado com rotação de culturas (CONAB, 2017).

Como o Brasil possui uma grande extensão territorial, com diferentes condições ambientais e diferentes tipos de solo existentes, o desenvolvimento de cultivares de trigo melhoradas objetiva tolerância a solos ácidos, aperfeiçoamento de características de resistência sobre as principais doenças que assolam a cultura, melhores características em relação ao tipo agrônomo desejado, ampliando o

potencial de produtividade mantendo alta qualidade, assim, favorecendo para um melhor desempenho agrônômico e também industrial (CONAB, 2017).

Segundo VIEIRA et al. (2007), dentre os principais caracteres que possam ser selecionados artificialmente no melhoramento do trigo, o principal é o rendimento de grãos, o que necessita conhecer a inter-relação deste com outros caracteres primários. Avaliando quatro componentes primários do rendimento de grãos: peso de mil grãos, número de espiguetas por espiga, número de grãos por espiguetas e número de afilhos férteis por metro linear além do rendimento de grãos, constatou que os componentes primários apresentam maior importância na determinação do rendimento de grãos.

Devido as diferenças entre as cultivares de trigo e as condições de ambiente no Sul do Brasil, torna-se de grande importância a avaliação de interação entre os genótipos e o ambiente, sendo que que essa interação reflete no setor como um todo, tornando instável o rendimento e a qualidade tecnológica. Sendo assim, o sucesso de uma cultivar entre os agricultores, depende diretamente da relação do genótipo com o ambiente, apresentando boa performance do rendimento e da qualidade industrial dos grãos (SHEEREN et al., 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo – RS, município de Cerro Largo – RS, com localização geográfica nas coordenadas 28°08'27.33" S e 54°45'38.40" W, com altitude média de 258 m. Com relação ao clima, a área possui clima do tipo Cfa, segundo a classificação climática de Köppen, sendo assim classificado como temperado úmido e durante o verão é quente com abafamento, a temperatura média anual é de 20,7 °C, tendo uma precipitação média no ano de 1842 mm, segundo dados da Organização CLIMATE-DATA.

O solo da área experimental onde foi implantado o experimento, pertence à unidade de mapeamento Santo Ângelo, classificado como um Latossolo Vermelho, que foi manejado sob o sistema de manejo convencional, onde realizou-se uma aração (grade aradora) seguida de uma gradagem niveladora.

A adubação foi calculada com base em análise de solo representativa da área sob as recomendações do Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, objetivando rendimento médio de grãos de 3 t ha⁻¹. A adubação foi realizada na linha de semeadura (base), utilizando-se toda a adubação de fósforo (45 kg.ha⁻¹ de P) e potássio (15 kg.ha⁻¹ de K) recomendadas e 20 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), sendo que o restante da adubação nitrogenada foi aplicada a lanço no período de afilhamento (20 kg.ha⁻¹) e alongamento (20 kg.ha⁻¹) da cultura do trigo.

Foi utilizado o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC), sendo avaliadas 12 cultivares de trigo recomendadas para o plantio na região de Cerro Largo (Tabela 1), respeitando o período de semeadura estabelecido pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), com implantação no dia 18 de maio de 2019, onde foram utilizadas 3 repetições (blocos). Cada unidade experimental teve 6 linhas com 2 metros de comprimento cada, com espaçamento de 17 cm entre linhas, compreendendo assim, uma área de 2,04 m² por parcela e utilizou-se como parcela útil as 4 linhas centrais (1,36 m²).

A densidade de semeadura utilizada foi de 300 sementes por m², o que equivale a 51 sementes por metro linear. A semeadura foi realizada manualmente, objetivando maior eficiência na distribuição das sementes, e conseqüentemente uma maior uniformidade no estande de plantas das unidades experimentais.

Tabela 1: Características agronômicas das 12 cultivares de trigo que foram avaliadas no experimento.

Cultivar	Ciclo	Tempo (dias)		Altura de planta
		Espigamento	Maturação	
BRS 374	Precoce	80	136	76 cm
BRS Marcante	Precoce/Médio	79	133	85 cm
ORS 1403	Médio	87	132	88 cm
BRS 327	Precoce	80	131	95 cm
BRS Parrudo	Precoce/Médio	85	135	85 cm
TBIO Sinuelo	Médio/Tardio	---	---	Média /Baixa
ORS Madre Perola	Precoce/Médio	84	127	86 cm
TBIO Sossego	Médio	---	---	Média
TBIO Toruk	Médio	---	---	Baixa
BRS Reponte	Precoce	-	133	87 cm
TBIO Audaz	Precoce	---	---	Média /Baixa
TBIO Sonic	Superprecoce	---	---	Baixa

Fonte: Elaborado pelo autor com dados dos obtentores das cultivares.

O manejo das plantas espontâneas foi realizado de forma manual, através de capina e arranquio, no momento que a população atingiu o nível de dano econômico para a cultura do trigo.

Pragas que tiveram ocorrência com dano foram controladas com uso de produto biológico não sistêmico com Espinosade 480 g/L como ingrediente ativo. Foi realizada uma aplicação durante a fase de floração e enchimento de grãos da cultura, no dia 23 de agosto de 2019, período que houve maior ataque por pulgões nas espigas do trigo.

As cultivares testadas no experimento possuem indicações de resistência ou susceptibilidade a diversas doenças, estas, definidas por seus detentores legais (Tabela 2).

Tabela 2: Caracterização das cultivares de trigo quanto a indicação de resistência a doenças indicadas por seus obtentores.

Cultivar	Resistência	Moderadamente resistente
BRS 374		Mancha da gluma e oídio
BRS Marcante		Manchas foliares, ferrugem da folha, giberela
ORS 1403		Oídio, ferrugem da folha, giberela, brusone, manchas foliares
BRS 327		Giberela, mancha da gluma, manchas foliares
BRS Parrudo	Oídio, V. Mosaico	Giberela, mancha da gluma, manchas foliares
TBIO Sinuelo		Mosaico, VNAC
ORS Madre Perola		Manchas foliares
TBIO Sossego		Brusone, mancha amarela, bacteriose, ferrugem da folha, mosaico
TBIO Toruk		Ferrugem da folha, oídio
BRS Reponte	Oídio	
TBIO Audaz		Brusone, ferrugem da folha, mancha amarela, mosaico, bacteriose
TBIO Sonic		Brusone, bacteriose, ferrugem da folha, mancha amarela, mosaico

Fonte: Elaborado pelo autor com dados dos obtentores das cultivares.

As doenças não foram controladas, devido a esse fato, as principais doenças com ocorrência na cultura do trigo foram avaliadas (Oídio e Ferrugem da folha do trigo). Para avaliar a severidade de oídio em trigo (*Triticum aestivum L.*), causado por *Blumeria graminis*, utilizou-se uma escala de notas, onde foi necessário realizar uma conversão dos valores (Tabela 3) para que os dados fossem submetidos à análise de variância. A avaliação para oídio foi realizada no dia 25 de agosto, quando as cultivares estavam na fase de florescimento e início do enchimento de grãos. Foi escolhido aleatoriamente 5 plantas por parcela útil e visualmente foi analisado e indicado a nota referente a parcela de acordo com a escala utilizada.

Para a ferrugem da folha do trigo (*Triticum aestivum L*) causado por *Puccinia tritici*, utilizou-se uma escala diagramática para a avaliação, onde as notas foram dadas em porcentagens de área foliar com sintoma da doença, segundo ALVES, (2015). A avaliação para ferrugem da folha do trigo foi realizada no dia 15 de setembro, onde as cultivares estavam todas na fase de enchimento de grãos. Foi escolhido aleatoriamente 5 plantas por parcela útil onde estas foram analisadas visualmente onde indicou-se uma nota referente a parcela, de acordo com a escala de notas utilizada.

Tabela 3: Tabela de conversão dos valores da escala de avaliação de severidade de oídio por escala de notas¹.

Oídio**	0	0;	tr	1	2-	2	2+	3-	3	3+	4	5
Conversão*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

¹ _Notas: 0 (não são observadas pústulas), 0;(uma pústula pequena, somente na base da planta), tr (até três pústulas pequenas, somente na base da planta), 1 (início do desenvolvimento de pústulas pequenas nas folhas), 2- (início d desenvolvimento de pústulas pequenas nas folhas, algumas pústulas na base da planta), 2 (poucas pústulas pequenas, pouco produtivas de conídios, nas folhas), 2+ (pústulas pequenas em pequeno número, pouco produtivas de conídio, nas folhas e na base da planta), 3- (pústulas pequenas em grande número, muito produtivas de conídios em toda a planta), 3 (pústulas médias em grande número, muito produtivas de conídio em toda a planta), 3+ (pústulas grandes, muito produtivas de conídios, em grande número, em toda a planta), 4 (recobrimento quase total da planta com pústulas muito produtivas de conídios) e 5 (recobrimento total da planta com pústulas muito produtivas de conídios).

* Notas de 1 a 7 indicam reação de resistência; notas de 8 a 12 indicam reação de suscetibilidade.

** Fonte: COSTEMITEN, et al., 2009.

Durante a condução do experimento foram avaliados os seguintes caracteres (frequência de duas a três vezes semanais): Emergência, número de dias entre a semeadura e a emergência das plântulas (50% das plântulas emergidas), perfilhamento, número de dias entre a emergência das plântulas e o início do perfilhamento (50% das plantas apresentando afilhos), espigamento, número de dias entre a emergência das plântulas e o início do espigamento (50% dos afilhos alongados apresentando espiga exposta). Ainda, foi avaliado a estatura de plantas após o espigamento pleno e a colheita foi realizada (em condições ambientais favoráveis) após as plantas apresentarem características de grão duro (seco), assim, considerou o ciclo da cultivar como sendo o número de dias entre a emergência das plântulas até a colheita em condições favoráveis.

Antecedendo a colheita, coletou-se uma amostra de 10 espigas por parcela útil de acordo com método utilizado por KERBER et al. (2010), destas foi contabilizado o número médio de grãos por espiga. Utilizou-se um quadrado de 25cmX25cm, se aproximando do utilizado por CAMPONOGARA et al. (2016), que utilizou um quadrado de 0,25m². No quadrado de 25cmX25cm, contabilizou-se o número de espigas por área, sendo este valor extrapolado para número de espigas por metro quadrado. Após, contabilizou-se 1000 grãos, que foi pesado em balança de precisão para obter o peso de mil grãos (PMG) de cada cultivar de trigo do experimento.

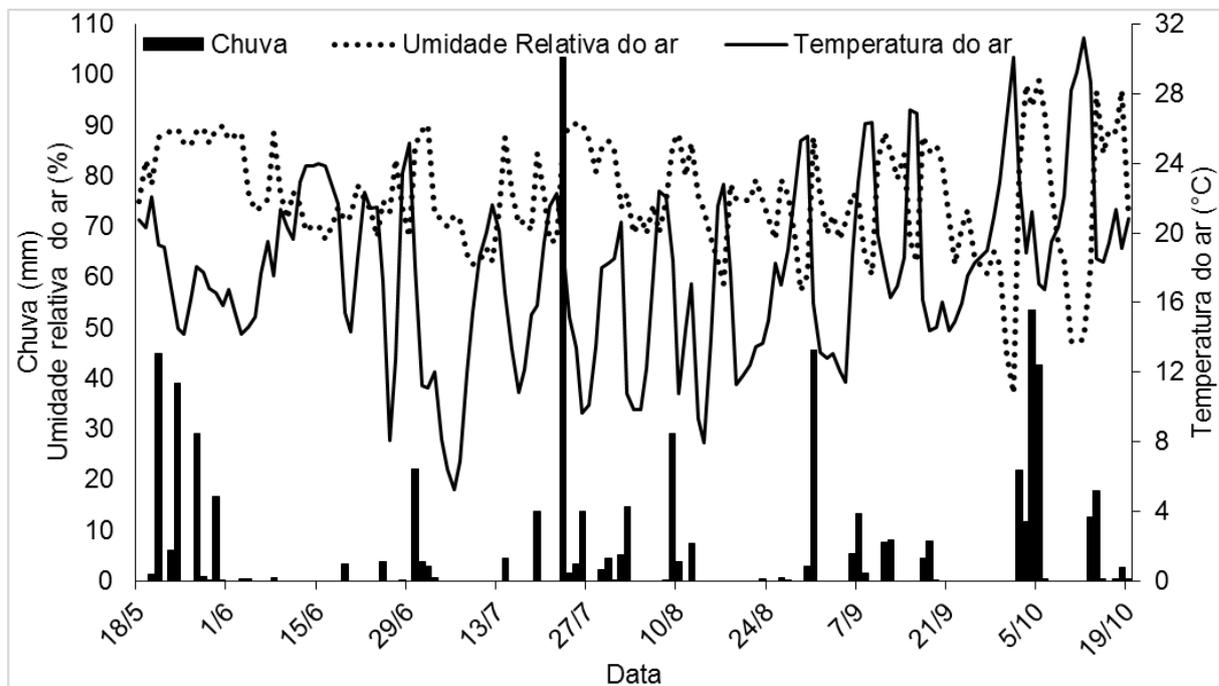
A produtividade de grãos foi obtida através da colheita e debulha das plantas que compõe a área útil, sendo o resultado pesado e expresso em gramas/parcela e posteriormente extrapolado para quilogramas/hectare. Com a produção de cada parcela foi realizada a análise do peso hectolitro (PH).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (Teste F à 5% de probabilidade de erro), com objetivo de verificar a ocorrência de diferença significativa entre as variáveis analisadas. Para as variáveis que apresentaram efeito significativo, foi realizado o desdobramento das médias por meio do Teste Scott-Knott à 5% de probabilidade de erro. Foram estimadas as correlações de Pearson (teste t à 5% de probabilidade de erro) a fim de identificar quais são os principais componentes do rendimento das cultivares avaliadas no experimento. Para efetuar as análises estatísticas, foi utilizado o programa (software) GENES (CRUZ, 2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A colheita dos grãos foi realizada após atingir a maturação fisiológica plena, quando as plantas estavam totalmente secas. Desta forma, foi realizado a colheita em datas distintas devido as diferenças de ciclo entre as diferentes cultivares e devido as condições de tempo chuvoso ocorrido na região de Cerro Largo no período de fim do ciclo. (Figura 1).

Figura 1: Pluviosidade, umidade relativa do ar e temperaturas médias durante o ciclo das cultivares de trigo avaliadas no experimento.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando os dados contidos na Figura 1, nota-se que logo após a implantação da cultura, ocorreram diversas precipitações, o que colaborou para a emergência das plântulas bem como para o seu estabelecimento no solo. Porém, na sequência, ocorreu um período com baixas precipitações e aumento das temperaturas (Figura 1). As temperaturas mínimas ocorreram no primeiro decêndio do mês de julho. Segundo dados do INMET, a temperatura mínima do ar não atingiu 0 °C nesse período. No experimento não notou-se danos por formação de geadas.

Durante o mês de agosto, devido as condições favoráveis, estiagem e temperatura elevada, aumentou a infestação por oídio, causado por *Blumeria graminis*, já em setembro, devido ao aumento das precipitações e umidade relativa do ar elevada a ferrugem da folha do trigo causado por *Puccinia tritici* teve infestação elevada. O oídio aumentou com a baixa precipitação no segundo decêndio de agosto, já a ferrugem aumentou no segundo decêndio de setembro, como esse período não teve grandes precipitações, o aumento da ferrugem se deve ao fato de que as precipitações foram de baixa intensidade e com alta frequência, mantendo alto molhamento foliar. Segundo FERNANDES; PICININI (1999), as doenças fúngicas são favorecidas por ambientes que apresentam temperaturas elevadas e precipitações frequentes.

No final do ciclo, antecedendo a colheita, ocorreu aumento da precipitação, fato esse que pode ter influenciado na redução do PH (Peso Hectolitro) das cultivares, visto que as mesmas receberam chuva já em momento adequado para se fazer a colheita.

Observou-se efeito significativo para todos os caracteres avaliados, exceto para a variável perfilhamento (Tabela 4), não diferindo significativamente entre as diferentes cultivares de trigo, obtendo valor médio de 17,44 dias entre a emergência e o perfilhamento. Assim, entende-se que o período da emergência das plântulas até o perfilhamento é uma fase, onde, mesmo cultivares com ciclo diferente, possuem comportamento semelhante.

Tabela 4: Resumo da análise de variância dos caracteres avaliados no experimento: Número de dias da emergência até o perfilhamento (PERF), número de dias da emergência até o espigamento (ESP), dias da emergência até a colheita (CICLO), altura das plantas (ALT), número de espigas por metro quadrado (NE/m²), produtividade em quilogramas por hectare (PROD), peso do hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG), número de grãos por espiga (G/E), severidade de oídio (OÍDIO) e severidade de ferrugem da folha do trigo (FER).

FV	GL	Quadrados Médios										
		PERF	ESP	CICLO	ALT	NE/m ²	PROD	PH	PMG	G/E	OÍDIO	FER
Blocos	2	0,1	0,3	0,4	1,9	577,3	448835	9,7	1,0	11,7	44,0	9,0
Cultivares	11	1,5 ns	92,7*	252,5*	174,6*	2676,4*	1743233*	23,6*	56,6*	145,4*	19,6*	1033,1*
Resíduo	22	0,7	2,0	0,2	11,3	536,6	362742	2,6	2,4	6,0	2,0	2,4
Média		17,4	74,2	138,4	76,5	170,7	2623,9	74,4	33,0	35,7	4,4	11,4
C V (%)		4,9	1,9	0,3	4,4	13,6	22,9	2,2	4,7	6,9	31,9	13,5

* - Significativo a 1% de probabilidade de erro.

ns - Não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A variável espigamento teve cinco grupos de médias distintos (Tabela 5), onde a cultivar BRS 374 teve o maior número de dias entre a emergência e o espigamento (79 dias) não diferindo significativamente das cultivares BRS Marcante (79 dias), ORS 1403 (78,3 dias), BRS 327 (77,7 dias), BRS Parrudo (77 dias) e TBIO Sinuelo (77 dias). Já a cultivar TBIO Sonic, apresentou o menor período entre a emergência e o espigamento das plantas (61 dias) diferindo significativamente das demais cultivares avaliadas no experimento.

Tabela 5: Médias dos caracteres número de dias da emergência até o espigamento (ESP), dias da emergência até a colheita (CICLO), estatura das plantas (EST), número de espigas por metro quadrado (NE/m²), produtividade em quilogramas por hectare (PROD), peso do hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG), número de grãos por espiga (G/E), severidade de oídio (OÍDIO) e severidade de ferrugem da folha do trigo (FER).

CULTIVARES	Médias das variáveis analisadas por Teste Scott e Knott									
	ESP (dias)	CICLO (dias)	EST (cm)	NE/m ²	PROD (kg/ha ⁻¹)	PH (kg/hl)	PMG (g)	G/E	OÍDIO	FER
BRS 374	79a*	128b	72,7c	174,7a	1985b	69,8d	30,34c	33,1b	1b	64a
BRS Marcante	79a	128b	78,7b	153,3a	2481b	77,9a	33,5b	35,2b	5,6a	6,7c
ORS 1403	78,3a	146a	84,3b	188a	2723a	73,2c	27,19d	34,4b	1b	6c
BRS 327	77,7a	146a	91,7a	161,3a	3646a	74,9b	39,44a	35,2b	1b	5,3c
BRS Parrudo	77a	146a	73,3c	93,3b	2016b	74,6b	35,95b	55,4a	2,3b	1d
TBIO Sinuelo	77a	145,3a	78,7b	190,7a	3098a	71d	27,8d	34b	5,6a	8c
ORS M. Pérola	75,7b	146a	80,3b	177,3a	3372a	73,3c	33,09b	36,2b	7,0a	6c
TBIO Sossego	75,7b	145,3a	79,7b	185,3a	3784a	72,6c	29,93c	37b	6,3a	1,7d
TBIO Toruk	73c	128b	69,7c	177,3a	1789b	72,7c	27,99d	31c	6,3a	32b
BRS Reponte	68,7d	146a	77,3b	208a	2884a	77,5a	37,59a	38,7b	3b	2d
TBIO Audaz	68d	128b	67,7d	192a	2326b	79,1a	34,89b	29,7c	7,0a	2d
TBIO Sonic	61e	128b	63,7d	146,7a	1377b	75,4b	38,46a	27,7c	7,0a	2d
Média	74,2	138,4	76,5	170,7	2623,9	74,4	33,0	35,7	4,4	11,4

* - Médias não seguidas por mesma letra na coluna diferem-se significativamente pelo Teste Scott-Knott à 5% de probabilidade de erro.

Fonte Elaborado pelo autor.

Quanto a variável CICLO a cultivar ORS 1403 apresentou o maior número de dias entre a emergência e a colheita (146 dias) não diferindo significativamente das cultivares BRS 327 (146 dias), BRS Parrudo (146 dias), ORS Madre Pérola (146 dias), BRS Reponte (146 dias), TBIO Sinuelo (145,3 dias) e TBIO Sossego (145,3 dias). Já a cultivar TBIO Sonic teve o menor período de dias entre a emergência e a maturação fisiológica (128 dias) não diferindo significativamente das cultivares TBIO Audaz (128 dias), TBIO Toruk (128 dias), BRS Marcante (128 dias) e BRS 374 (128 dias) (Tabela 5).

Na variável estatura de plantas a cultivar BRS 327 teve o maior resultado (91,7 cm) diferindo significativamente das demais cultivares. Por ser de porte alto, segundo EMBRAPA (2010), a cultivar BRS 327 é moderadamente suscetível ao acamamento, demandando maiores cuidados com o manejo da adubação nitrogenada. Já a cultivar TBIO Sonic obteve a menor estatura de plantas (63,7 cm) não diferindo significativamente da cultivar TBIO Audaz (67,7 cm). As demais cultivares tiveram comportamento intermediário (Tabela 5)

Quanto a variável número de espigas por metro quadrado (NE/m^2) a cultivar BRS Reponte obteve o maior resultado (208 espigas/ m^2), não diferindo significativamente das demais cultivares do experimento exceto da cultivar BRS Parrudo que obteve o menor resultado (93,3 espigas/ m^2) (Tabela 5). O baixo número de espigas por metro quadrado da cultivar BRS Parrudo (45% inferior à média geral do experimento), se deve à um problema na germinação das sementes e/ou emergência das plântulas que ocorreu na cultivar, conseqüentemente seu estande de plantas foi comprometido.

Para a variável produtividade (PROD) a cultivar TBIO Sossego obteve o melhor resultado (3784,8 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) não diferindo significativamente das cultivares BRS 327 (3646,1 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), ORS Madre Pérola (3372,6 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), TBIO Sinuelo (3098,8 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), BRS Reponte (2884,1 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e ORS 1403 (2723,3 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Já a cultivar TBIO Sonic obteve o pior resultado (1377,1 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) não diferindo significativamente das cultivares TBIO Toruk (1789,5 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), BRS 374 (1985,7 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), BRS Parrudo (2016,6 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), TBIO Audaz (2326,4 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e BRS Marcante (2481,2 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) (Tabela 5).

A cultivar TBIO Sossego alcançou a maior produtividade no experimento com 44 % acima da produtividade média, e produziu 47% acima da média nacional do ano de 2018 (2569 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), segundo dados da CONAB, porém, a cultivar apresentou PH abaixo da média. Quanto a severidade de doenças, confirmou a indicação de resistência a ferrugem da folha do trigo, indicada na Tabela 2, e apresentou boa indicação de resistência a oídio.

Quanto a variável peso hectolitro (PH), a cultivar TBIO Audaz teve o melhor desempenho com PH de 79,1 quilogramas, não diferindo significativamente das cultivares BRS Marcante e BRS Reponte (77,9 e 77,5 quilogramas respectivamente). Já a cultivar BRS 374 teve o pior desempenho (69,8 quilogramas) não diferindo significativamente da cultivar TBIO Sinuelo (71,0 quilogramas) (Tabela 5). A variável PH, ficou bastante abaixo da média aceita comercialmente de PH 78 quilogramas,

esse fato deve ter relação com as precipitações acontecidas nos dias antecedentes a colheita.

Para a variável peso de mil grãos (PMG), a cultivar BRS 327 obteve o melhor resultado (39,44 g), não diferindo significativamente das cultivares TBIO Sonic e BRS Reponte (38,46 g e 37,59 g respectivamente). Já a cultivar ORS 1403 obteve o pior resultado (27,19 g) não diferindo significativamente da cultivar TBIO Sinuelo e TBIO Toruk (27,8 g e 27,99 g respectivamente). As demais cultivares tiveram comportamento intermediário (Tabela 5). Com as estimativas de correlações de Pearson (Tabela 6), é possível perceber uma correlação inversa da variável PMG com a variável NE/m², onde quanto maior o número de espigas por m², o PMG tende a diminuir.

Quanto a variável número de grãos por espiga a cultivar BRS Parrudo obteve o melhor resultado (55,4 grãos) diferindo significativamente das demais cultivares. Já a cultivar TBIO Sonic obteve o menor resultado (27,7 grãos) não diferindo significativamente das cultivares TBIO Audaz e TBIO Toruk (29,7 e 31 grãos respectivamente). As demais cultivares tiveram resultado intermediário (Tabela 5).

Notou-se que a cultivar BRS Parrudo obteve um alto número de grãos por espiga (55 % acima da média do experimento), esse resultado confirma a estimativa das correlações de Pearson (Tabela 6), pois, a cultivar BRS Parrudo teve menor população de plantas devido a um problema de germinação de sementes e/ou emergência de plântulas, assim, compensou o menor número de espigas por m² em maior número de grãos por espiga.

Para a variável severidade de oídio a cultivar BRS 374 obteve menor resultado (1,0) não diferindo significativamente das cultivares ORS 1403, BRS 327, BRS Parrudo, e BRS Reponte (1,0; 1,0; 2,3; e 3,0, respectivamente). Já a cultivar ORS Madre Pérola obteve o maior resultado (7), não diferindo significativamente das cultivares TBIO Sonic, TBIO Audaz, TBIO Sossego, TBIO Toruk, TBIO Sinuelo e BRS Marcante (7; 7; 6,3; 6,3; 5,6 e 5,6, respectivamente) (Tabela 5). Ou seja, as cultivares BRS 374, ORS 1403 e BRS 327 receberam menor nota, assim, apresentaram melhor indicação de resistência a oídio em relação as demais, confirmando assim as indicações de resistência estabelecidas por seus obtentores, demonstrado na Tabela 2.

Quanto a variável severidade de ferrugem da folha do trigo a cultivar BRS 374 obteve o maior resultado (64% de infestação) diferindo significativamente das demais

cultivares. Já a cultivar BRS Parrudo obteve o menor resultado (1% de infestação) não diferindo significativamente das cultivares TBIO Sossego, BRS Reponte, TBIO Audaz e TBIO Sonic (1,7%; 2%; 2%; 2%, respectivamente) (Tabela 5). Segundo a EMBRAPA (2006), a ferrugem da folha do trigo tem seu desenvolvimento favorecido em temperaturas amenas e alta umidade do ar. Nesse contexto é possível observar que o aumento da infestação ocorreu no mês de setembro onde as temperaturas aumentaram e as precipitações ocorreram em baixa intensidade e maior frequência. Destaca-se que a maior parte das cultivares mantiveram baixa infestação por ferrugem, sendo que o maior aumento da infestação ocorreu durante/após o enchimento de grãos da cultura. Segundo a EMBRAPA (2006), a genótipos de trigo que desenvolvem resistência de planta adulta, assim os danos causados pelo fungo são minimizados quando o patógeno tem maior infestação no final do ciclo.

Tabela 6: Correlações de Pearson entre os caracteres número de espigas por metro quadrado (NE/m²), peso de mil grãos (PMG), número de grãos por espiga (G/E) e produtividade (PROD), onde os resultados podem variar de -1 a 1 passando por 0.

	NE/m²	PMG	G/E	PROD
NE/m²		0,36	-0,62*	0,39
PMG			0,17	-0,06
G/E				0,11

* - Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo Teste t.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observando a Tabela 6, nota-se que apenas a correlação entre o número de espigas por metro quadrado e o número de grãos por espiga foi significativa. Porém, apresentou resultado negativo, ou seja, quanto maior for o número de espigas por metro quadrado, menor será o número de grãos por espiga e quanto menor for o número de espigas por metro quadrado maior tende a ser o número de grãos por espiga.

As correlações de Pearson que englobam a produtividade, não possuem resultado significativo pelo Teste t a 5% de probabilidade de erro. Porém, a variável número de espiga por metro quadrado apresentou correlação positiva mais distanciada de zero em relação a produtividade (0,39), significando que, quanto maior for o número de espigas por metro quadrado maior tenderá a ser a produtividade. Desta forma, pode-se dizer que a variável número de espigas por metro quadrado foi um importante componente do rendimento da produtividade no experimento. Esse

resultado se aproxima do resultado obtido por VIEIRA et al. (2007), onde foi comparado diferentes componentes do rendimento e dentre estes os que mais obtiveram relação com a produtividade foram o número de grãos por espigeta e o número de afilhos por metro linear. Neste contexto, entende-se que, quanto maior o número de afilhos por metro linear, conseqüentemente maior será o número de espigas por m², trazendo uma concordância aos resultados obtidos por VIEIRA et al. (2007) e os resultados do presente experimento, confirmando a influência do número de espigas por área na produtividade da cultura do trigo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos, foi possível perceber que existe diferença entre as características das cultivares de trigo analisadas no experimento. Nesse contexto, a variável número de espigas por metro quadrado demonstrou ser um importante componente do rendimento da produtividade de grãos de trigo.

A indicação de resistência a oídio e a ferrugem da folha do trigo pelos obtentores das cultivares, mostrou-se eficiente com relação a severidade destas doenças no experimento.

Em relação as cultivares avaliadas, destacou-se a cultivar TBIO Sossego que obteve a maior produtividade, aliado com indicação de resistência a oídio e uma excelente sanidade em relação a ferrugem da folha do trigo. É uma cultivar de ciclo médio, com estatura de planta recomendada, porém apresentou PH e PMG abaixo da média do experimento. Com relação ao PH, somente a cultivar TBIO Audaz apresentou valor acima de 78 kg/hl. Destacou-se ainda que todas as cultivares com ciclo médio, obtiveram melhores rendimentos de produtividade, exceto a cultivar BRS Parrudo, devido ao problema de germinação das sementes e/ou emergência das plântulas desta cultivar.

Com estes resultados, torna-se evidente a necessidade de elaboração de novos trabalhos nessa área, gerando mais dados que possam ser utilizados em nossa região para beneficiar e alavancar a produção de trigo, aperfeiçoando com o tempo as cultivares de trigo com maior aptidão e rendimento de grãos para a região de Cerro Largo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Gleina Costa Silva; SANTOS, Leonardo de Castro; DUARTE, Henrique da Silva Silveira; DIAS, Vanessa; ZAMBOLIM, Laércio; ROCHA, Mara Rúbia da. **Escala diagramática para quantificação da ferrugem da folha do trigo**. Goiás, 2015. Multi-Science Journal 2015; 1(1):128-133. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/c5db/8c481ce24a95766b908da70c7bd3a16c4f48.pdf>>. Acesso em 12 de set. 2019.

ANTUNES, Joseani M. **Trigo: Momento de monitorar as doenças de espiga**. 2018. EMBRAPA TRIGO. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/38207863/trigo-momento-de-monitorar-as-doencas-de-espiga>>. Acesso em 28 mai. 2019.

ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. **Trigo**. Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/trigo>>. Acesso em 16 abr. 2019.

BORÉM, Aloísio; SCHEEREN, Pedro Luiz. **Trigo: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. 260p.

CAMPONOGARA, Alexandre da Silveira; OLIVEIRA, Gislayne Alves; GEORGIN, Jordana; ROSA, Ana Lúcia Denardin da. **Avaliação dos Componentes de Rendimento do Trigo quando Submetido a Diferentes Fontes de Nitrogênio**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Santa Maria, v. 20, n. 1, jan.-abr. 2016, p. 524–532. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM. ISSN: 22361170. Santa Maria, 2016.

CLIMATE-DATA.ORG. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/cerro-largo-43782/#temperature-graph>>. Acesso em 14 jun. 2019.

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

COSTEMITEN, Leila Costemiten; SCHEEREN, Pedro Luiz; CEIERÊO, Eduardo; SÓ E SILVA, Márcio. **Avaliação de Severidade de oídio (*Blumeria graminis f. sp. tritic*)/ em trigo, ensaios valor de cultivo e uso e preliminar em rede, em 2009**. Passo Fundo, EMBRAPA TRIGO, 2009.

CRUZ, C.D. **GENES** - A software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. Acta Scientiarum. v.35, n.3, p.271-276, 2013

CUNHA, Gilberto Rocca da. **Trigo no Brasil: História e Tecnologia de Produção** – Passo Fundo: EMBRAPA TRIGO, 2001. 208 p. 21 cm.

CUNHA, Gilberto Rocca da; PASINATO, Altdemir; PIMENTEL, Márcia Barrocas Moreira; DE BONA, Fabiano; SANTI, Anderson; PIRES, João Leonardo Fernandes; DALMAGO Genei Antonio. Necessidades edafoclimáticas. In: BORÉM, Aloísio; SCHEEREN, Pedro Luiz. (Ed.). **Trigo: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. Cap. 3, p. 56-72.

Dados climáticos estação automática INMET – São Luiz Gonzaga. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo_sim.php?QTg1Mg==>> Acesso em 19/11/2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Buscando a elevação do rendimento de grãos de trigo**. 2005. EMBRAPA TRIGO. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do50_3.htm>. Acesso em: 02 abr. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Ferrugem da folha**. Embrapa trigo. Passo fundo, 2006. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do64_2.htm>. Acesso em 20 de nov. 2019.

FAOSTAT. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura.

Divisão de Estatísticas. 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC/visualize>>. Acesso em 06 mai. 2019.

FERNANDES, José Maurício; PICININI, Edson Clodoveu. **Controlando as doenças de trigo na hora certa.** BRASIL. Embrapa. Embrapa trigo, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2018. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo_Indicadores_IBGE/2018/estProdAgri_201812.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo_Indicadores_IBGE/2018/estProdAgri_201812.pdf)>. Acesso em 20 mar. 2019.

JUNGES, Amanda Heemann. **Modelo agrometeorológico-espectral de estimativa de rendimento de grãos de trigo no rio grande do sul.** Porto Alegre, 2008.

KERBER, T. L.; MÜLLER, A. L.; KOVALESKI, S.; VICARI, M. B.; BAZZAN, E.; SANTI, A.; DALMAGO, G. A.; PIRES, J. L. F.; CUNHA, G. R. da. **Avaliação de componentes do rendimento de trigo conduzido sob diferentes níveis de manejo.** VI Mostra de Iniciação Científica da Embrapa Trigo Resumos. EMBRAPA. Embrapa trigo. Passo Fundo, 2010.

LAZZAROTTO, Claudio. **Avaliação da produtividade da cultura do trigo (*triticum aestivum* (L.) thell), em função da época de semeadura, na região de dourados, MS.** 1992. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKewiehN-botXhAhUyh-AKHawUALUQFjAAegQIBxAC&url=http%3A%2F%2Fwww.teses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F11%2F11131%2Ftde-20181127-155529%2Fpublico%2FLazzarottoClaudio.pdf&usg=AOvVaw05SLZUXzYCKuU1ZCWFO9C3>>. Acesso em 21 mar. 2019.

PIRES, João Leonardo Fernandes. **A importância do trigo para a sustentabilidade da agricultura brasileira.** BRASIL, Embrapa Trigo, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23416523/artigo---a->

importancia-do-trigo-para-a-sustentabilidade-da-agricultura-brasileira>. Acesso em 12 de mai. 2019.

PIRES, João Leonardo Fernandes; VARGAS, Leandro; CUNHA, Gilberto Rocca da. **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. 488 p. EMBRAPA, 2011.

PONS, Miguel Angel. **História da agricultura**. 2. ed. ampl. Caxias do Sul: Ed. Maneco, 2008. 320 p.

REINEHR, Marcela. **Resposta de cultivares de trigo (*triticum aestivum L.*) à interferência de plantas daninhas**. 2013. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/ppgaaa/images/Marcela_Reinehr.pdf>. Acesso 02 abr. 2019.

REIS, Erlei Melo; CASA, Ricardo Trezzi; ZOLDAN, Sandra Maria; GERMANO, Beatriz Coelho. Manejo de doenças. In: BORÉM, Aloísio; SCHEEREN, Pedro Luiz. (Ed.). **Trigo: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. Cap. 2, p. 35-55.

ROSSETTI, Luiz Antônio. **Zoneamento agrícola em aplicações de crédito e securidade rural no Brasil: aspectos atuariais e de política agrícola**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Passo Fundo, v.9, p.386-399, 2001.

SCHEEREN, Pedro Luiz; CAIERÃO, Eduardo; SILVA, Márcio Só e; BONOW, Sandro. Melhoramento de trigo no Brasil. In: PIRES, João Leonardo Fernandes; VARGAS, Leandro; CUNHA, Gilberto Rocca da. **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. 488 p. EMBRAPA, 2011.

SCHEEREN, Pedro Luiz; CASTRO, Ricardo Lima de; CAIERÃO, Eduardo. Botânica, morfologia e descrição fenotípica. In: BORÉM, Aloísio; SCHEEREN, Pedro Luiz. (Ed.). **Trigo: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. Cap. 2, p. 35-55.

SILVA, Fabiana Mota da. **Desempenho de genótipos de trigo em condições edafoclimáticas distintas do estado de São Paulo**. 2011. 102 f. Dissertação

(Mestrado em Genética, Melhoramento vegetal e Biotecnologia) – Instituto Agrônomo, Curso de pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical, Campinas, SP. 2011.

SÓ e SILVA, M. CAIERÃO, E. SCHEEREN, P. L. LUNARDI, L. **BRS 327: a cultivar que aproxima a indústria do agricultor**. Passo Fundo, EMBRAPA TRIGO, 2010. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/124364/1/FD-0367.pdf>>. Acesso em 20 de nov. 2019.

TAKEITI , Cristina Yoshie. **Arvore do conhecimento**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Embrapa. BRASIL, 2009. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000girlwnqt02wx5ok05vadr1qrnof0m.html>. Acesso em: 12 de mai. 2019.

VIEIRA, Eduardo Alano; CARVALHO, Fernando Irajá Félix de; OLIVEIRA, Antonio Costa de; OLIVEIRA, Antonio Costa de; MARTINS, Luís Fernando; BENIN, Giovani; SILVA, José Antônio Gonzalez da; COIMBRA, Jéferson; MARTINS, Andreza Figueirola; CARVALHO, Marcos Fontoura de; RIBEIRO, Guilherme. **Análise de trilha entre os componentes primários e secundários do rendimento de grãos em trigo**. Pelotas – RS, 2007. R. Bras. Agrocência, Pelotas, v. 13, n.2, p. 169 -174, abr-jun, 2007.