

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO  
GRANDE DO SUL - CAMPUS IBIRUBÁ**

**EVERTON LUIZ KUMMER**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO TRIGO COM ANTECIPAÇÃO DA  
SEMEADURA**

**IBIRUBÁ**

**2022**

**EVERTON LUIZ KUMMER**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO TRIGO COM ANTECIPAÇÃO DA  
SEMEADURA**

Trabalho de conclusão de curso II apresentado junto ao curso de Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá como requisito parcial da obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Professor, Dr. Marcos Paulo Ludwig

**Ibirubá, julho de 2022.**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como profissional.

Aos meus familiares, que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões, auxiliaram a formar meu caráter e sempre estiveram disponíveis quando mais precisei.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá, pelo suporte com a área experimental, laboratórios e materiais utilizados para condução do trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcos Paulo Ludwig pelos ensinamentos e contribuições no trabalho.

Aos colegas do Laboratório de Sementes e Grãos do IFRS - Campus Ibirubá, e demais colegas pelo auxílio durante a condução do trabalho.

À banca, pelas críticas construtivas que contribuíram para a melhoria do trabalho.

## RESUMO

O trigo é a segunda maior cultura de cereais cultivada em todo o mundo, sendo a principal de inverno no Rio Grande do Sul. Sua importância está relacionada com a produção de grãos e sementes. Devido ao alto custo de produção, problemas com a produtividade e com a qualidade do grão colhido, o interesse pelo seu cultivo vem diminuindo. A antecipação da semeadura é uma alternativa para a redução do custo de produção, pois o intervalo entre a colheita da cultura da soja e semeadura do trigo necessita ou do uso de uma cultura de cobertura ou manutenção da área em pousio. A primeira alternativa eleva o custo de produção e a segunda prejudica o manejo do solo. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar agronomicamente a antecipação da semeadura do trigo como alternativa para a redução de custos. O experimento foi conduzido durante os anos de 2019, 2020 e 2021, na área didática e experimental do IFRS – Campus Ibirubá, Rio Grande do Sul. As cultivares de trigo semeadas foram selecionadas junto a Biotrigo Genética LTDA. levando em consideração a adaptação a antecipação da semeadura foram elas a TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego. O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições. As semeaduras foram realizadas em períodos de épocas de semeadura, sendo a primeira época foi semeada dentro do período nestes 3 anos 18/04 ao dia 09/05, a segunda 10/05 ao dia 01/06, a terceira 01/06 a 23/06 e a quarta entre 24/06 ao dia 15/07gerais. Foram avaliadas a produtividade, peso hectolitro (PH), componentes do rendimento e caracteres morfológicos. Os dados foram tabulados e submetidos a análise estatística. A antecipação da semeadura do trigo não é viável agronomicamente, para anos que possuem ocorrência de geadas principalmente aos riscos climáticos, sendo especialmente a geada no período de emborrachamento e florescimento. O PH não esteve relacionado a produtividade e a antecipação da semeadura e sim com as chuvas que ocorrem nos momentos pré-colheita. Os grãos por espiga e grãos por planta, foram afetados pela geada nos períodos de emborrachamento e espigamento. Os perfilhos por planta, perfilhos férteis por m<sup>2</sup>, perfilhos por m<sup>2</sup>, espigas por m<sup>2</sup>, foram influenciados pelas épocas de semeadura e com a antecipação obtiveram melhores média.

**Palavras-chave:** Época de semeadura. geadas. Cultivares de Trigo.

## ABSTRACT

Wheat is the second largest cereal crop grown worldwide, being the main winter crop in Rio Grande do Sul. Its importance is related to the production of grains and seeds. Due to the high cost of production, problems with productivity and with the quality of the harvested grain, interest in its cultivation has been decreasing. The anticipation of sowing is an alternative to reduce the cost of production, since the interval between the harvest of the soybean crop and the sowing of wheat requires either the use of a cover crop or the maintenance of the fallow area. The first alternative raises the cost of production and the second impairs soil management. Thus, this work aimed to agronomically evaluate the anticipation of wheat sowing as an alternative for cost reduction. The experiment was conducted during the years 2019, 2020 and 2021, in the didactic and experimental area of IFRS – Campus Ibirubá, Rio Grande do Sul. The sown wheat cultivars were selected together with Biotrigo Genética LTDA. taking into account the adaptation to the anticipation of sowing, they were TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo and TBIO Sossego. The design used was randomized blocks, with four replications. Sowings were carried out in periods of sowing seasons, the first season was sown within the period in these 3 years 04/18 to 05/09, the second 05/10 to 06/01, the third 06/01 to 06/23 /06 and the fourth between 06/24 to 07/15. Yield, hectoliter weight (PH), yield components and morphological characters were evaluated. Data were tabulated and subjected to statistical analysis. The anticipation of the sowing of wheat is not agronomically viable, for years that have the occurrence of frosts mainly due to climatic risks, being especially the frost in the period of booting and flowering. The PH was not related to productivity and the anticipation of sowing, but with the rains that occur in the pre-harvest moments. The grains per ear and grains per plant were affected by frost in the periods of booting and heading. The tillers per plant, fertile tillers per m<sup>2</sup>, tillers per m<sup>2</sup>, ears per m<sup>2</sup>, were influenced by the sowing dates and with the anticipation they obtained better averages.

**Keywords:** Sowing time. frosts. Wheat cultivars.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Realização da semeadura nas parcelas, Ibirubá, RS .....	18
Figura 2 - Realização da colheita e trilhagem das parcelas de trigo (A) determinação da umidade do trigo (B), Ibirubá, RS, 2019. ....	20
Figura 3 – Determinação do peso Hectolitro (PH). ....	21
Figura 4 – Determinação dos componentes de rendimento e componentes morfológicos .....	22
Figura 5 - Dados Pluviométricos, de temperatura mínima e máxima, safra 2019 da Estação Meteorológica (INMET), Ibirubá, RS, 2019 .....	24
Figura 6 - Dados Pluviométricos, de temperatura mínima e máxima, safra 2020 da Estação Meteorológica (INMET), Ibirubá, RS, 2020 .....	25
Figura 7 – Dados Pluviométricos, de temperatura mínima e máxima, safra 2021 da Estação Meteorológica (INMET), Ibirubá, RS, 2021 .....	26

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características agronômicas e qualidade industrial das cultivares TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, Biotrigo Genética LTDA. ....	17
Quadro 2 – Datas de semeadura do trigo nas safras de 2019, 2020 e 2021, Ibirubá, RS .....	18
Quadro 3 - Datas de colheita e ciclo em dias do trigo nas safras de 2019, 2020 e 2021, Ibirubá, RS .....	19
Quadro 4 - População final de plantas por m <sup>2</sup> nos anos 2019, 2020 e 2021, Ibirubá, RS .....	19
Quadro 5 – Componentes de rendimento e método de análise.....	21
Quadro 6 – Características morfológicas e método de análise.....	22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produtividade de trigo (Kg/ha) em três cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS .....	27
Tabela 2 - Peso hectolitro (PH) nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS .....	29
Tabela 3 - Espigas por planta, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS .....	30
Tabela 4 - Espigas por planta, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS .....	31
Tabela 5 - Espigas por m <sup>2</sup> , em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS .....	31
Tabela 6 - Grãos por espiga nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS .....	32
Tabela 7 - Grãos por planta em três cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021).....	33
Tabela 8 - Perfilhos por planta nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS .....	34
Tabela 9 - Perfilhos por planta nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019,2020 e 2021), Ibirubá, RS .....	35
Tabela 10 - Perfilhos por metro quadrado nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS .....	36
Tabela 11 - Perfilhos férteis por metro quadrado nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS .....	36



Tabela 12 - Altura de plantas (cm) nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS .....	37
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
3.1 OBJETIVO GERAL.....	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>17</b>
4.1 INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	17
4.2 ANÁLISES DE PRODUTIVIDADE, PESO HECTOLITRO, RENDIMENTO E CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS MORFOLÓGICOS.....	20
4.3 ANÁLISE DOS DADOS .....	22
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>24</b>
5.1 DADOS CLIMÁTICOS DAS SAFRAS DE 2019, 2020 E 2021 .....	24
5.2 PRODUTIVIDADE .....	26
5.3 PESO HECTOLITRO .....	28
5.4 COMPONENTES DO RENDIMENTO .....	29
5.5 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS .....	34
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O trigo representa um dos principais cereais utilizados na alimentação humana há milhares de anos. No Brasil, cada habitante consome, em média, 40 Kg do cereal por ano, utilizado no preparo de pães, bolachas, massas, entre outros. Devido à alta demanda nacional e algumas dificuldades na produção, o Brasil importa em torno de 50 % do trigo necessário para atender as demandas internas (COELHO, 2021).

Para uma propriedade sustentável em regiões como o sul do país, a utilização de culturas com rentabilidade econômica no inverno é fundamental. A cultura do trigo é uma das principais alternativas, porém problemas ambientais tais como excesso de chuva no florescimento da cultura causando o desenvolvimento de doenças como a giberela, além de chuvas no período de colheita, têm reduzido a produtividade e a qualidade industrial do trigo, levando ao baixo peso hectolitro que representa um parâmetro primordial considerado pelos moinhos (NÖRNBERG, 2012).

O período de pousio pode ser compreendido como o período entressafra em que a área de produção agrícola fica sem o plantio de cultura de interesse agrícola ou de plantas de cobertura (SANTOS, 2022). O pousio também dificulta produção do trigo é a necessidade de utilização de cultura de cobertura entre a colheita da soja e a semeadura do trigo, aumentando o custo de produção. Culturas de coberturas são culturas utilizadas no período de pousio (período entre safras), sendo utilizadas para a cobertura do solo para evitar a incidência de plantas daninhas e para evitar deixar o solo sem cobertura. As principais culturas utilizadas no Rio Grande do Sul para essa finalidade são nabo forrageiro, milheto e capim sudão, podendo aumentar os custos associados com a implantação dessas culturas (MAIS SOJA, 2019).

A redução do investimento com uma planta de cobertura e a antecipação da semeadura do trigo representam estratégias interessantes para os produtores, podendo tornar o cultivo de trigo mais atrativo, com viabilidade agrônômica e qualidade industrial dos grãos. Porém, para isso, é necessário identificar o período mais adequado para antecipar a semeadura, na tentativa de evitar a colheita em períodos com excesso de chuva, uma vez que esse fator pode levar a perdas no peso hectolitro, podendo resultar na diminuição no peso de mil sementes. Para tanto, a avaliação da produtividade e da qualidade de grãos é importante, pois é o resultado esperado pelos produtores que visam atender a demanda nacional.

O zoneamento agrícola de riscos climáticos (ZARC) para a cultura do trigo podem ser definidos em 20%, 30% e 40% no qual foi desenvolvido sobre os estudos climáticos para o cultivo do trigo no Rio Grande do sul, este instrumento de política agrícola do governo federal

que garante suporte às políticas de garantia da atividade agropecuária (Proagro) e seguro rural no Brasil (MAPA 2021), este instrumento define a época de semeadura para as culturas. Trabalhos de pesquisa necessitam ser realizado, visando ajusta a possibilidade de semeadura antecipada, visando a redução do intervalo entre a colheita da soja e semeadura do trigo.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A cultura do trigo tem sua importância destacada, pois auxilia a viabilização econômica da propriedade e contribui para a melhoria do solo, com a incorporação dos restos culturais e contribui para aumento do rendimento da soja após o trigo, em comparação com sistemas que utilizam pousio no inverno (ANTUNES, 2015).

No Brasil, a área cultivada na safra 2017 foi de 1,9 milhões de hectares, sendo os estados do sul, Paraná e Rio Grande do Sul responsáveis por 87% da produção do cereal. Nesta mesma safra obteve-se uma produção de 4,3 milhões de toneladas e uma importação de 6,5 milhões de toneladas para atender ao consumo, totalizando 10,8 milhões de toneladas (CONAB, 2018). Já em 2019, a safra de trigo no Brasil foi de 5,1 milhões de toneladas e, para o período de 2021/2022 espera-se atingir o recorde de 9 milhões de toneladas, sendo os estados do Paraná e Rio Grande do Sul responsáveis pela maior parte da produção do cereal (CONAB, 2022).

Considerada a cultura de maior importância econômica entre os cereais de inverno, a cultura é de extrema importância como fonte de renda, movimentando uma vasta cadeia de sementeiras, cerealistas, moinhos, fábricas de ração, indústrias de produtos alimentícios, entre outros setores (MACHADO *et al.*, 2017). O cultivo de trigo no inverno representa uma das práticas que contribui diretamente para a conservação de solo. Além disso, nos últimos anos, a cultura teve um papel de ganho indireto na cultura da soja, pois o seu cultivo leva a um manejo integrado de controle da buva, uma planta daninha de difícil controle (PIRES, 2017).

Segundo Adami (2021), mais de 2 milhões de hectares de área cultivada no Rio Grande do Sul fica em pousio após a colheita de soja, nos meses de fevereiro e março até o início da semeadura do trigo em junho. Essa prática requer um investimento que envolve o custo da semente, assim como o operacional, fator que se torna um entrave neste cultivo. Além disso, o período em que o solo permanece em pousio prejudica a sua conservação.

A época de semeadura da cultura do trigo é um entrave ao aumento da área cultivada, pois a colheita da soja, de forma geral no sul do Brasil, inicia no final de fevereiro e início de março, sendo que a época recomendada para a semeadura do trigo inicia no mês de junho, pois gera menor risco segundo o zoneamento da região, recomendado em 20% (MAPA, 2022).

A possibilidade de antecipação da semeadura do trigo é uma técnica interessante, pois evita intervalo entre a colheita da soja e semeadura do trigo, protegendo o solo e sem incrementar o custo de produção. Esta prática é possível devido ao desenvolvimento recente de cultivares com esta finalidade pela empresa Biotrigo Genética LTDA, entretanto, cabe destacar

a importância das avaliações em campo, pois são fundamentais para mensurar o desempenho agrônomo da cultura (ROSA, 2019).

O programa de melhoramento desenvolvido pela Biotrigo Genética LTDA. possui como principais objetivos a produtividade, qualidade e a segurança. A produtividade é sempre uma característica buscada em programas de melhoramento de qualquer cultura. A qualidade se refere à capacidade da farinha produzida de gerar produtos que atendam às necessidades do mercado. A segurança refere-se à resistência das cultivares na qual estas moléstias que não possuem ferramentas eficientes para controle a campo ou ainda a resistência a distúrbios fisiológicos ocasionados por condições climáticas, como cultivares com ciclos maiores, buscando melhores adaptações as geadas no emborrachamento e florescimento (ROSA, 2019).

Para Sander *et al.* (2011), a produtividade e a qualidade do produto final são resultantes da interação de um conjunto de fatores, entre os quais se destacam o potencial genético da cultivar, o manejo fitotécnico, o nível tecnológico adotado e as condições ambientais, que podem potencializar ou restringir a expressão desse potencial.

A duração dos estádios ontogenéticos do trigo, podem ser regulados por três fatores principais: temperatura, fotoperíodo e vernalização. O conhecimento destes é fundamental para caracterizar a adaptabilidade das cultivares as condições ambientais. Destes três fatores o fator universal é a temperatura, pois esse afeta durante todos estádios da cultura desde a emergência a maturação fisiológica da cultura (MIRALLES, 2004 *apud* CIVIEIRO, 2010).

O trigo possui uma temperatura ideal em torno dos 20°C, para o afilamento entre 15 a 20°C, e para o desenvolvimento das folhas entre 20 e 25°C, durante o período reprodutivo a temperatura ideal para fertilização está entre 18 e 24°C. Durante a floração são observados danos de geadas com temperaturas menores de -1°C, e na formação de grãos temperaturas menores que -2°C (SCHEEREN; CASTRO; CAIERÃO, 2015). As plantas de trigo respondem à vernalização, especialmente no decréscimo do tempo para atingir o florescimento, via indução floral, causando diminuição do número de primórdios foliares, ou seja, uma redução do número final de folhas (MOREIRA, 2008).

A partir do estágio de alongamento no trigo, temperaturas muito baixas com formação de fortes geadas, podem provocar a queima das folhas, e estrangulamento do colmo prejudicando a cultura. Temperaturas menores que 1 °C na fase de espigamento ou florescimento ocasionam redução no número de grãos por espigeta, mas geadas com temperaturas abaixo de -2 °C no florescimento provocam danos que são totais, e temperaturas abaixo de 2 °C afetam o enchimento de grãos (SCHEEREN *et al.*, 2000 *apud* CIVIEIRO, 2010).

O rendimento de grãos varia conforme a cultura e este tem sido descrito como produto de vários componentes de rendimento. Em cereais o rendimento de grãos pode ser obtido pelo produto de três principais componentes, número de espigas por unidade de área, número de grãos por espiga e massa média do grão e, esses três componentes podem variar independentemente um do outro (SILVA *et al.*, 2006). Para Silveira *et al.* (2010), o número de espigas por metro quadrado e número de grãos por espiga por metro quadrado são altamente dependentes da contribuição do número de perfilhos férteis por unidade de área, para a expressão do rendimento de grão final.

No cultivo na Região Sul que não possui estação seca definida, o excesso de umidade gera ambiente favorável à ocorrência de doenças. Geadas tardias (na primavera, coincido com o espigamento do trigo) e precipitações de granizo (localizadas), e chuvas na época da colheita sendo estes as principais limitações para a produtividade e seus componentes. (MOREIRA, 2008).

Para Camponogara *et al.* (2016), além da produtividade que garante lucratividade aos produtores, também é necessário ter qualidade de grão, fato observado na massa hectolitrica ou PH. Nem sempre a maior produtividade está vinculada ao maior PH, o peso do hectolitro (PH) é utilizado como a medida tradicional na comercialização do trigo, pois essa expressa indiretamente as características da qualidade do trigo.

No Brasil o trigo é comercializado utilizando-se como o valor de referência de PH igual a 78 kg/hl, sendo um indicativo na qualidade e rendimento da farinha (ALMEIDA *et al.*, 2011). Para Nunes *et al.* (2011) o PH é influenciado pela uniformidade, forma, densidade e tamanho do grão, além do conteúdo de matérias estranhas e quebrados da amostra. Sendo assim, quanto maior o PH, maior o rendimento de farinha e, melhor a qualidade do produto

O trigo é uma espécie que apresenta plasticidade devido a sua capacidade de produzir perfilhos para ocuparem espaços vazios deixados pelas plantas. Densidades de semeaduras mínimas para garantir adequado rendimento de grão dependem de condições ambientais, visando garantir bons níveis de afilhamento. Já quando a população é muito elevada, a produção de grãos dependerá exclusivamente da planta mãe (SANTOS; PIRES; FONTANELI, 2014). Cabe destacar que a presença de perfilhos e a manutenção da sua fertilidade representa uma característica muito variável, porém, não se relaciona diretamente com o rendimento (CAMPONOGARA *et al.*, 2016).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a viabilidade agronômica da antecipação de semeadura da cultura do trigo.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar a produtividade de grãos de cultivares de trigo em diferentes épocas de semeaduras.

Avaliar o comportamento do rendimento e característica morfológicos de cultivares de trigo em diferentes épocas de semeadura.



## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 INSTALAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido nos anos de 2019, 2020 e 2021 na área didática e experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Campus Ibirubá, Ibirubá – RS, localizada na região fisiografia do planalto médio (latitude 28°37'39'', longitude 53°05'23''). O clima segundo classificação de Köppen é Cfa, ou seja, subtropical com chuvas o ano inteiro e verões quentes (MORENO, 1961). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico Típico (EMBRAPA, 2013).

As cultivares de trigo para a implantação dos experimentos, foram selecionadas junto a Biotrigo Genética LTDA. (2022), levando em consideração a possibilidade de adaptação a antecipação da semeadura. As cultivares selecionadas para semeadura foram: TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego (Quadro 1).

**Quadro 1** - Características agrônômicas e qualidade industrial das cultivares TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, Biotrigo Genética LTDA.

Cultivares	TBIO Sinuelo	TBIO Sossego	TBIO Ponteiro
Dias para Espigamento (DAE)	88	86	89
Ciclo Total (DAE)	143	141	144
Espigamento	Médio tardio	Médio	Médio tardio
Altura média da planta	Média alta	Média alta	Média alta
Comportamento à geada na fase vegetativa	MR	MR/MS	R/MR
Comportamento ao acamamento	R/MR	MS	MR
Comportamento à debulha natural	MR	MR	MR
Crestamento	MR	MR	R
PMS (média)	33g	33g	34g
Classificação	Pão	Pão	Pão
Força de glúten (W 10-4 Joules)	265	333	329
Estabilidade (min)	15	>20	18,6
Dureza do grão	duro	Duro	Duro
Coloração do grão	Vermelho	Vermelho claro	Vermelho
Germinação na espiga	MR	MR	MR

Fonte: Adaptado de Guia de cultivares TBIO, Biotrigo Genética LTDA.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de 20 linhas com 7 m de comprimento e espaçamento de 0,17 m (Figura 1A). O sistema de semeadura utilizada foi direto, densidade de semeadura de 300 a 330 plantas por m<sup>2</sup>.

**Figura 1** – Realização da semeadura nas parcelas, Ibirubá, RS



Fonte: O autor (2019).

As semeaduras foram realizadas em quatro épocas conforme apresentado no Quadro 2.

**Quadro 2** – Datas de semeadura do trigo nas safras de 2019, 2020 e 2021, Ibirubá, RS

Época	Período de semeadura	2019	2020	2021
1	18/04 a 09/05	30 de abril	23 de abril	24 de abril
2	10/05 a 01/06	16 de maio	15 de maio	10 de maio
3	01/06 a 23/06	05 de junho	15 de junho	09 de junho
4	24/06 a 15/07	24 de junho	10 de julho	02 de julho

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Em relação ao manejo, a condução da área experimental seguiu as recomendações técnicas da cultura do trigo quanto ao manejo de adubação em cobertura, plantas daninhas, pragas e doenças (CUNHA; CAIERÃO; ROSA, 2016). O cálculo para a adubação foi realizado

de acordo com a análise química do solo, seguindo as recomendações de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2016).

Foram coletadas informações referentes aos registros pluviométricos na Estação Climatológica automatizada principal do 8º Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada aproximadamente a 400 m da área experimental.

O Quadro 3 mostra as datas de colheita e o ciclo das épocas de cada ano de semeadura durante os três anos.

**Quadro 3** - Datas de colheita e ciclo em dias do trigo nas safras de 2019, 2020 e 2021, Ibirubá, RS

Época	2019	Ciclo	2020	Ciclo	2021	Ciclo
1	07 de outubro	153	09 de outubro	152	20 de outubro	170
2	28 de outubro	157	19 de outubro	148	27 de outubro	160
3	09 de novembro	149	06 de novembro	136	11 de novembro	140
4	21 de novembro	141	13 de novembro	120	15 de novembro	125

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Ao finalizar o ciclo da cultura ocorreu a determinação da população final de plantas por m<sup>2</sup> nos três anos como mostra o Quadro 4.

**Quadro 4** - População final de plantas por m<sup>2</sup> nos anos 2019, 2020 e 2021, Ibirubá, RS

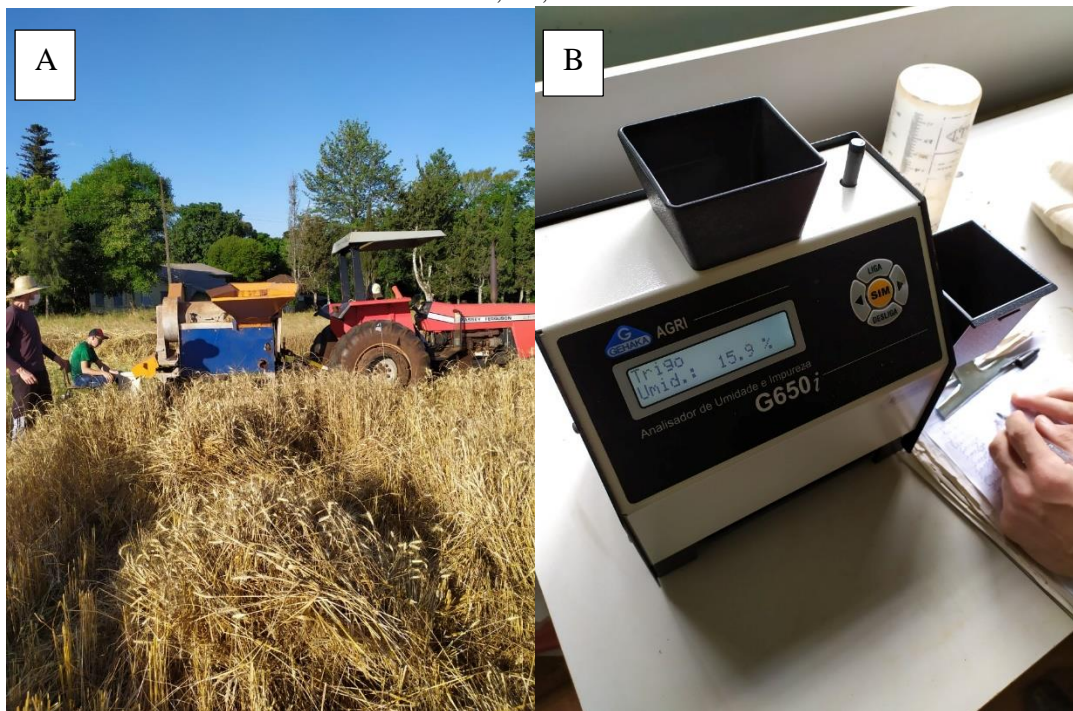
Época	2019	2020	2021
1	410,29	310,78	288,77
2	410,5	325,49	307,84
3	350,8	344,11	254,11
4	400	308	288
Média	392	322	284

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

## 4.2 ANÁLISES DE PRODUTIVIDADE, PESO HECTOLITRO, COMPONENTES DE RENDIMENTO E CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS

Para avaliação da produtividade e peso hectolitro de grãos foi colhida 14 linhas de 5 metros totalizando 11,9 m<sup>2</sup> da área útil e trilhado em trilhadora estacionária (Figura 2). Após, a amostra foi pesada e, na sequência, determinada a umidade e a obtenção da produtividade por parcela corrigida a 13% de umidade (Figura 2).

**Figura 2** - Realização da colheita e trilhagem das parcelas de trigo (A) determinação da umidade do trigo (B), Ibirubá, RS, 2019.



Fonte: O autor (2019).

O peso hectolítrico, expresso em quilos por hectolitro (kg HL<sup>-1</sup>), foi determinado com o uso de uma balança hectolétrica, a partir de um quarto de litro (Figura 3), de acordo com a metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Ao fim do ciclo da cultura foi realizada a colheita manual de 0,5 m lineares das plantas da área útil para determinar os componentes do rendimento (Quadro 5).

Para a análise dos componentes fenológicos foi realizada a medição da estatura de planta e contagem de perfilhos por planta (Figura 4). Também foi realizada a contagem de perfilhos férteis por metro quadrado e perfilhos por metro quadrado por meio da fórmula abaixo, considerando o espaçamento entre linhas (0,17 m) e a metragem da definida para a coleta das plantas (0,5 m/parcela) (Quadro 6).

**Figura 3** – Determinação do peso Hectolitro (PH).



Fonte: O autor (2019).

**Quadro 5** – Componentes de rendimento e método de análise

Componentes do rendimento	Método de análise/fórmula
Nº de espigas por planta	Contagem de espigas das plantas coletadas e dividido pelo número de plantas
Nº de grãos por planta	Quantidade total de grãos/nº de plantas
Nº de grãos por espiga	Quantidade total de grãos/nº de espigas
Nº de espigas por metro quadrado	$N^{\circ}$ médio de espigas por planta x $n^{\circ}$ de plantas) / $0,17 \times 0,5$ , em que 0,17 representa o espaçamento entre linhas e 0,5 a metragem da definida para a coleta das plantas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

**Figura 4** – Determinação dos componentes de rendimento e componentes morfológicos

Fonte: O autor (2021).

**Quadro 6** – Características morfológicas e método de análise

Componentes morfológicos	Método de análise/fórmula
Estatura de planta	Medição acima do nó da raiz, com trena de 100 cm em uma área de 0,5 m lineares.
Nº de perfilhos por planta	Contagem do nº de perfilhos por planta em uma área de 0,5 m lineares.
Perfilhos férteis por metro quadrado	$(N^{\circ} \text{ médio de perfilhos férteis} \times n^{\circ} \text{ de plantas}) / 0,17 \times 0,5$
Perfilhos por metro quadrado	$(N^{\circ} \text{ médio de perfilhos} \times n^{\circ} \text{ de plantas}) / 0,17 \times 0,5$

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

#### 4.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados levantados foram tabulados e submetidos à análise de variância e teste de hipóteses para verificar a significância do efeito dos tratamentos, realizada com auxílio do pacote **Sisvar** (FERREIRA, 2011).



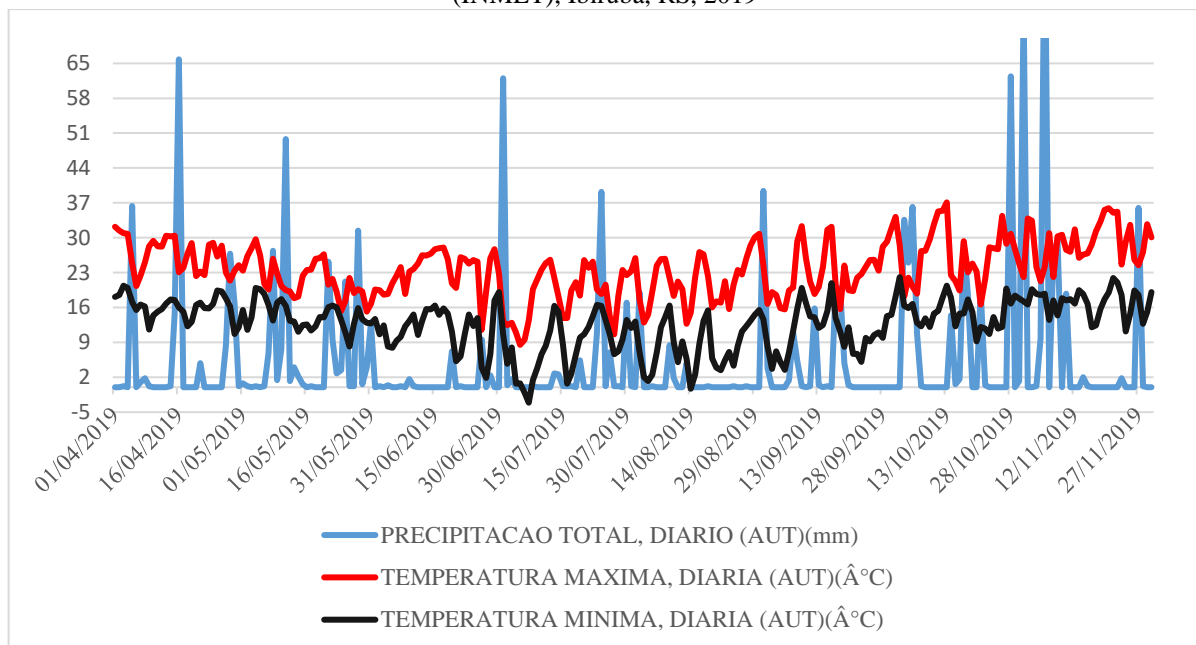
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente são apresentados os resultados obtidos em relação aos dados climáticos das safras de trigo referentes aos anos de 2019, 2020 e 2021 e, posteriormente, os resultados obtidos em relação a produtividade, peso hectolitro, rendimento e os resultados das características morfológicas.

### 5.1 DADOS CLIMÁTICOS DAS SAFRAS DE 2019, 2020 E 2021

As precipitações no ano de 2019 foram bem distribuídas (Figura 5), ocorrendo durante todas as épocas de semeadura, não ocasionando perdas pela elevada precipitação pluviométrica. Este ano apresentou dois períodos nas quais as temperaturas estiveram próximas a 0°, mas não coincidindo com o emborrachamento e o florescimento da cultura. Foram observados problemas com a colheita das culturas, nos períodos de 7/10/2019, 28/10/2019, 09/11/2019 e 21/11/2019, períodos precedidos de índices pluviométricos elevados acima de 65 mm, resultando em dificuldades para a colheita dos grãos, também foi observada uma perda na qualidade desses grãos no peso hectolitro.

**Figura 5** - Dados Pluviométricos, de temperatura mínima e máxima, safra 2019 da Estação Meteorológica (INMET), Ibirubá, RS, 2019



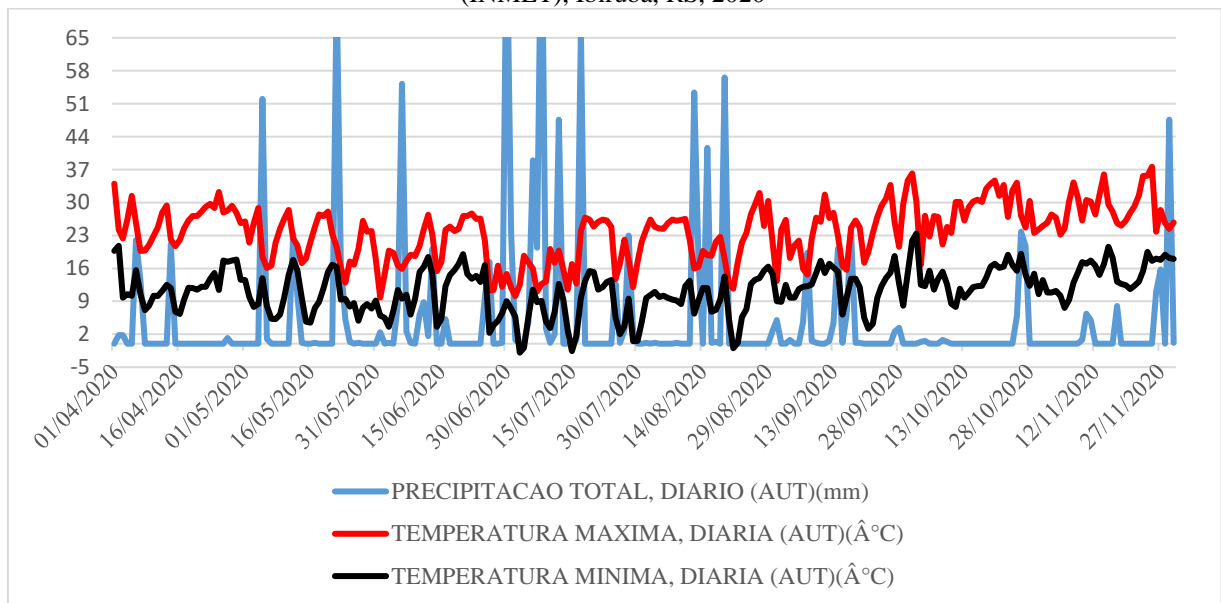
Fonte: Elaborado pelo autor com base em INMET (2022).



No ano de 2020 foram observadas chuvas principalmente nos estádios iniciais da cultura, não se estendendo até o final do ciclo (Figura 6). No estágio reprodutivo também ocorreram poucas precipitações pluviométricas. O peso hectolitro apresentou resultado acima do padrão industriais, com PH 78 nos períodos de colheita nos dias 09/10/2020 da primeira época, 19/10/2020 referente a segunda e 06/11/2020 referente a terceira. Já na quarta época, a colheita foi realizada no dia 13/11/2020, tendo apresentado padrões abaixo do exigido pela indústria.

No ano de 2020 baixas temperaturas foram mais intensas, com mais períodos de temperatura na casa dos 0°, com ocorrência de temperaturas menores que 0° em agosto que se tornou prejudicial para as primeiras épocas de semeadura. A primeira época apresentou o espigamento, o que causou uma quebra na produtividade de forma elevada. Quanto a segunda época de semeadura, foi observada uma redução na produtividade, principalmente nas cultivares TBIO Sossego e TBIO Sinuelo que apresentaram menos dias para o florescimento como mostra o Quadro 1.

**Figura 6 -** Dados Pluviométricos, de temperatura mínima e máxima, safra 2020 da Estação Meteorológica (INMET), Ibirubá, RS, 2020

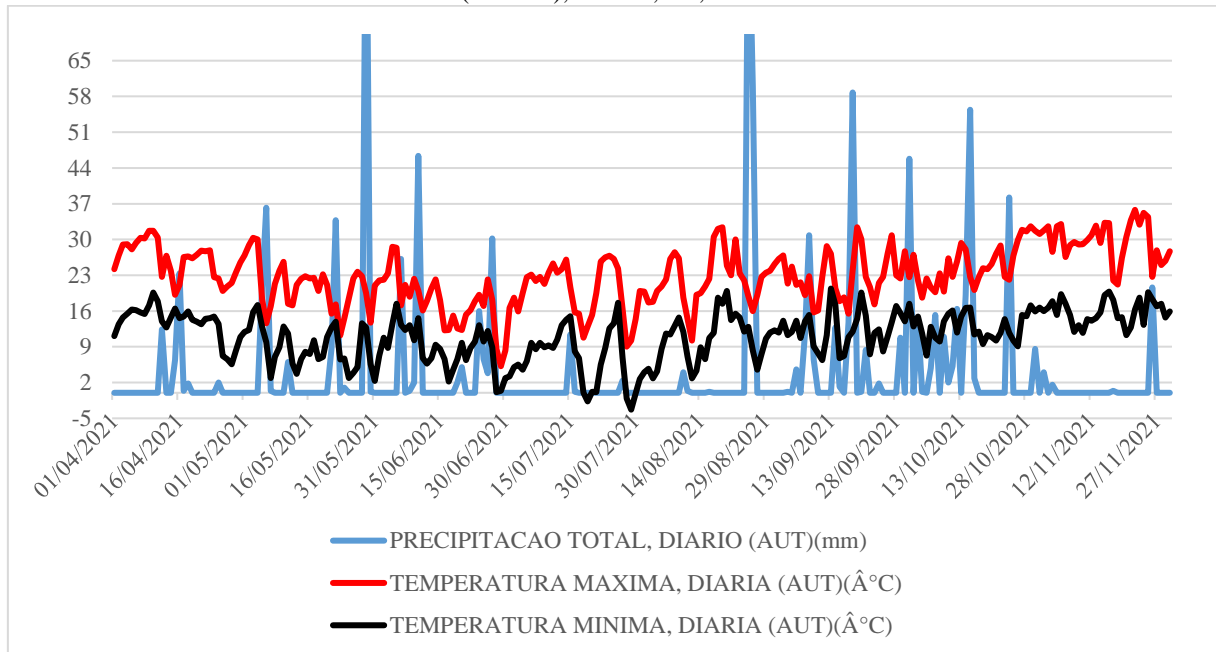


Fonte: Elaborado pelo autor com base em INMET (2022).

Na safra de 2021 foram registrados períodos de temperaturas abaixo de 0°C nos meses de julho (Figura 7), durante a fase vegetativa da cultura, fator que não interfere na fase vegetativa, o trigo possui um elevado grau de aclimação, quando submetido a baixas temperaturas não letais, em trigos de inverno a tolerância máxima a geadas a temperatura de -15°C (SILVA, 2008).

Foram observadas altas precipitações a partir da segunda época de semeadura, durante o espigamento e florescimento. Fator limitante na produtividade, devido a ocorrência de doenças. Já nas colheitas realizadas nos dias 20/10/2021, 27/10/2021, 11/11/2021 e 15/11/21 não foram registradas precipitações.

**Figura 7** – Dados Pluviométricos, de temperatura mínima e máxima, safra 2021 da Estação Meteorológica (INMET), Ibirubá, RS, 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em INMET (2022).

## 5.2 PRODUTIVIDADE

Em relação a produtividade, foi observada interação entre ano, cultivar e época de semeadura  $\text{kg/ha}^{-1}$  (Tabela 1). Foi identificada diferença para cultivar na primeira época de semeadura do ano de 2019, em que as maiores médias foram apresentadas pelas cultivares TBIO Ponteiro e TBIO Sinuelo. Na quarta época de semeadura de 2019 foi observada diferença para a cultivar TBIO Ponteiro.

No ano de 2020, foi identificada diferença para cultivar na segunda época de semeadura, a maior média foi apresentada pela cultivar TBIO Ponteiro. De forma geral, não se obteve sucesso com a antecipação da semeadura no ano de 2020, sendo importante relatar a ocorrência de geada desde a fase de espigamento até o florescimento. Segundo Scheeren (2000), a geada neste período pode levar a redução do número de grãos por espiguetas e conseqüentemente por espiga. Rodrigues, Teixeira e Costenaro (2011) relatam que baixas temperaturas durante a

fecundação podem levar ao aborto de flores, morte de pólen e necrose no último entrenó (pedúnculo), levando à morte da espiga.

**Tabela 1** - Produtividade de trigo (Kg/ha) em três cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS

2019			
Época de semeadura	TBIO Ponteiro	TBIO Sinuelo	TBIO Sossego
E1	4529 a A	4200 a A	3110 a B
E2	2985 b A	3097 b A	3054 a A
E3	3201 b A	2889 b A	3218 a A
E4	3264 b A	2616 b B	2653 a B
2020			
Época			
E1	147 c A	88 c A	58 b A
E2	1184 b A	749 b AB	599 b B
E3	2106 a A	2211 a A	1989 a A
E4	2096 a A	2081 a A	2213 a A
2021			
Época			
E1	3413 a A	3671 a A	3577 a A
E2	2916 a A	2973 b A	3054 b A
E3	1699 b A	1482 c A	1392 c A
E4	1812 b A	1697 c A	1635 c A
Média		2313,36	
C.V.		14,03	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

No ano 2021 foi identificada diferença entre cultivares e época, em que a cultivar TBIO Ponteiro apresentou a maior média de produtividade na primeira época, atingindo 3.413 kg/ha<sup>1</sup> e na segunda época, obtendo uma produção de 2.916 kg/ha<sup>1</sup>, não diferindo estatisticamente entre si A terceira e quarta época diferiram das demais, apresentando as menores médias de produtividade.

Isso se explica pelo fato dessa cultivar ter passado o seu período reprodutivo com precipitações acima de 50 mm e com temperaturas acima de 24°, sendo muito suscetíveis a doenças como a Giberela. A doença pode ocasionar danos no rendimento do grão e também na

qualidade dos grãos. Quando a doença ocorre em estádios reprodutivos iniciais, o grão não é formado, sendo a maioria perdida no processo da colheita (EMBRAPA, 2021).

Segundo Lima (2016), a giberela sob condições favoráveis pode aparecer a partir do espigamento da cultura e pode se desenvolver até o final reprodutivo da cultura. Quando ocorrer de forma precoce, não permite a formação de grãos. Quando chegam a se formar, se tornam chochos ou enrugados, sendo que a maioria apresenta uma coloração branca a parda e em alguns momentos pode apresentar até mesmo coloração rosa.

Para as cultivares TBIO Sinuelo e TBIO Sossego no ano de 2021, ocorreu diferença significativa, para a cultivares na primeira época de semeadura, apresentando as melhores medias, diferindo das demais.

As produtividades encontradas em anos sem ocorrência de geada no mês de agosto mostraram que a antecipação da semeadura está ligada ao seu ciclo. Quanto mais tarde a semeadura, menor o ciclo em dias (Quadro 3), levando a diminuição do rendimento. Esse resultado está de acordo com Siqueira *et al.* (2000) *apud* Civieiro (2019) que citam que a diminuição do rendimento de grãos está relacionada ao encurtamento do ciclo da cultura, devido ao aumento da temperatura.

### 5.3 PESO HECTOLITRO

Foi identificada diferença entre época de semeadura e ano, em 2019, onde a quarta época apresentou a maior média, de 74,43. Também foram observadas diferenças entre a primeira e terceira época em relação a segunda e quarta época de semeadura, porém não diferiram entre si estatisticamente. A segunda época foi a que apresentou a menor média, diferindo das demais (Tabela 2).

O PH é um dos critérios para classificação do trigo (MAPA, 2018), sendo classificado em: Fora do Tipo (PH menor do que 72 kg hl<sup>-1</sup>; Tipo 3 (PH menor entre 72 e 75 kg hl<sup>-1</sup>; Tipo 2 (PH entre 75 e 78 kg hl<sup>-1</sup>); Tipo 1 (PH maior do que 78 kg hl<sup>-1</sup> Ibirubá, RS). O Tipo 1 representa a classificação mais desejada pelos produtores, uma vez que é utilizado na classificação e comercialização do trigo.

Dentro das classificações, no primeiro ano de condução do trabalho não se obteve trigo com PH do Tipo 1, classificado como trigo tipo pão para a indústria, apresentando apenas trigo do tipo 3 e 4 (MAPA, 2018). A partir desses dados, foi possível constatar que não houve influência direta entre produtividade e peso hectolitro, sendo que a cultivar que apresentou as melhores produtividades apresentou os menores PH.

No ano de 2020 (Tabela 2), ocorreu diferença para época de semeadura, as melhores médias foram apresentadas na segunda época, com PH 82,19 e a terceira com PH 82,01. De forma geral, o ano de 2020 apresentou valores adequados para o PH, onde as três primeiras épocas apresentaram PH acima do Tipo 1, o que levaria a uma farinha de boa qualidade. A quarta época apresentou trigo Tipo 2 para classificação quanto ao PH. Observando a qualidade do PH do ano de 2020 e relacionando com a produtividade, pode-se notar que, apesar da baixa produtividade, as melhores médias de PH foram nas menores produtividades.

Em relação ao ano de 2021 (Tabela 2), ocorreu diferença com época de semeadura, na quarta época foi a que apresentou a maior média, com PH de 80,53. Já a segunda época apresentou os menores valores de PH, diferindo estatisticamente das demais.

**Tabela 2** - Peso hectolitro (PH) nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS

Época de semeadura	2019	2020	2021
E1	70,78 b C	78,60 b A	77,56 b B
E2	69,32 c C	82,19 a A	75,44 c B
E3	71,55 b C	82,01 a A	78,47 b B
E4	74,43 a C	76,26 c B	80,53 a A
Média		76,43	
C.V.		1,54	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

#### 5.4 COMPONENTES DO RENDIMENTO

O número de espigas por plantas, foram observadas diferenças significativas entre as épocas de semeadura (Tabela 3), onde a maior média foi observada na primeira época, com 1,69 espigas por planta e para a terceira época apresentando 1,56 espigas por planta. Conforme Valério *et al.* (2009), entre os fatores que podem interferir no perfilhamento do trigo, destacam-se o perfil genético, assim como condições ambientais envolvendo temperatura, qualidade da luz, disponibilidade de água e fertilidade do solo.

Os valores encontrados em relação a espigas por planta indicaram que houve interferência direta com a produtividade, pois as épocas que apresentaram os maiores valores de número de espigas por planta, foram as que obtiveram as maiores produtividades, com

exceção do ano de 2020, em que a geada na fase de emborrachamento/espigamento influenciou diretamente na redução da produção.

**Tabela 3** - Espigas por planta, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS

Época de semeadura	Espigas por planta
E1	1,69 a
E2	1,54 b
E3	1,56 ab
E4	1,44 b
2019	1,44 b
2020	1,48 b
2021	1,75 a
Média	1,56
C.V.	14,68

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Em relação a análise anual, foi observado que o ano que apresentou as maiores médias de espigas por planta foi o de 2021, com média de 1,75 espigas por planta, diferindo das demais. Um fator que pode justificar isso é o fato de a cultura do trigo possuir capacidade de perfilhamento, com associação direta com a população de plantas. O Quadro 4 mostra que quanto maior a população de plantas, menor foi o número de espigas por planta. O trabalho de Alvarenga, Soares Sobrinho e Santos (2009) mostra que quanto menor a população final de plantas, maior a capacidade de perfilhamento das plantas e maior a quantidade de espigas por planta devido aos perfilhos.

Foi identificada diferença para cultivar e ano de semeadura (Tabela 4) com as maiores médias observadas no ano de 2021 para as três cultivares de trigo, apresentando diferença para os demais anos de semeadura, onde somente no ano de 2019, TBIO Ponteiro não diferiu estatisticamente. Gross *et al.* (2013), mostrou que o fator que explica esse fato é a população final de plantas, em que densidades menores de semeadura realizadas podem ter influência direta no perfilhamento da planta e com isso possuir maior capacidade de ter mais espigas por planta.

**Tabela 4** - Espigas por planta, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS

Cultivares/Ano	2019	2020	2021
TBIO Ponteiro	1,63 a AB	1,51 a B	1,71 a A
TBIO Sossego	1,31 b B	1,49 a B	1,85 a A
TBIO Sinuelo	1,40 b B	1,46 a B	1,71 a A
Média		1,56	
C.V.		14,68	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Analisando os componentes de produtividade nas espigas por m<sup>2</sup> (Tabela 5), foi observado que a quantidade de espigas no ano de 2019 esteve associada diretamente com a produtividade, a primeira época apresentou o maior número de espigas por m<sup>2</sup> e a maior produtividade. Esse resultado corrobora com o encontrado por Guercio e Camargo (2011), que observaram correlação positiva entre a produtividade e o número de espigas por planta.

**Tabela 5** - Espigas por m<sup>2</sup>, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS

Época de semeadura/Ano	2019	2020	2021
E1	705,88 a A	545,03 a B	471,03 ab B
E2	567,65 b A	476,78 ab A	554,17 a A
E3	493,14 b A	468,11 ab A	431,28 b A
E4	573,53 b A	409,43 b B	478,81 ab AB
Média		514,56	
C.V.		20,23	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Para a análise de componentes de produtividade grãos por espiga (Tabela 6), no ano de 2019 foram observadas diferenças para a cultivar TBIO Sinuelo na primeira época de semeadura, onde a segunda época apresentou a maior média, na qual somente a primeira diferiu desta com a menor média.

Devido a ocorrência da geada no florescimento, o ano de 2020 ocorreu diferença significativa, as primeiras épocas de semeadura apresentaram as menores médias de grãos por espiga. Conforme Scheeren *et al.* (2000), a geada na fase de espigamento/florescimento resulta em danos que podem ser muito severos, com redução no número de grãos por espiguetas e,

consequentemente, por espiga. Os danos por geada podem ser observados quando a temperatura, durante a floração, é inferior a  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Quando a temperatura é de  $^{\circ}\text{C}$  (zero graus Celsius), ou menor, os danos são ainda piores, especialmente nas "baixadas" de campo. Para o TBIO Ponteiro apenas a primeira época diferiu das demais apresentando a menor média de grãos por espiga. Já as cultivares TBIO Sinuelo e TBIO Sossego apresentaram diferença nas duas primeiras épocas de semeadura com as menores médias, quando comparadas com a terceira e quarta época de semeadura.

No ano de 2021 foi observado que a cultivar TBIO Ponteiro apresentou, na terceira e quarta época de semeadura, o maior número de grãos. Para TBIO Sinuelo, a segunda época foi a que apresentou a maior média, mas a única que diferiu desta estatisticamente foi a quarta época e semeadura.

**Tabela 6** - Grãos por espiga nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS

Época de semeadura	2019		
	TBIO Ponteiro	TBIO Sinuelo	TBIO Sossego
E1	22,71 a A	18,37 b A	18,72 a A
E2	23,41 a A	29,30 a A	27,97 a A
E3	23,57 a A	27,30 ab A	26,07 a A
E4	25,48 a A	20,06 ab A	24,60 a A
Época	2020		
E1	4,75 b A	1,98 b A	3,28 b A
E2	16,21 a A	8,58 b AB	5,28 b B
E3	20,87 a A	20,87 a A	19,59 a A
E4	18,24 a A	26, 24 a A	21,75 a A
Época	2021		
E1	24,36 b A	25,38 ab A	25,42 a A
E2	27,32 ab A	28,86 a A	25,69 a A
E3	34,02 a A	25,00 ab AB	21,93 a B
E4	19,99 b A	17,37 b A	19,92 a A
Média	20,86		
C.V.	25,04		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.



Para a cultivar TBIO Sossego, na terceira época obteve-se a maior média, sendo que a única que diferiu desta foi a quarta época. No ano de 2020 foi observada diferença para grãos por planta, onde as melhores médias foram observadas para as três cultivares TBIO Sinuelo, TBIO Ponteiro, TBIO Sossego.

**Tabela 7** - Grãos por planta em três cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021)

2019			
Época	TBIO Ponteiro	TBIO Sinuelo	TBIO Sossego
E1	46,45 a A	27,92 ab B	26,95 a B
E2	36,12 a A	39,01 ab A	34,35 a A
E3	34,18 a A	41,82 a A	35,30 a A
E4	37,62 a A	23,85 b B	30,09 a A
2020			
Época	TBIO Ponteiro	TBIO Sinuelo	TBIO Sossego
E1	8,51 b A	3,07 b A	5,85 b A
E2	21,96 ab A	13,59 b A	8,43 b A
E3	29,21 a A	30,16 a A	28,66 a A
E4	25,21 a A	32,26 a A	27,98 a A
2021			
Época	TBIO Ponteiro	TBIO Sinuelo	TBIO Sossego
E1	39,08 bc A	40,64 ab A	50,83 a A
E2	49,85 ab A	54,51 a A	47,15 ab A
E3	56,58 a A	44,84 a AB	38,71 ab A
E4	32,13 c A	28,32 b A	34,37 b A
Média		32,40	
C.V.		27,36	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Foi observado que a quantidade de grãos por planta no ano de 2021 não influenciou diretamente na produtividade para o TBIO Ponteiro, em que se obteve a maior média de grãos na terceira época. Porém, é importante destacar a importância da população de plantas, pois ela representa um fator que interfere diretamente nos componentes. Cabe destacar que a falta ou o excesso de plantas pode comprometer negativamente o rendimento de grãos, conforme afirmam Santos, Pires e Fontaneli (2014).

Na safra 2021 ocorreu, na terceira época uma menor média de plantas como mostra o Quadro 4 foi menor para TBIO Ponteiro, o que pode interferir diretamente na produtividade. Já para as outras duas cultivares TBIO Sinuelo, TBIO Sossego, as maiores médias de produtividade foram encontradas na primeira e segunda época de semeadura, onde pode-se observar que nessas, a quantidade de grãos por planta e a maior população final de plantas por m<sup>2</sup> influenciaram diretamente na sua produtividade. De acordo com Santos, Pires e Fontaneli (2014), o trigo apresenta uma faixa de população de plantas ideal, que garante alto rendimento de grãos. Porém, essa faixa depende de vários fatores, como a cultivar e o tipo de planta.

### 5.5 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Nos resultados morfológicos de perfilhos por planta, foi encontrada diferença entre época e ano (Tabela 8), em que o ano de 2020 apresentou as maiores médias de perfilhos por plantas nas quatro épocas de semeadura. Um fator que explica isso é a alta densidade de plantas ocorridas no ano de 2019, levando a competição por nutrientes e luz, resultando em menor perfilhamento. Gross *et al.* (2013) aponta que o aumento da densidade de semeadura leva a uma redução linear na quantidade de perfilhos. Fato que explica o desempenho das cultivares no ano de 2019.

**Tabela 8** - Perfilhos por planta nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS

Época	2019	2020	2021
E1	0,79 a B	1,98 a A	0,75 a B
E2	0,40 b C	1,60 b A	0,91 a B
E3	0,59 ab B	1,40 bc A	0,82 a B
E4	0,40 b C	1,27 c A	0,70 a B
Média		0,97	
C.V.		24,33	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

No ano de 2020 ocorreu diferença, na qual foram observados os maiores valores de perfilhamento. Nesse ano, a densidade média de plantas ficou dentro do recomendado (300 a 330 de plantas por m<sup>2</sup>). Já em 2021, ocorreram densidades abaixo do recomendado (Quadro 4). Gross *et al.* (2010) mostrou que menores densidades de semeadura proporcionam menor

competição, ocorrendo um aumento potencial de perfilhamento em relação as sementeiras com maiores densidades.

O ano de 2021 foi um ano em que as precipitações não foram bem distribuídas, na qual as precipitações no perfilhamento são fundamentais para que ocorra adubação nitrogenada na cultura. Mazzuco (2019) mostrou que o perfilhamento possui diversos fatores exógenos que podem influenciá-lo, além da densidade de sementeira, a disponibilidade hídrica, a nutrição com nitrogênio e fósforo, a presença da luz e a qualidade de temperatura podem ser fatores que afetam no perfilhamento das plantas. Em relação a interação entre as épocas de sementeira com as cultivares (Tabela 9), observou-se que as primeiras épocas de sementeira para as cultivares TBIO Ponteiro e TBIO Sossego, obtiveram os melhores resultados de perfilhos por planta ocorrendo diferença quando comparada com as demais.

**Tabela 9** - Perfilhos por planta nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de sementeira (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019,2020 e 2021), Ibirubá, RS

Época	Ponteiro	TBIO Sinuelo	TBIO Sossego
E1	1,29 a A	0,98 a B	1,25 a A
E2	0,94 b A	1,04 a A	0,95 b A
E3	0,93 b A	0,94 ab A	0,95 b A
E4	0,89 b A	0,72 b A	0,76 b A
Média		0,97	
C.V.		24,33	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na Tabela 10 são apresentados os dados referentes às características morfológicas de perfilhos por metro quadrado, na interação de época e ano. É possível verificar que ocorreu diferença nos anos de 2019 e 2020 e a maior ocorrência de perfilhos foi na primeira época de sementeira.

Nos anos 2019 2020 e 2021 dentro de cada época de sementeira ocorreu diferença, na qual as maiores médias foram apresentadas no ano 2020. Devido a densidade de plantas dentro do recomendado (Quadro 4) e das melhores condições climáticas nesse ano para o perfilhamento das plantas, como constataram Gross *et al.* (2010).

**Tabela 10** - Perfilhos por metro quadrado nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS

Época	2019	2020	2021
E1	316,66 a B	624,30 a A	204,01 a C
E2	158,82 b C	527,66 b A	268,80 a B
E3	199,99 b B	451,15 bc A	196,90 a B
E4	159,84 b B	396,78 c A	199,51 a B
Média		308,70	
C.V.		26,98	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A Tabela 11 mostra que foi identificada diferença entre as épocas de semeadura e a safra, onde a primeira época de semeadura apresentou as maiores médias para as safras de 2019 e 2020. Apesar do ano de 2020 apresentar a maior média na sua primeira época, podemos observar que tivemos uma grande porcentagem de perfilhos inférteis (Tabela 10). Fioreze (2019) relatou que a emissão de grandes quantidades de perfilhos pode ser prejudicial para a planta, devido a competição com a própria planta por água, luz e nutrientes.

Apesar do ano de 2020 apresentar as melhores médias na primeira segunda época notou que a geada ocorrendo no emborrachamento e florescimento da cultura não influenciou na quantidade de perfilhos férteis encontrados, mas influenciou na sua produtividade.

**Tabela 11** - Perfilhos férteis por metro quadrado nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS

Época	2019	2020	2021
E1	263,72 a A	229,61 a A	188,78 a A
E2	127,44 b B	155,86 ab B	249,00 a A
E3	148,04 b A	140,93 b A	194,94 a A
E4	140,19 b AB	102,15 b B	191,08 a A
Média		308,70	
C.V.		26,98	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A análise de altura de plantas foi realizada buscando obter resultados das três cultivares, que apresentam estatura de média a alta (quadro 1). Para a safra de 2019 observando dentro das

cultivares (Tabela 12), apenas a TBIO Sinuelo apresentou diferença significativa dentro das cultivares. Já para a análise dentro da época ocorreu diferença, observamos que a cultivar TBIO Sinuelo apresentou a maior altura dentro das quatro épocas de semeadura, TBIO Sossego não diferiu das demais, e a menor altura encontrada foi na TBIO Ponteiro, que diferiu da TBIO Sinuelo, e não diferiu da TBIO Sossego.

**Tabela 12** - Altura de plantas (cm) nas cultivares de trigo TBIO Ponteiro, TBIO Sinuelo e TBIO Sossego, em quatro épocas de semeadura (E1, E2, E3 e E4) no período de três anos (2019, 2020 e 2021), Ibirubá, RS

2019			
Época	TBIO Ponteiro	TBIO Sinuelo	TBIO Sossego
E1	86,97 a A	88,18 ab A	87,03 a A
E2	91,22 a A	90,98 a A	92,07 a A
E3	85,83 a B	93,12 a A	90,50 a AB
E4	89,49 a A	84,89 b A	88,51 a A
2020			
Época	TBIO Ponteiro	TBIO Sinuelo	TBIO Sossego
E1	85,28 a A	82,91 a A	86,62 a A
E2	76,02 b A	71,86 b A	71,40 b A
E3	72,62 bc A	73,44 b A	75,33 b A
E4	68,84 c B	72,13 b AB	74,80 b A
2021			
Época	TBIO Ponteiro	TBIO Sinuelo	TBIO Sossego
E1	78,93 a A	79,80 a A	82,47 a A
E2	73,26 ab A	73,39 b A	77,98 a A
E3	77,10 ab A	75,34 ab A	80,52 a A
E4	72,96 b A	73,17 b A	71,98 b A
Média		80,47	
C.V.		3,98	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

No ano de 2020 ocorreu diferença, na qual foram registradas as maiores médias de altura para as três cultivares na primeira época de semeadura. Já para o ano de 2021, a altura de plantas diferiu dentro das cultivares para cada época em que foi semeada. Foi possível observar que as maiores médias foram encontradas nas primeiras épocas de semeadura. Civiero (2010) também observou que em épocas antecipadas a semeadura atingiu uma maior altura. O autor cita que a explicação está associada ao fato de que o trigo apresenta grande resposta a temperatura. Com

isso, ao entrar na primavera, a temperatura possui tendência a se elevar, fazendo a estimulação do florescimento da planta.

Apesar da ocorrência de plantas mais altas ter sido observada, em geral, nas primeiras épocas de semeadura, foi possível verificar que a antecipação da semeadura interferiu na altura de plantas, não ocorrendo acamamento das cultivares. Furlani (2022) aponta que o acamamento pode ter vários fatores, em que um deles está associado a suscetibilidade ao acamamento que tem como causas chuvas fortes, ventos fortes, e até mesmo o excesso de adubação nitrogenada.

## 6 CONCLUSÃO

A antecipação da semeadura do trigo não é viável agronomicamente, para anos que possuem ocorrência de geadas principalmente aos riscos climáticos, sendo especialmente a geada no período de emborrachamento e florescimento. O PH não esteve relacionado a produtividade e a antecipação da semeadura e sim com as chuvas que ocorrem nos momentos pré-colheita.

Os grãos por espiga e grãos por planta, foram afetados pela geada nos períodos de emborrachamento e espigamento. Os perfilhos por planta, perfilhos férteis por m<sup>2</sup>, perfilhos por m<sup>2</sup>, espigas por m<sup>2</sup>, foram influenciados pelas as épocas de semeadura e com a antecipação obtiveram melhores média.

## REFERÊNCIAS

- ADAMI, P. F. *et al.* Uso e manejo de plantas de cobertura na entressafra soja-trigo. **Revista plantio direto**, Passo Fundo/RS, 2021. Disponível em: <https://www.plantiodireto.com.br/artigos/15>. Acesso em: 16 jun. 2022.
- ALMEIDA, D. *et al.* Produtividade e qualidade de grãos de trigo em função da aplicação de nitrogênio no florescimento. **V REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE**, Dourados 2011. Disponível em <https://www.cpa0.embrapa.br/Acesso> em: 16 jun. 2022.
- ALVARENGA, C. B.; SOARES SOBRINHO, J.; SANTOS, E. M. Comportamento de cultivares de trigo em diferentes densidades de semeadura sob irrigação indicadas para a região do Brasil Central. **Biosci.**, Uberlândia, v. 25, n. 5, p. 98-107, 2009. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/852666/1/SP15733.pdf>
- ANTUNES, J. M. **Motivos para cultivar trigo na Região Sul do Brasil. Passo Fundo – RS.** Embrapa Trigo, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/trigo/busca-de-noticias/-/noticia/2691683/motivos-para-cultivar-trigo-na-regiao-sul-do-brasil>>. Acesso em: 13 ago. 2018.
- BIOTRIGO. Guia de cultivares. **Revista TBIO**, n.13,15,17, 2022. Disponível e.: [https://biotrigo.com.br/catalogos\\_e\\_tabelas/Guia\\_Cult\\_Portfolio2022\\_Biotrigo.pdf](https://biotrigo.com.br/catalogos_e_tabelas/Guia_Cult_Portfolio2022_Biotrigo.pdf). Acessado em: 14 de jul. de 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes, Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 344 p. 2009.
- CAMPONOGARA, A. S. *et al.* Avaliação dos componentes de rendimento do trigo quando submetido a diferentes fontes de nitrogênio. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria/RS, v. 20, n. 1, p. 524–532, jan./abr. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/19723/pdf>. Acesso em: 15 de abr. de 2020.
- CIVIEIRO, J. C. **Efeito de épocas de semeadura no desenvolvimento e produtividade do trigo (*Triticum aestivum* L.) na região de Pato Branco-PR.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2008. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123128/1/TS-1275.pdf>>. Acesso em: 22 jun. de 2022.
- COBERTURA do solo entre a colheita da soja e a semeadura do trigo: qual espécie deve ser utilizada? **Mais soja**, 2019. Disponível em: <https://maissoja.com.br/cobertura-do-solo-entre-a-colheita-da-soja-e-a-semeadura-do-trigo-qual-especie-deve-ser-utilizada/>. Acesso em: 07 de ago. de 2022.
- COELHO, J. D. **Trigo: produção e mercados.** Caderno Setorial Atene, v. 5, n. 151, p. 1-9, 2021.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **A cultura do trigo.** Brasília: Conab, 2018. 218 p. Disponível também em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 14 de set. de 2018.



CUNHA, G. R.; CAIERÃO, E.; ROSA, A. C. Informações técnicas para trigo e triticale – safra 2016 / 9ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale – Passo Fundo, RS. Biotrigo Genética, 2016. 228 p. Disponível em: <https://www.reuniaodetrigo.com.br/download/ID43605-2016InformacoesTecnicasTrigoTriticaleSafra2016.pdf>. Acesso em: 26 out. 2022.

EMBRAPA. Embrapa Trigo. Rio Grande do Sul.: disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/64047854/manejo-de-giberela-no-webinar-da-embrapa-trigo#:~:text=Participantes%20do%20webinar-,A%20giberela%20%C3%A9%20a%20principal%20doen%C3%A7a%20do%20trigo%20na%20Regi%C3%A3o,estrat%C3%A9gia%20de%20controle%20mais%20eficiente.,2021>. Acesso: 08/06/2022.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FUNGICIDAS: ESTRATÉGIAS PARA UMA BOA PRODUÇÃO DE TRIGO. **3tentos**, 2021. Disponível em: <https://www.3tentos.com.br/triblog/post/54>. Acesso em: 02 de ago. de 2022.

FURLANI, L. Acamamento na cultura do trigo. **Elevagro**, 2022. Disponível em: <https://elevagro.com/conteudos/fotos/acamamento-na-cultura-do-trigo-elevagro>. Acesso em: 02 de ago. de 2022.

GROSS, T. F. *et al.* Comportamento produtivo do trigo em diferentes métodos e densidades de semeadura. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 4, p. 50–60, 2013. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/4917>. Acesso em: 26 jul. 2022.

GUERCIO, A. M. F.; CAMARGO, C. E. O. Herdabilidade e correlações entre caracteres agronômicos em populações híbridas de trigo duro. **Bragantia**, v.70, p.19-24, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052011000100004>

LIMA, M. I. P. M. Reduzindo perdas por giberela Embrapa trigo. Rio Grande do Sul, 2016. Disponível <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/13347958/artigo---reduzindo-perdas-por-giberela>. Acesso em: 14 junho. 2022

MACHADO, C. A. C. *et al.* Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de trigo. **Revista Ciências Agroveterinária e Alimentos**. Ed: n2. 2017. Disponível em: <<http://revista.faifaculdades.edu.br/index.php/cava/article/view/388>>.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de trigo de sequeiro no Estado do Rio Grande do Sul, ano-safra 2018/2019. Portaria N° 306, de 27 de dezembro de 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuario/portarias/safra-vigente/rio-grande-do-sul>.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de trigo de sequeiro no Estado do Rio Grande do Sul, ano-safra

2021/2022. Portaria N° 609, de 16 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/safra-vigente/rio-grande-do-sul/word/PORTN609TRIGODESEQUEIRORS.ret.pdf> Acessado em: 14 de jul. 2022.

MAZZUCO, V. **Comportamento morfofisiológico e produtivo de plantas de trigo em função da densidade de semeadura e retirada de perfilhos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2019. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/197765/TCC\\_Volni%20Mazzuco.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/197765/TCC_Volni%20Mazzuco.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

MONTEIRO, J, E, B, A; **Agrometeorologia dos cultivos**, 2008. Disponível em: [https://www.embrapa.br/documents/1355291/37056285/Bases+climatol%C3%B3gicas\\_G.R.CUNHA\\_Livro\\_Agrometeorologia+dos+cultivos.pdf/13d616f5-cbd1-7261-b157-351eaa31188d?version=1.0](https://www.embrapa.br/documents/1355291/37056285/Bases+climatol%C3%B3gicas_G.R.CUNHA_Livro_Agrometeorologia+dos+cultivos.pdf/13d616f5-cbd1-7261-b157-351eaa31188d?version=1.0) Acesso em: 14 de jul. de 2022.

NÖRNBERG, R. **Caracterização e predição de genitores visando à tolerância a germinação na pré-colheita em trigo (*Triticum aestivum* L.)**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012. Disponível em: [http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/123456789/1139/1/dissertacao\\_rafael\\_nornberg.pdf](http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/123456789/1139/1/dissertacao_rafael_nornberg.pdf)

NUNES, A. S. *et al.* Adubos verdes e doses de nitrogênio em cobertura na cultura do trigo sob plantio direto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1375-1384, out./dez. 2011.

ORMOND, A. T. S. Análise das características físicas de sementes de trigo. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 1-3, 2013.

PIRES, J. L. F. **A importância do trigo para a sustentabilidade da agricultura brasileira**. Brasília/DF, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23416523/artigoa-importancia-do-trigo-para-a-sustentabilidade-da-agriculturabrasileira#> Acesso em: 16 junho. 2022

PRODUÇÃO de grãos é estimada em 272,5 milhões de toneladas com clima favorável para as culturas de 2ª safra, **CONAB**, 2022. <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4684-producao-de-graos-e-estimada-em-272-5-milhoes-de-toneladas-com-clima-favoravel-para-as-culturas-de-2-safra>. Acesso em 20/07/2022.

RODRIGUES, O.; TEIXEIRA, M. C. C.; COSTENARO, E. R. Manejo de trigo para alta produtividade. **Revista Plantio Direto**, v. 19, [s. n.], p. 19-24, 2011.

ROSA, E. S. Acompanhamento das Etapas do Melhoramento de Trigo na Biotrigo Genética. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Rio grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/211863/001111689.pdf?sequence=1>. Acesso em: 07 de ago de 2022.

SANDER, G. *et al.* Influência de diferentes espaçamentos e densidades de semeadura nas características agrônômicas do trigo. In: **V REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE**

**PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE**, 5., 25-28 jul. 2011, Dourados. Anais [...]. Porto Alegre: RCBPTT, 2011. p. 1.

SILVA, E, P. respostas do trigo a geada **UPF**, 2008. Disponível em:

<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp051774.pdf>, Acesso em: 02 de ago. de 2022.

SANTOS, H. P.; PIRES, J. L.F.; FONTANELI, R.S. Cultivo de Trigo. **Sistema de Produção**, v. 4, [s. n.], [s. p.], 2014. Disponível em:

[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaoalf6\\_1galceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=3704&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=3047](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaoalf6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3704&p_r_p_-996514994_topicoId=3047). Acesso em: 15 abr. 2022.

SANTOS, M. S. Controle de plantas daninhas: manejo eficiente pode reduzir populações resistentes. **Mais Soja**, 2022. Disponível em: <https://maissoja.com.br/controle-de-plantas-daninhas-manejo-eficiente-pode-reduzir-populacoes-resistentes/>. Acesso em: 07 de ago de 2022.

SCHEEREN, P. L. *et al.* **Efeito do frio em trigo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 2p.html. 2 ilustr. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 57).

Disponível: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_co57.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co57.htm)

SCHEEREN, P. L.; CASTRO, R. L.; CAIERAO, E. Botânica, morfologia e descrição fenotípica. In: BORÉM, A.; SCHEEREN, P. L. (Ed.). **Trigo: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. Cap. 2, p. 35-55.

SILVA, S. A. *et al.* Análise de trilha para os componentes de rendimento de grãos em trigo.

**Bragantia**, Campinas/SP, v. 64, n. 2, p. 191-196, 2006. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/brag/a/6xKPyvt3xYNDs8PCSfFTDvt/?lang=pt&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 16 abr. 2022.

SILVEIRA, G. *et al.* Efeito da densidade de semeadura e potencial de afilhamento sobre a adaptabilidade e estabilidade em trigo. **Bragantia**, Campinas/SP, v. 69, n. 1, p. 63-70, 2010.

Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0006-87052010000100009&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052010000100009&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 16 abr. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina** / Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul. – [s. l.]: Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2016. 376 p.

VALÉRIO, I. P. *et al.* Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afilhos em trigo. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 1207-1218, 2009.