

# Épocas de semeadura de trigo para o Oeste Catarinense: indicação de cultivo



SECRETARIA  
AGRICULTURA  
E PECUÁRIA



**Governador do Estado**  
Jorginho dos Santos Mello

**Secretário de Estado da Agricultura**  
Valdir Colatto

**Presidente da Epagri**  
Dirceu Leite

**Diretores**

Andréia Meira  
Ensino Agrotécnico

Célio Haverroth  
Desenvolvimento Institucional

Fabírcia Hoffmann Maria  
Administração e Finanças

Gustavo Gimi Santos Claudino  
Extensão Rural e Pecuária

Reney Dorow  
Ciência, Tecnologia e Inovação



ISSN 1413-960X(Impresso)

ISSN 2674-9513 (On-line)

Fevereiro/2025

BOLETIM TÉCNICO Nº 224

# Épocas de semeadura de trigo para o Oeste Catarinense: indicação de cultivo

Sydney Antonio Frehner Kavalco

Thaila Rayssa Potrich Prezotto

Diego Henrique Pilatti Toniolo



Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

2025

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)  
Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, Caixa Postal 502  
88034-901 Florianópolis, SC, Brasil  
Fone: (48) 3665-5000  
Site: [www.epagri.sc.gov.br](http://www.epagri.sc.gov.br)

Editado pelo Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (DEMC) / Epagri

Revisores *ad hoc*:

Círio Parizotto – Epagri/Campos Novos

Marcos Lima Campos do Vale – Epagri/Itajaí

Editoração técnica: João Vieira Neto

Revisão textual: Laertes Rebelo

Diagramação: Victor Berretta

Foto da capa: Sydney Antonio Frehner Kavalco

Primeira edição: fevereiro de 2025

Tiragem: 200 exemplares

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que a fonte seja citada.

### Ficha catalográfica

*S231e Santa Catarina. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina.*

Épocas de semeadura de trigo para o Oeste Catarinense: indicação de cultivo/ Epagri; elaborado por Sydney Antonio Frehner Kavalco, Thaila Rayssa Potrich Prezotto, Diego Henrique Pilatti Toniolo. - Florianópolis : Epagri, 2025.  
55 p. : il. ; color. ; 25 cm. - (*Boletim Técnico*; n. 224).

Inclui referências

ISSN 1413-960X (Impresso)

ISSN 2674-9513 (On-line)

1. Cultura do trigo. 2. Produção e manejo do trigo. 3. *Triticum aestivum* L., 4. Epagri. I. Sydney Antonio Frehner Kavalco. II. Thaila Rayssa Potrich Prezotto. III. Diego Henrique Pilatti Toniolo. IV. Título.

CDD: 630.5

# AUTORES

## **Sydney Antonio Frehner Kavalco**

Engenheiro-agrônomo

Dr. em Melhoramento Genético Vegetal

Pesquisador Epagri/Cepaf

Servidão Ferdinando Ricieri Tusset, s/n, São Cristóvão,  
Chapecó, SC

(49) 2049-7510

sydneykavalco@epagri.sc.gov.br

## **Thaila Rayssa Potrich Prezotto**

Graduanda em Agronomia UFFS

Bolsista Epagri/Cepaf

Servidão Ferdinando Ricieri Tusset, s/n, São Cristóvão,  
Chapecó, SC

(49) 2049-7510

thailaprezotto@epagri.sc.gov.br

## **Diego Henrique Pilatti Toniolo**

Graduando em Agronomia UFFS

Bolsista Epagri/Cepaf

Servidão Ferdinando Ricieri Tusset, s/n, São Cristóvão,  
Chapecó, SC

(49) 2049-7510

diegotoniolo@epagri.sc.gov.br



# APRESENTAÇÃO

Este Boletim Técnico foi elaborado para auxiliar os técnicos e produtores rurais de Santa Catarina na otimização do cultivo do trigo, uma cultura de grande importância econômica e estratégica para a região. Com o crescimento significativo da produção brasileira nos últimos anos e o aumento da demanda por trigo, especialmente na indústria de alimentação animal, é essencial que os agricultores adotem práticas que maximizem o potencial produtivo e garantam uma colheita eficiente. O cultivo do trigo oferece não apenas benefícios diretos, como a produção de grãos de alta qualidade, mas também contribui para a sustentabilidade agrícola, ao melhorar as propriedades do solo, a rotação de cultivos e aumentar a eficiência no uso de recursos.

Diante das variações climáticas que afetam diretamente o desenvolvimento do trigo, o planejamento cuidadoso é indispensável para reduzir riscos e assegurar que a cultura subsequente, como a soja, não seja prejudicada. Este documento traz orientações detalhadas sobre as melhores épocas de semeadura e os cultivares que se destacam nas condições específicas do Oeste Catarinense. Ao seguir essas recomendações, os produtores poderão antecipar a colheita do trigo, evitar sobreposições indesejadas com o plantio da soja e contribuir para a estabilidade e a sustentabilidade da produção agrícola na região.

Com uma abordagem estratégica e informada, os produtores poderão não apenas aumentar a eficiência de suas lavouras, mas também fortalecer o papel de Santa Catarina como um dos principais estados produtores de trigo no Brasil. O conhecimento técnico e as práticas agronômicas adequadas são ferramentas fundamentais para enfrentar os desafios climáticos e de mercado, garantindo colheitas bem-sucedidas e lucrativas, que contribuem para o desenvolvimento sustentável da agricultura catarinense.

A Diretoria Executiva



# PREFÁCIO

O cultivo do trigo tem se mostrado uma atividade agrícola de extrema relevância para o Brasil, especialmente em Santa Catarina, onde a produção vem ganhando destaque e contribuindo significativamente para o fortalecimento da economia do Estado. Este Boletim Técnico foi elaborado com o propósito de fornecer aos técnicos e agricultores as informações necessárias para aprimorar suas práticas de cultivo, enfrentando os desafios impostos pelas condições climáticas e maximizando os benefícios da cultura.

Nos últimos anos, temos observado um aumento expressivo na demanda por trigo, não apenas para a indústria alimentícia, mas também para a produção de ração animal, uma necessidade crescente em Santa Catarina devido à escassez de milho. Diante deste cenário, é fundamental que os técnicos e agricultores estejam munidos de orientações técnicas atualizadas que lhes permitam tomar decisões assertivas, garantindo uma produção sustentável.

Além de ser um guia prático e acessível, esta publicação reúne conhecimentos agronômicos e recomendações específicas para o Oeste Catarinense. Acreditamos que, com planejamento e a adoção de boas práticas agrícolas, os agricultores poderão não apenas superar os desafios, mas também contribuir para a consolidação de Santa Catarina como um polo de excelência na produção de trigo no Brasil. É com essa visão que este material é apresentado, esperando que ele seja uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento contínuo e sustentável da agricultura catarinense.



# AGRADECIMENTOS

À Cooperativa Agroindustrial Alfa, pela parceria e estímulo na implantação do projeto de pesquisa que investiga a possibilidade de antecipação da semeadura de trigo no Oeste Catarinense e resultou neste Boletim Técnico e indicação de cultivo.

Ao técnico agrícola da Epagri/Cepaf Luis Sidnei Dalcin e sua equipe de campo, pela dedicação e pelo trabalho de excelência no acompanhamento dos experimentos a campo.

Aos pesquisadores e funcionários da Epagri que de alguma forma participaram na realização do projeto, condução dos experimentos ou nas publicações referentes a esses ensaios.

Muito obrigado!



# SUMÁRIO

<b>Introdução.....</b>	<b>13</b>
<b>1 A cultura do trigo .....</b>	<b>14</b>
<b>2 Metodologia dos ensaios.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Definição da população de plantas.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Adubação .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3 Manejo de pragas e doenças .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4 Épocas de semeadura.....</b>	<b>22</b>
<b>2.5 Características agrônômicas avaliadas .....</b>	<b>22</b>
<b>3 Aspectos gerais na condução do trabalho.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Condições climáticas durante os ensaios .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Condições climáticas do ano de 2018.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Condições climáticas do ano de 2019.....</b>	<b>25</b>
<b>3.4 Condições climáticas do ano de 2020 .....</b>	<b>26</b>
<b>3.5 Condições climáticas do ano de 2021 .....</b>	<b>27</b>
<b>3.6 Condições climáticas do ano de 2022 .....</b>	<b>29</b>
<b>3.7 Condições climáticas do ano de 2023 .....</b>	<b>30</b>
<b>4 Resultados obtidos .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 Resultados experimentais de 2018 .....</b>	<b>31</b>
<b>4.2 Resultados experimentais de 2019 .....</b>	<b>33</b>
<b>4.3 Resultados experimentais de 2020 .....</b>	<b>34</b>
<b>4.4 Resultados experimentais de 2021 .....</b>	<b>36</b>
<b>4.5 Resultados experimentais de 2022 .....</b>	<b>39</b>
<b>4.6 Resultados experimentais de 2023 .....</b>	<b>41</b>
<b>5 Indicações de cultivo.....</b>	<b>49</b>
<b>6 Referências.....</b>	<b>53</b>



# Introdução

O trigo é um dos cereais que desempenha papel fundamental na agricultura brasileira. Além de ter importante valor e influência na economia do país, mostra seu potencial em diferentes âmbitos do mercado, seja na indústria de panificação, malte e biscoitos, seja na alimentação e nutrição animal, podendo ainda ser utilizado na produção de etanol. O Brasil, apesar de produzir mais de 9,7 milhões de toneladas por ano, precisa importar aproximadamente 2,6 milhões de toneladas, figurando entre os 10 maiores importadores de trigo no mundo.

Os incentivos do governo para estimular a produção de trigo para alimentação animal são crescentes em Santa Catarina e houve um aumento de 60% em relação a 2023. O estímulo visa suprir a escassez de milho na fabricação de ração e diminuir a dependência de outros estados e países para abastecer a crescente cadeia produtiva de proteína animal (Epagri, 2024). A produção brasileira cresceu exponencialmente nos últimos 50 anos, passando de 1,9 milhões para 9,7 milhões de toneladas no ano de 2022. Santa Catarina ocupa o quinto lugar na produção em nível nacional, sendo responsável por 4% da produção deste cereal (Síntese, 2021).

O potencial produtivo está diretamente relacionado com a genética do cultivar, mas depende estritamente de fatores climáticos para completar seu ciclo. Cabe mencionar que o trigo demonstra vulnerabilidade à deficiência hídrica, temperaturas elevadas, excesso de umidade, principalmente à geadas. Esta última pode causar avarias, dependendo da sua intensidade, ocasionando desde a queima das folhas até danos mais severos como a morte das plantas.

Este cereal contribui com ganhos a longo e curto prazo para o agricultor. Ao introduzir o trigo na rotação de culturas, o produtor gera uma melhora significativa nas propriedades físicas e químicas do solo, eleva a fertilidade e controla melhor pragas e doenças. Além disso, a prática melhora o aproveitamento do adubo residual aplicado no verão, aumentando a eficiência no uso de maquinário, mão de obra e insumos utilizados na lavoura, promovendo assim uma agricultura mais sustentável (Embrapa, 2017).

Embora se saiba que a melhor alternativa é cultivar trigo no inverno em vez de manter a área em repouso (Embrapa, 2017), muitos agricultores optam por não fazer semeadura no inverno, com o intuito de evitar interferências na época de plantio da soja. No Oeste Catarinense, o zoneamento agrícola indica que a partir da última semana de setembro é possível iniciar a semeadura de soja em algumas regiões, sempre considerando que a data para início depende de outras variáveis como a

cidade, ciclo do cultivar, clima, tipo do solo, riscos climáticos e manejo. O zoneamento agrícola para a cultura do trigo no Oeste Catarinense indica de um modo geral o início de semeadura os dias 10 a 12 de maio.

Contudo, por ser uma cultura extremamente responsiva às mudanças do clima (Santi, 2017), o planejamento se torna indispensável para minimizar possíveis danos decorrentes de eventos climáticos, principalmente para que não interfira no período de cultivo da soja.

O presente trabalho tem portanto a finalidade de trazer orientações técnicas acerca da indicação do cultivo do trigo, indicando as melhores épocas de semeadura e cultivares com melhor desempenho agrônômico em determinado período. Seu objetivo é potencializar a produção e permitir uma colheita antecipada, de modo que não atrase a implantação da cultura subsequente.

## 1 A cultura do trigo

O Brasil, historicamente, possui uma produção de trigo insuficiente para atender ao consumo interno, tornando-se dependente do trigo importado, principalmente da Argentina, para complementar a produção e suprir a demanda nacional deste cereal (Mingoti *et al.*, 2014)

Naturalmente, esta cultura teve uma maior adaptação em climas temperados e moderadamente secos. Inicialmente, entre os anos de 1962 e 1970, a produção de trigo era limitada principalmente aos três estados da Região Sul, com pequena expressão em São Paulo, na Região Sudeste. No ano de 1971, embora o clima não fosse favorável pelas elevadas temperaturas e baixa frequência de chuvas, a produção de trigo havia chegado ao Centro-Oeste do Brasil, nos estados de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Diante do cenário pouco favorável no Centro-Oeste, implementaram-se áreas de cultivo com sistema de irrigação, que promoveram um aumento significativo na produtividade naquele período, ultrapassando médias de  $3.000\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  a partir de 1987 em Minas Gerais (Tomasini, 1998).

Hoje, a produção de trigo no Brasil estende-se do norte ao sul, abrangendo zonas climáticas temperadas, subtropicais e tropicais, contemplando solos com diferentes classes texturais e aptidão para usos distintos. O cultivo de trigo em sistema sequeiro é o que prevalece no país e está concentrado na Região Sul. Nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, cultiva-se trigo tanto no sistema sequeiro quanto no sistema irrigado. Os sistemas integrados com a pecuária são praticados exclusivamente na Região Sul (Mapa, 2023).

A expansão da área plantada e o aumento da produção ao longo dos anos foram impulsionados pelo conhecimento gerado pela pesquisa com apoio da extensão rural. Além de permitir a análise de todos os aspectos da cultura, isso permitiu o uso de cultivares mais produtivos e tolerantes a doenças, o desenvolvimento de técnicas de rotação de cultura, bem como de controle de insetos. Estas técnicas de cultivo corroboram para o aumento da produtividade da cultura e melhorias do solo, que podem ser comprovadas com o aumento da produtividade ao longo dos anos.

Ao realizar um levantamento das dez últimas safras, nota-se que a área cultivada com trigo no Brasil obteve um incremento de 18,38% em relação a 2017, conforme apresentado na Figura 1. Apesar das oscilações, houve um aumento acentuado de 60,11% entre as safras de 2019 até 2023 (Conab, 2024). A Região Sul sempre se mostrou competitiva em relação à área cultivada com trigo, principalmente por conta do clima, o que gerou um aumento da renda e valorização de terras. Assim que os agricultores passaram a receber incentivos financeiros de cooperativas e bancos, iniciou-se uma fase de desenvolvimento econômico na Região Sul, especialmente no Planalto Rio-Grandense e noroeste do Paraná, abrindo um vasto caminho rumo à modernização da agricultura (Tomasini, 1998). Atualmente, a área cultivada com trigo na Região Sul representa 86,69% da área total cultivada no Brasil.

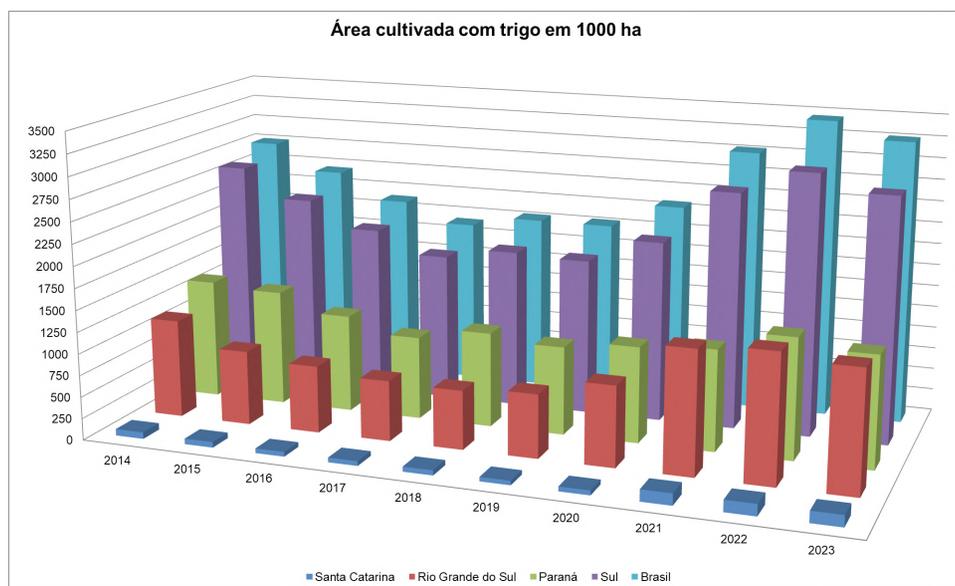


Figura 1. Série histórica com a área de cultivo de trigo nos estados de Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, Região Sul e Brasil desde 2014 até 2023

Fonte: do autor, dados da Conab 2024

Embora a Região Sul demonstre uma grande participação no percentual de áreas cultivadas com trigo, observa-se na Figura 1 que Santa Catarina apresenta pouca expressão, quando comparada ao Rio Grande do Sul e ao Paraná, sendo responsável por apenas 4,66% das áreas cultivadas com trigo na Região Sul e por 4,04% no Brasil. Apesar de representar uma pequena porcentagem, o Estado obteve um aumento significativo nas áreas cultivadas, passando de 54 mil hectares em 2020 para 131,9 mil hectares em 2023, um incremento que corresponde a 144,25%.

Fazendo uma análise comparativa entre áreas cultivadas com milho e soja em Santa Catarina, no último ano observa-se que dos 1,09 milhão de hectares plantados com culturas de verão, apenas 131,9 mil foram utilizados no inverno para semear trigo, uma diferença expressiva de 87,9% (Tabela 1). O presente contexto repete os anos anteriores, apontando o intenso contraste entre áreas cultivadas com culturas de verão e áreas cultivadas com trigo no inverno. Diante desta perspectiva, percebe-se um grande potencial de expansão da cultura do trigo em SC, fortalecendo a economia do estado.

Tabela 1. Área de cultivo de grãos, em mil hectares, no período de inverno e verão no estado de Santa Catarina, Epagri/Cepa

<b>Ano Agrícola</b>	<b>Trigo</b>	<b>P%</b>	<b>Milho</b>	<b>Soja</b>	<b>Verão</b>
2018	58	5,8	335	665	1000
2019	50	4,92	336	681	1017
2020	54	5,18	346	696,3	1042,3
2021	135,1	12,49	353,7	727,6	1081,3
2022	134	12,82	312	733,4	1045,4
2023	131,9	12,1	300,1	790	1090,1

P% = Percentual da área cultivada com trigo em relação à área total utilizada para cultivo de soja e milho no verão

Em 2023, a produção de grãos de trigo no Brasil chegou a 9,73 milhões de toneladas, conforme demonstrado na Figura 2, sofrendo uma redução de 10% em relação à produção de 2022, em consequência da redução de área cultivada. A Região Sul concentra a maior área de trigo, embora tenha sofrido impactos severos decorrentes de eventos climáticos, como El Niño e La Niña.

Santa Catarina produziu 448,7 mil toneladas de grãos de trigo em 2023 (Conab, 2024), o que correspondeu a 5,42% da produção total da Região Sul. Apesar de o Estado dispor de uma alta produtividade, a quantidade de grãos produzidos fica diretamente limitada à área cultivada.

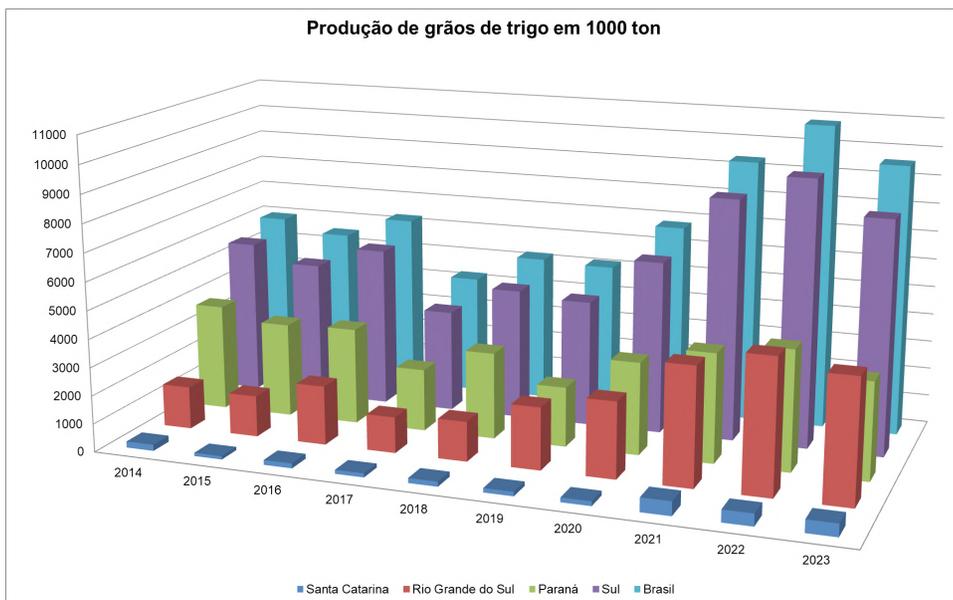


Figura 2. Série histórica com a produção de grãos de trigo nos estados de Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, Região Sul e Brasil desde 2014 até 2023  
 Fonte: do autor, dados da Conab 2024

A produtividade varia de região para região. O Brasil abriga uma ampla diversidade de biomas, climas, relevos, altitudes, texturas e tipos de solos. Em razão disso, o trigo tende a crescer e se desenvolver onde há condições favoráveis para realizar seus processos fisiológicos e completar efetivamente seu ciclo de vida, formando plantas produtivas e com grãos de alta qualidade e alto teor de proteína.

Neste sentido, Santa Catarina apresenta boas condições para implementar lavouras de trigo em virtude das condições edafoclimáticas. Santa Catarina detém as maiores médias de produtividade da Região Sul desde 2016, conforme exposto na Figura 3. Em 2021, chegou a produzir  $3.689,86\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , representando a maior produtividade média registrada da Região Sul.

Para o Oeste Catarinense de um modo geral, considerando o clima subtropical frio e os diferentes tipos de solo, o zoneamento agrícola indica que para cultivares de trigo do Grupo I, caracterizado como ciclo superprecoce e precoce (inferior a 120 dias), o início da semeadura deverá ser realizado entre os dias 11 de junho a 20 de julho. Quando se trata de cultivares do Grupo II, definidos como ciclos médios (121 a 140 dias), o início da semeadura está indicado a partir de 11 de maio até 20 de julho, em algumas localidades. Cultivares de trigo enquadrados no Grupo III, que apresentam ciclo tardio (acima de 140 dias), devem ser semeados entre os dias 1º de

Evolução da produtividade do trigo

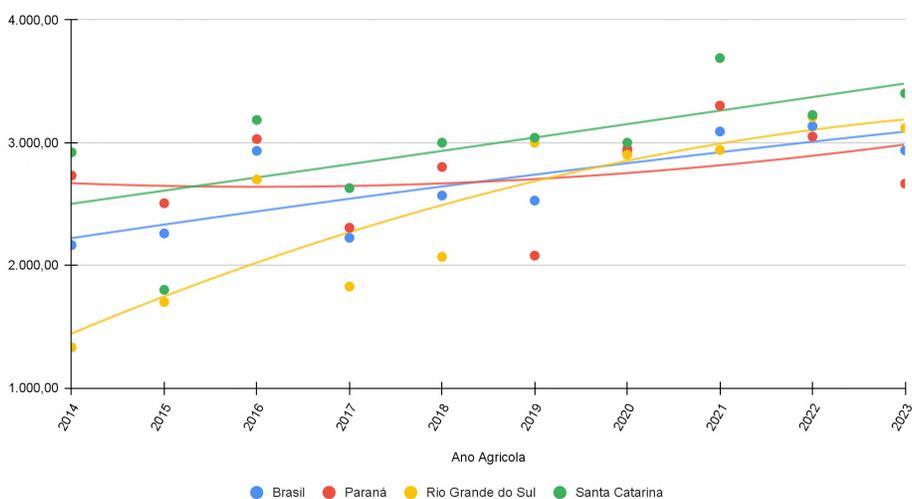


Figura 3. Série histórica com a produtividade média em kg.ha<sup>-1</sup> de trigo, em Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul e Brasil desde 2014 até 2023

Fonte: do autor, dados da Conab 2024

maio até 20 de julho. Cumprindo-se estas datas indicadas para semeadura, os riscos de perdas no rendimento de grãos se mantêm inferiores a 20%, mas dependendo da localidade, o decêndio muda para os mesmos parâmetros. É sempre necessário, portanto, conferir o zoneamento indicado para cada grupo de cultivares no site do Ministério da Agricultura (Mapa, 2024).

## 2 Metodologia dos ensaios

Os experimentos foram conduzidos na área experimental do Cepaf em Chapecó, SC, nos anos agrícolas de 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023. Os ensaios foram realizados em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, com parcelas de cinco linhas de 5 metros de comprimento, com espaçamento entre linhas de 20cm. Todos os experimentos foram semeados com 70 sementes por metro linear. Foram utilizadas seis épocas de semeadura em cada ano, espaçadas de 10 a 20 dias cada semeadura. Diferentes genótipos foram avaliados em cada ano, sendo selecionados genótipos com maior potencial agrônomo e novos cultivares disponibilizados por empresas parceiras detentoras dos genótipos. A correção e a adubação do solo foram

realizadas de acordo com recomendação da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (CBPTT) (Informações..., 2017) e em cada ano atualizada de acordo com a indicação das recomendações. Os tratos culturais foram realizados quando necessários e seguindo protocolo para todas as épocas. Após a colheita das parcelas e coleta de dados a campo, foram mensurados os componentes do rendimento de grãos. A análise estatística utilizada para avaliação dos cultivares foi realizada com agrupamento de médias por Scott Knott a 5% de significância, todas utilizando o programa R versão 1.0.153 (R Core Team, 2017). Além das análises anuais, também foi realizada análise de curvas de regressão para determinação das melhores épocas de semeadura em relação ao maior potencial para o rendimento de grãos.

## 2.1 Definição da população de plantas

No primeiro ano de experimentação (2018), definiu-se um protocolo para seguir em todas as épocas de semeadura. Contudo sabemos que a população de plantas pode afetar o rendimento de grãos em trigo devido à capacidade de compensação da espécie. Semeaduras com maior número de sementes por metro linear promovem a diminuição do perfilhamento e um menor número de espigas formadas em cada planta, mas este efeito é compensado pelo número total de plantas e a produtividade acaba não diferindo para populações de 250 a 330 plantas viáveis por metro quadrado (Informações...,2017). Corroborando com a população definida nesses trabalhos, foi mostrado que semeaduras com menos de 250 plantas por m<sup>2</sup> sofrem perdas com excesso ou falta de chuva, assim como danos por pragas e doenças, diminuindo o rendimento médio de grãos e que, para populações acima de 330, a competição entre plantas também promove declínio na produtividade. Portanto, recomenda-se que sejam feitas semeaduras com densidade dentro desta faixa de 250 a 330 plantas por m<sup>2</sup> (Cardoso *et al.*, 2021; Marinho *et al.*, 2022).

Na definição das épocas de semeadura dos ensaios de trigo, além do ajuste populacional também foi levado em consideração os possíveis efeitos de épocas antecipadas de cultivo do trigo. Dessa forma, definiu-se a quantidade de 70 sementes por metro linear, com germinação média de 90%, o que totalizou 63 plantas viáveis por metro linear e uma população de aproximadamente 315 plantas por metro quadrado. Esse padrão foi utilizado em todas as épocas e todos os anos agrícolas para possibilitar a comparação de épocas, minimizando os efeitos da população em todos os ensaios.

## 2.2 Adubação

As adubações utilizadas seguiram as recomendações para a cultura pela CBPTT, atualizadas no ano de 2021 (Informações..., 2017).

Análises de solo foram realizadas em todos os anos de experimentação, sendo que a classificação do solo da área experimental utilizada indicou o uso de 15 a 20kg de nitrogênio na semeadura e de 40 a 60kg em cobertura, como descrito na Tabela 2. Com isso, para a adubação de base foi utilizada a fórmula 09-33-15 e a adubação de cobertura com ureia, sendo a metade da dose no período de duplo anel, em torno de 15 dias, após a emergência; a outra metade, entre o alongamento e o emborrachamento.

A adubação com fósforo, conforme análise, manteve-se entre 45 e 85kg, sendo utilizados 82,5kg de 2018 a 2021 e 60kg nos anos de 2022 e 2023. Para o potássio foi recomendado o uso de 30 a 60kg, sendo utilizados 45kg de 2018 a 2021 e 30kg em 2022 e 2023.

Tabela 2. Recomendações e utilização de adubos na semeadura e em cobertura nos ensaios de épocas de trigo conduzidos de 2018 a 2023 em Chapecó, Epagri/Cepaf 2024

Anos agrícolas	Adubação de base na semeadura (kg.ha <sup>-1</sup> )			Adubação em cobertura (kg.ha <sup>-1</sup> )
	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Nitrogênio
Recomendação	15 - 20	45 - 85	30 - 60	40 - 60
2018	22	82,5	45	45
2019	22	82,5	45	45
2020	22	82,5	45	45
2021	22	82,5	45	45
2022	16,2	60	30	45
2023	16,2	60	30	45

Recomendações de adubação obtidas de acordo com análise de solo e baseada nas informações técnicas para cultivo de trigo e triticale publicado pela CBPTT nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 e 2022

A alteração dos níveis de adubação que ocorreu entre 2021 e 2022 foi realizada devido às recomendações para cultivo publicadas em 2021 pela CBPTT e também por resultados de pesquisa com doses de adubação realizadas no Cepaf. Estes estudos mostraram que com a utilização de doses inferiores a 150kg.ha<sup>-1</sup> de NPK (09-33-15) e superiores a 200kg.ha<sup>-1</sup> o rendimento médio de grãos diminuiu para diferentes tratamentos e genótipos, sendo 180kg.ha<sup>-1</sup> a faixa ótima de adubação.

## 2.3 Manejo de pragas e doenças

O manejo de pragas e doenças no primeiro ano de ensaios foi realizado de acordo com a ocorrência e controle químico dentro do Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIPD), sendo que as aplicações de fungicidas e inseticidas foram diferentes em cada época de semeadura. Isso pode promover um erro experimental associado a diferentes respostas dos genótipos e das épocas associadas aos grupos químicos e sítios ativos dos produtos. Para melhorar o controle e o nível de confiança dos resultados, a partir do segundo ano de ensaios (2019) foi definido com o apoio de especialistas um protocolo de aplicações e estipulado um calendário para cada época de acordo com a data de emergência das parcelas.

O plano de controle de doenças ficou definido com cinco (5) aplicações, sendo os produtos e ingredientes ativos escolhidos para as duas primeiras com foco no controle de manchas e doenças foliares e da terceira em diante com foco em doenças de espiga em pré e pós-florescimento. O volume de calda utilizado foi de 200l/ha e bico de pulverização duplo leque.

Após definidos os tratamentos e com base na data de emergência de cada época, todas as aplicações em cada época de semeadura foram organizadas em calendário, sendo então realizadas de acordo com o princípio ativo ou produto e momento de aplicação específico (Tabela 3).

Tabela 3. Manejo de fungicidas para controle de doenças nos ensaios de épocas de trigo conduzidos de 2018 a 2023 em Chapecó, Epagri/Cepaf 2024

<b>Aplicações</b>	<b>Princípio ativo / produto</b>	<b>Momento de aplicação</b>
1º	Azoxistrobina e Ciproconazol (Priori Extra) + Propiconazol (Tilt)	Perfilhamento ( $\pm 35$ dias após emergência)
2º	Bixafem, Protioconazol e Trifloxistrobina (Fox Xpro) + Aureo	Elongamento ( $\pm 50$ dias após emergência)
3º	Fenpropimorfe (Versatilis)	Emborrachamento ( $\pm 70$ dias após emergência)
4º	Pidiflumetofem (Miravis)	Florescimento ( $\pm 50\%$ de antese)
5º	Pidiflumetofem (Miravis)	Enchimento de grãos ( $\pm 95$ dias após emergência)

Sequência de aplicações em cada uma das épocas de cultivo

## 2.4 Épocas de semeadura

O intervalo de semeadura foi estipulado para o primeiro ano de ensaios (2018) com objetivo de averiguar qual a possibilidade de antecipação de cultivo de trigo na região de Chapecó. Para isso, foram utilizadas duas datas de semeadura ainda no mês de março (Tabela 4). Com o resultado obtido na primeira safra indicando a não possibilidade de cultivo em março, que também foi observado no segundo ano (2019) o mês de março acabou sendo excluído da avaliação e o intervalo entre épocas ficou cada vez menor, possibilitando maior exatidão dos resultados dos anos seguintes.

As épocas finais de semeadura também foram antecipadas para final de junho e início de julho, devido a resultados observados nos ensaios, indicando que o mês de julho não deveria ser utilizado para semeadura de trigo na região. Como o zoneamento para a cultura do trigo em Santa Catarina é definido por vários fatores e temos diferentes épocas de recomendação, mas de um modo geral vemos que para o zoneamento os cultivares de ciclo médio (maioria dos genótipos utilizados em nossos experimentos), a recomendação de semeadura inicia somente a partir do dia 11/05.

As épocas definidas nos últimos anos de experimentação foram ajustadas conforme os resultados obtidos, permitindo maior exatidão devido à diminuição do intervalo entre as épocas, diminuindo conseqüentemente o período de recomendação.

Tabela 4. Datas de semeaduras dos ensaios de épocas com trigo conduzidos de 2018 a 2023 em Chapecó, Epagri/Cepaf 2024

Anos agrícolas	Datas de semeadura					
	1° Época	2° Época	3° Época	4° Época	5° Época	6° Época
2018	06/mar.	20/mar.	16/abr.	14/mai.	07/jun.	19/jun.
2019	21/mar.	09/abr.	17/mai.	06/jun.	25/jun.	11/jul.
2020	01/abr.	20/abr.	11/mai.	29/mai.	22/jun.	21/jul.
2021	05/abr.	23/abr.	10/mai.	25/mai.	15/jun.	02/jul.
2022	18/abr.	29/abr.	09/mai.	25/mai.	13/jun.	28/jun.
2023	27/abr.	11/mai.	25/mai.	13/jun.	26/jun.	06/jul.

## 2.5 Características agrônômicas avaliadas

Em todos os anos e épocas de semeadura as características agrônômicas, como ciclos de produção, rendimento e qualidade de grãos, foram mensuradas nos ensaios. Para a obtenção do ciclo, foram mensurados os dias corridos entre as datas

de ocorrência das fases fenológicas, sendo o período da emergência das plântulas até o florescimento de 50% das plantas (DEF), do florescimento de 50% até a maturação fisiológica de 50% das plantas (DFM) e da emergência das plântulas até a maturação fisiológica de 50% das plantas (DEM), todas dadas em dias. Além dos caracteres de ciclo, também foram avaliadas a altura média de plantas da parcela (AMTP), sendo dado em cm do solo ao topo e o número de espigas por metro quadrado (NEM), sendo aferido um metro linear por parcela, com a contagem de espigas e extrapolado para um metro quadrado.

Os componentes de rendimento de grãos foram avaliados em casa de apoio após a colheita das parcelas, sendo todas as linhas de cultivo utilizadas para mensurar as características agrônômicas. O rendimento de grãos (RG) foi mensurado pela massa de grãos colhidos na parcela, dada em gramas, corrigido para 13% de umidade de grãos e extrapolado para um ha (10.000m<sup>2</sup>), sendo analisado em quilogramas por hectare (kg.ha<sup>-1</sup>). A massa de mil grãos (MMG) foi medida pela contagem de 500 grãos de cada parcela, corrigida para 13% de umidade e extrapolada para 1.000 grãos, sendo dada em gramas (g). O peso do hectolitro (PH) foi mensurado em equipamento próprio para esta análise, com volume definido, sendo mensurado em gramas de grãos da amostra dentro do volume e extrapolado para kg para 100 litros (kg.hl<sup>-1</sup>).

## 3 Aspectos gerais na condução do trabalho

### 3.1 Condições climáticas durante os ensaios

De um modo geral, em cada ano de condução dos ensaios tivemos uma condição climática específica, mas podemos observar uma prevalência dos efeitos de *El Niño* e *La Niña*, assim como de períodos de transição entre eles. Para os anos de 2018 e 2019, de acordo com o anomalia TSM 3,4 a maior influência foi do efeito de *El Niño*, com maiores períodos de chuva no verão e menos volume de chuva no inverno. Os anos de 2020, 2022 e 2023 foram caracterizados pela maior prevalência do efeito de *La Niña*, com maiores volumes de chuva no inverno e menos chuva na colheita. Para o ano de 2021 tivemos um comportamento de transição entre os efeitos, mas o volume de chuva foi satisfatório entre as épocas avaliadas (Inpe, 2024).

Em apenas dois anos tivemos a ocorrência de geadas (2019 e 2021), o que acabou afetando apenas as épocas mais antecipadas com semeadura em meados de março e início de abril. No ano de 2019 a geada comprometeu as duas primeiras épocas

de cultivo (21/03 e 09/04), não possibilitando suas colheitas. Já no ano de 2021, afetou drasticamente apenas a primeira época (05/04), também sem possibilidade de colheita e mensuração dos componentes do rendimento de grãos.

### 3.2 Condições climáticas do ano de 2018

Em 2018, conforme evidenciado na Figura 4, os meses de outono e inverno apresentaram baixa frequência de precipitações durante os ensaios, iniciados em março com índices pluviométricos normais. Nos meses subsequentes, de abril a meados de setembro, houve precipitação abaixo da média, caracterizando um inverno predominantemente seco. Esse cenário foi desfavorável para a primeira época de semeadura (06/03), pois a cultura enfrentou períodos secos e quentes, afetando inclusive a emergência.

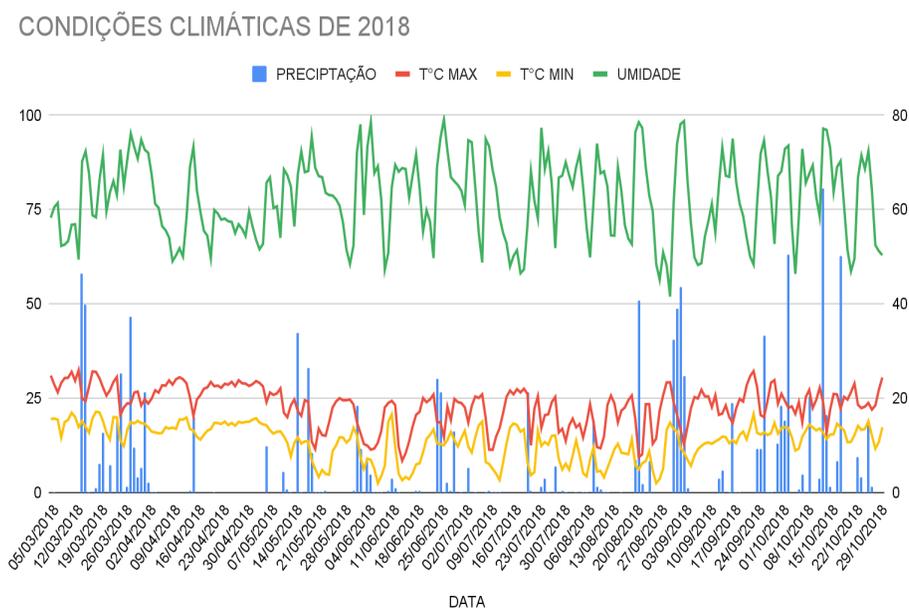


Figura 4. Dados diários da precipitação (eixo direito), temperatura máxima (T°C MAX), temperatura mínima (T°C MIN) e umidade relativa do ar média (eixo esquerdo) no período de condução do ensaio de épocas de trigo em Chapecó no ano de 2018

Fonte: do autor, dados do Ciram/Epagri

Abril foi marcado por longos períodos sem chuva e temperaturas próximas a 30°C, condições que impactam diretamente o desenvolvimento da cultura do trigo, cuja faixa ideal de temperatura diurna é entre 15°C e 25°C (Manfron *et al.*, 1993), comprometendo tanto os ensaios da primeira e segunda épocas (20/03) quanto a emergência da terceira época, semeada em 16/04, que enfrentou cerca de 20 dias de estresse hídrico por deficiência de água, prejudicando seus estágios iniciais de desenvolvimento, especialmente as taxas fotossintéticas.

Em maio e junho de 2018, observou-se maior precipitação em comparação com abril, acompanhada de temperaturas (mínimas e máximas) mais amenas, o que favoreceu a germinação e o desenvolvimento das épocas de semeadura de maio e junho (14/05, 07/06 e 19/06). Os volumes de chuva foram mais expressivos nos meses de setembro e outubro, próximos à floração, maturação e colheita destas últimas épocas. É crucial destacar a importância de uma boa disponibilidade hídrica durante a floração, pois isso influencia diretamente na produção de grãos por espiga (Manfron *et al.*, 1993).

### 3.3 Condições climáticas do ano de 2019

No ano de 2019, apresentado na Figura 5, o cenário climático foi caracterizado por chuvas menos volumosas, com períodos de até 15 dias sem registro de precipitação em março, coincidindo com o período de germinação e emergência da primeira época, semeada em 21/03. Em abril, houve um aumento significativo no número e no volume de chuvas, beneficiando a segunda época (09/04) na emergência. No mês seguinte, as temperaturas máximas e mínimas foram relativamente mais baixas em comparação a abril, enquanto as precipitações em maio foram mais abundantes, com destaque para o registro significativo de 112,60mm de chuva em 11/05.

A 3ª e a 4ª épocas de semeadura (17/05 e 06/06), vistas na Tabela 4, enfrentaram um prolongado período de seca durante seus estágios vegetativos, o que é prejudicial para a formação de perfilhos (Manfron *et al.*, 1993). A primeira chuva expressiva de junho ocorreu apenas em 26/06, um dia após a semeadura da quinta época (25/06). Em julho, as temperaturas caíram drasticamente, com mínimas extremamente baixas durante todo o mês, inclusive registrando -1,36°C nos dias 6 e 7, acompanhadas de geada por dois dias consecutivos, o que comprometeu o ensaio, especialmente as duas primeiras épocas. Em agosto, as mínimas permaneceram baixas durante todo o mês,

## CONDIÇÕES CLIMÁTICAS 2019

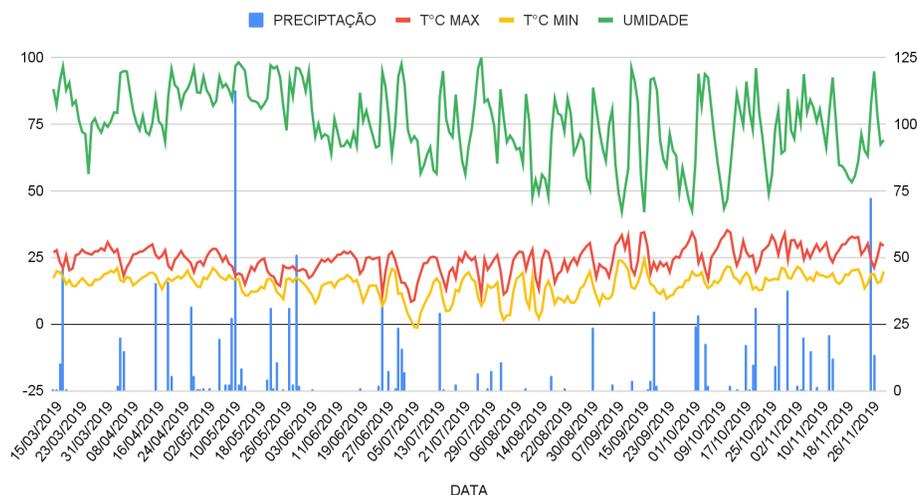


Figura 5. Dados diários da precipitação (eixo direito), temperatura máxima (T°C MAX), temperatura mínima (T°C MIN) e umidade relativa do ar média (eixo esquerdo) no período de condução do ensaio de épocas de trigo em Chapecó no ano de 2019

Fonte: do autor, dados do Ciram/Epagri

com pouca chuva. Em setembro, a umidade do ar diminuiu devido às temperaturas máximas elevadas com a chegada da primavera, mantendo um padrão de precipitação semelhante a agosto. Em outubro e novembro, períodos de maturação e colheita das últimas épocas, as temperaturas foram mais altas e o volume de chuvas relativamente maior em comparação aos dois meses anteriores.

### 3.4 Condições climáticas do ano de 2020

No ano de 2020, conforme demonstrado na Figura 6, as épocas de semeadura inicial (01/04) e subsequente (20/04) enfrentaram um abril caracterizado por baixa incidência de chuvas e temperaturas (mínimas e máximas) relativamente inferiores comparadas aos meses de abril de 2018 e 2019. Em maio, observou-se um padrão de chuvas espaçadas e temperaturas ainda mais baixas, influenciando os ensaios e as semeaduras das épocas três e quatro (11/05 e 29/05), destacando-se a precipitação de 92,40mm registrada em 22/05. No mês seguinte, as chuvas foram mais abundantes, com destaque para uma precipitação superior a 110mm no dia 11. A quinta época foi semeada em 22/06, beneficiando-se de uma adequada disponibilidade de água para germinação e emergência, fundamentais para o desenvolvimento da cultura.

## CONDIÇÕES CLIMÁTICAS 2020

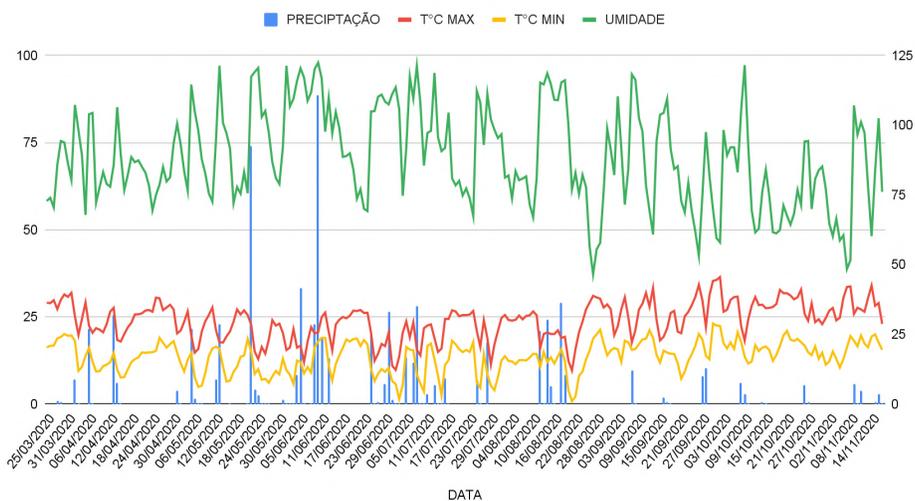


Figura 6. Dados diários da precipitação (eixo direito), temperatura máxima (T°C MAX), temperatura mínima (T°C MIN) e umidade relativa do ar média (eixo esquerdo) no período de condução do ensaio de épocas de trigo em Chapecó no ano de 2020

Fonte: do autor, dados do Ciram/Epagri

Em julho, ocorreu a semeadura da última época (21/07), caracterizado por temperaturas extremamente baixas, chegando a 1°C, configurando um mês moderadamente seco e frio, condição favorável para o trigo. Essas condições persistiram até meados de agosto, com poucas ocorrências de chuva e temperaturas baixas, chegando a 0,78°C. No final do mês, observou-se uma drástica diminuição da umidade do ar devido ao aumento das temperaturas próximas a 30°C. Durante os meses de setembro, outubro e novembro, períodos críticos de enchimento de grãos, maturação e colheita das últimas épocas, o clima permaneceu seco, com pouca precipitação e intervalos sem chuva, além de temperaturas elevadas associadas ao fim do inverno, fatores desfavoráveis que comprometem a qualidade e quantidade de grãos por espiga.

### 3.5 Condições climáticas do ano de 2021

No ano de 2021, conforme evidenciado na Figura 7, o cenário climático foi caracterizado por um abril com baixo volume de chuva, sendo um mês considerado seco com períodos superiores há dez dias consecutivos sem precipitação. Além disso, ocorreram elevadas temperaturas, atingindo cerca de 30°C, o que impactou a

germinação da primeira época, semeada em 05/04. No mês seguinte, a incidência de chuvas aumentou e ao longo de maio as temperaturas diminuíram moderadamente, proporcionando um clima mais favorável para o ensaio e desenvolvimento inicial das épocas dois e três, semeadas em 23/04 e 10/05, respectivamente. Junho mostrou-se mais úmido, favorecendo o crescimento inicial e a germinação das épocas quatro e cinco (25/05 e 15/06), com intervalos sem chuva não ultrapassando cinco dias consecutivos e temperatura em declínio.

### CONDIÇÕES CLIMÁTICAS 2021

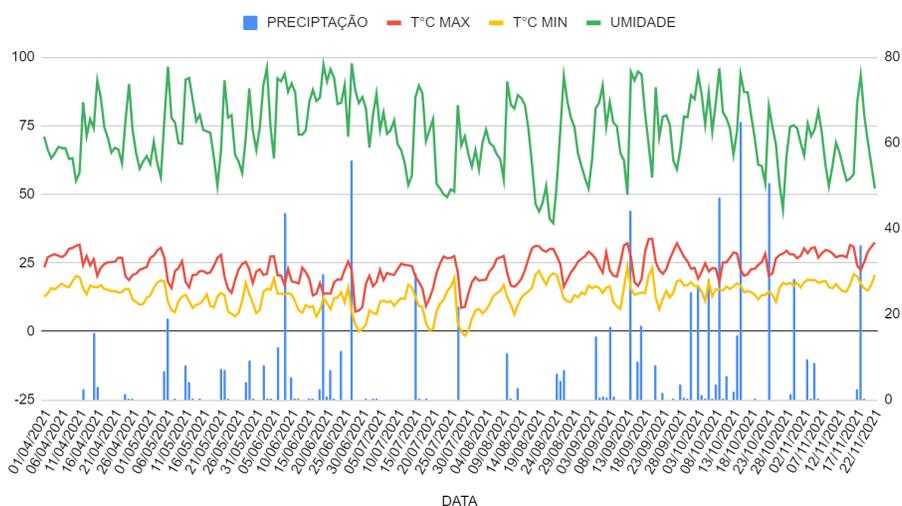


Figura 7. Dados diários da precipitação (eixo direito), temperatura máxima (T°C MAX), temperatura mínima (T°C MIN) e umidade relativa do ar média (eixo esquerdo) no período de condução do ensaio de épocas de trigo em Chapecó no ano de 2021  
 Fonte: do autor; dados do Ciram/Epagri

Julho foi consideravelmente seco e frio após a semeadura da última época (02/07), com intervalos frequentes sem chuva e significativa queda nas temperaturas, registrando mínimas de 0°C e até mínimas negativas, como -1,64°C em 29/07, comprometendo a produtividade das parcelas da primeira época, que estavam em fase de espigamento e enchimento de grãos, fase extremamente vulnerável à geada. Em agosto, as precipitações mantiveram-se similares a julho, exceto pelas temperaturas, que começaram a aumentar consideravelmente em comparação ao mês anterior, com máximas chegando aos 30°C e umidade do ar abaixo de 50%, configurando um mês relativamente seco. Setembro e outubro apresentaram volume de chuva significativamente maior em relação aos meses anteriores, acompanhado

de temperaturas mínimas e máximas elevadas devido ao fim do inverno e chegada da primavera. Em novembro, as chuvas concentraram-se mais, com intervalos de até dez dias consecutivos sem precipitação, mantendo as temperaturas elevadas ao longo do mês, próximas aos 30°C.

### 3.6 Condições climáticas do ano de 2022

No ano de 2022, conforme indicado na Figura 8, abril e maio registraram volumes de chuvas mais expressivos em comparação ao ano anterior. Em maio, as temperaturas começaram a diminuir consideravelmente, criando um clima propício para o desenvolvimento inicial das épocas de semeadura um, dois e três (18/04, 29/04 e 09/05). Em junho, as temperaturas mínimas foram significativamente baixas, aproximando-se de 0°C, com pouca chuva para as fases iniciais das épocas quatro e cinco. Julho seguiu a tendência de junho, sendo um mês seco com ausência de precipitação nos primeiros dez dias, condição desfavorável para a germinação adequada da última época de semeadura, realizada em 28/06.

CONDIÇÕES CLIMÁTICAS 2022

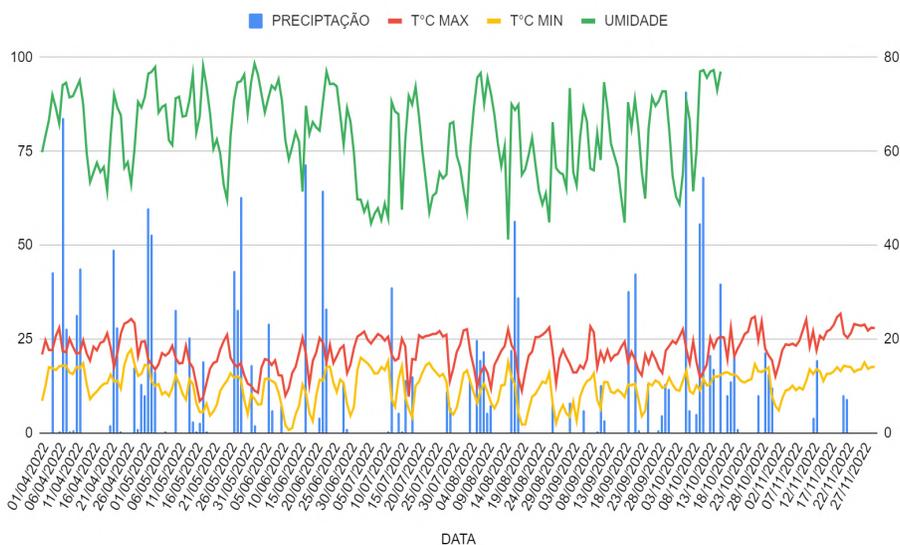


Figura 8. Dados diários da precipitação (eixo direito), temperatura máxima (T°C MAX), temperatura mínima (T°C MIN) e umidade relativa do ar média (eixo esquerdo) no período de condução do ensaio de épocas de trigo em Chapecó no ano de 2022

Fonte: do autor, dados do Ciram/Epagri

No geral, as temperaturas mínimas de julho foram consideravelmente elevadas, comparadas às registradas em junho. Agosto começou com chuvas e variações de temperatura semelhantes ao mês anterior, com algumas temperaturas mais baixas a partir da segunda quinzena. Em setembro, houve distribuição mais uniforme das chuvas, com poucos dias sem precipitação, o que foi extremamente benéfico para o espigamento e enchimento de grãos, promovendo maior rendimento e qualidade de grãos nos ensaios colhidos no final do inverno. Outubro, ao contrário dos meses anteriores, foi chuvoso e quente, com chuvas mais abundantes e frequentes, enquanto as temperaturas aumentaram, dificultando a colheita e afetando a qualidade dos grãos devido à umidade. Em novembro, o cenário climático foi predominantemente seco, com períodos recorrentes sem chuva e temperaturas elevadas.

### **3.7 Condições climáticas do ano de 2023**

Para o ano de 2023, conforme demonstrado na Figura 9, o clima apresentou um comportamento atípico em relação aos anos anteriores, com a ausência de estações bem definidas típicas do clima subtropical, resultando em um inverno quente e chuvoso. Durante o período de execução dos ensaios, abril teve chuvas moderadas e baixo volume de precipitação. A primeira época de semeadura (27/04) encontrou solo mais úmido, favorecendo a germinação e o desenvolvimento inicial. No mês seguinte, em geral, houve mais chuvas para a segunda e terceira épocas (11/05 e 25/05), embora em sua maioria de baixo volume, com temperaturas simbolicamente mais baixas que em abril. Essa condição repetiu-se em junho, sendo um mês chuvoso para a germinação e crescimento inicial das épocas quatro e cinco de semeadura (13/06 e 26/06), embora as temperaturas tenham sido significativamente altas, contrariando o padrão climatológico normal para o inverno, com máximas ultrapassando os 28°C.

Em julho, as temperaturas mantiveram-se elevadas, com a primeira quinzena mais chuvosa e úmida durante a germinação da sexta época (06/07), seguindo a tendência dos meses anteriores, enquanto na segunda quinzena as chuvas cessaram por mais de dez dias consecutivos. Em agosto, as temperaturas atingiram cerca de 30°C, com chuvas mais concentradas e menos frequentes em comparação aos meses anteriores. No mês seguinte, época de maturação e colheita da segunda e terceira épocas, com o fim do inverno e a chegada da primavera, as temperaturas oscilaram bastante, com mínimas em torno de 6°C e, em menos de dez dias, máximas extremas de 37°C, condições propícias para o desenvolvimento de doenças na cultura. Em

## CONDIÇÕES CLIMÁTICAS 2023

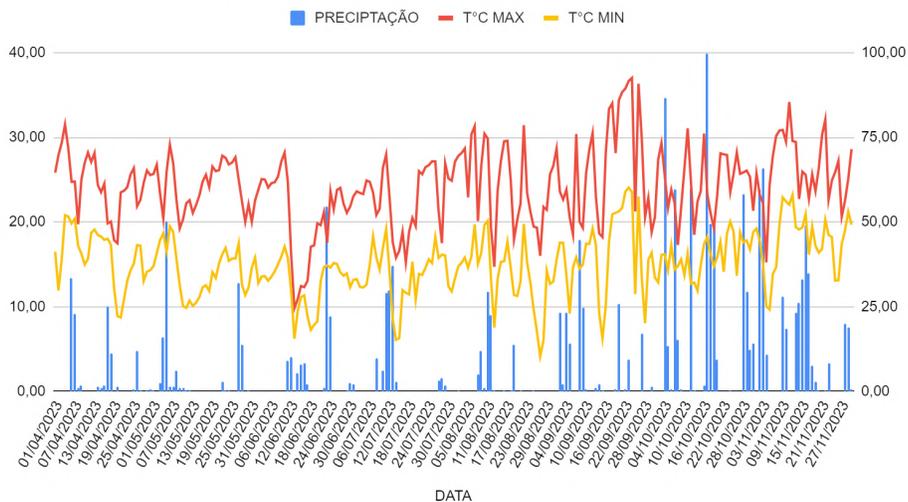


Figura 9. Dados diários da precipitação (eixo direito), temperatura máxima (T°C MAX) e temperatura mínima (T°C MIN) (eixo esquerdo) no período de condução do ensaio de épocas de trigo em Chapecó no ano de 2023

Fonte: do autor, dados do Ciram/Epagri

outubro, as chuvas foram menos frequentes, porém mais volumosas, com precipitações chegando perto dos 100mm em um único dia. As temperaturas máximas diminuíram em comparação a setembro, mantendo-se abaixo dos 30°C na maioria dos dias. Em novembro, as chuvas foram menos intensas e mais dispersas ao longo do mês, com poucos dias sem precipitação. As temperaturas variaram significativamente, com máximas oscilando entre 15°C e 34°C durante todo o mês.

## 4 Resultados obtidos

### 4.1 Resultados experimentais de 2018

Pela análise de agrupamento de médias para o primeiro ano de avaliação (Tabela 5), comparando as diferentes épocas para semeadura, nota-se que o maior rendimento médio de grãos para todos os cultivares foi obtido com a semeadura em 07/06/2018 e que não diferiu estatisticamente para a semeadura em 19/06/2018 nos cultivares CD 1303, CD 1705, Campeiro e TBIO Sintonia e para a semeadura em 14/05/2018 para o Campeiro – todas as demais médias foram estatisticamente

inferiores. O cultivar que apresentou a maior média geral foi o CD 1303, seguido pelo BRS 374 e CD 1705, todos com média geral superior a  $4.000\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . O de menor média geral foi o Marfim, que na época era o material com maior utilização na antecipação de semeadura da região.

Ao realizar comparações dentro da mesma época, observa-se que na 1ª (06/03/18), o cultivar CD 1303 sobressaiu estatisticamente em relação às demais, apresentando média de rendimento de grãos superior a  $3.000\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  na semeadura antecipada, não diferindo estatisticamente apenas do cultivar BRS 374. Os menores desempenhos em rendimento de grãos foram dos cultivares Marfim e ORS Vintecinco, ficando abaixo de  $1.400\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Para a 2ª época, semeada em 20/03/2018, o cultivar BRS 374 foi a que mais produziu, ultrapassando  $4.000\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , diferindo de todas as demais inclusive do cultivar CD 1303 que havia apresentado maior média de produtividade na 1ª época. Marfim novamente apresentou menores médias para o rendimento de grãos, seguido de TBIO Sintonia e TBIO Tibagi, ambos ficaram com produtividade média abaixo de  $2.500\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  e não diferiram entre si.

Na 3ª época, semeada em 16/04/2018, o cultivar CD 1303 se sobressaiu estatisticamente em relação às demais cultivares, com rendimento médio de grãos ultrapassando  $4.800\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , o que evidencia uma média de produtividade crescente a cada época de semeadura. Os cultivares Marfim e TBIO Sintonia continuaram com as menores médias de produtividade. Para a época semeada em 14/05/2018, o grupo de cultivares CD 1303, BRS 374, CD 1705, ORS Vintecinco e Campeiro não apresentou diferenças estatísticas entre si, mentendo-se superiores aos demais cultivares. Pela quarta vez consecutiva, o cultivar Marfim apresentou a menor média produtiva entre todos os cultivares avaliados.

No geral, na 5ª época de semeadura (07/06/2018) todos os cultivares apresentaram suas melhores médias de rendimento. Porém, o grupo de cultivares CD 1303, BRS 374, CD 1705, ORS Vintecinco, TBIO Toruk e TBIO Tibagi sobressaiu-se estatisticamente em relação aos demais, com produtividade acima de  $5.400\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , destacando-se CD 1303, que ultrapassou  $6.100\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Considerando a 6ª época, semeada em 19/06/2018, CD 1303 e CD 1705 foram os cultivares que apresentaram maior produtividade e não diferiram entre si. Nessa época, CD 1303 alcançou produtividade acima de  $6.500\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , a maior registrada entre todas as épocas e cultivares do ensaio de 2018.

Diante destes resultados, nota-se que foi possível produzir trigo na região superando os  $3.000\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , apesar de algumas lavouras apresentarem produtividades inferiores nas épocas antecipadas, mesmo em semeaduras realizadas em março. Tais resultados justificaram a continuação e a melhoria dos ensaios.

Tabela 5. Análise de agrupamento de médias do rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>), para o ensaio de épocas de semeadura do ano de 2018 em Chapecó, por Scott Knott a 5% de probabilidade, Epagri/Cepaf 2024

ÉPOCAS DE SEMEADURA 2018																			
Cultivares	06/03/2018		20/03/2018		16/04/2018		14/05/2018		07/06/2018		19/06/2018		MÉDIA						
CD 1303	C	3112,2	a	C	3333,4	b	B	4853,2	a	B	4898,1	a	A	6198	a	A	6520,1	a	4819,2
BRS 374	C	2913,6	a	B	4309,1	a	C	3237,7	b	B	4367,2	a	A	5515,4	a	B	4630,5	b	4162,3
CD 1705	D	1765	b	C	3177,1	b	C	3226,7	b	B	4630,8	a	A	5939,4	a	A	5896,6	a	4105,9
ORS VINTECINCO	E	1318,1	c	D	2989,3	b	C	3677,9	b	B	4519,8	a	A	5502,9	a	B	4992,5	b	3833,4
CAMPEIRO	C	2167,4	b	B	3117,1	b	B	2976,5	b	A	4273,8	a	A	4665,9	b	A	4260,8	c	3576,9
TBIO TORUK	E	1693,1	b	C	3359,4	b	C	3027,2	b	D	2414,5	b	A	5895,3	a	B	4826,3	b	3536
TBIO TIBAGI	D	1948,3	b	D	2420,5	c	C	3289,7	b	D	2645,7	b	A	5468,1	a	B	4205,8	c	3329,7
TBIO SINTONIA	B	2132,8	b	B	2484,4	c	B	2781,6	c	B	2804,8	b	A	4516,2	b	A	3987,4	c	3117,9
MARFIM	D	1266,4	c	C	1992,9	c	C	2270	c	D	1671,1	c	A	3966,7	b	B	3162,6	d	2388,3

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (comparação dentro da época) e maiúscula na linha (comparação entre épocas) não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade.

## 4.2 Resultados experimentais de 2019

Após a análise do resultado de 2018, foram adicionados três cultivares ao ensaio (ORS 1403, ORS Madrepérola e ORS Ágile), assim como foi diminuída uma época de semeadura em março e postergada para julho. No segundo ano de avaliação (2019), foi possível observar pela análise de agrupamentos (Tabela 6) que a época de semeadura que apresentou maior rendimento médio de grãos foi a de 06/06, corroborando com os resultados obtidos em 2018. Alguns genótipos não diferiram em produtividade entre três épocas, 17/05, 06/06 e 25/06, sendo eles ORS 1403, ORS Vintecinco, CD 1705, e ORS Ágile. O cultivar BRS 374 apresentou a maior média de rendimento de grãos do ensaio na 3ª época de semeadura (17/05/2019), sendo que todas as demais médias foram inferiores entre épocas e genótipos. Esse ensaio foi afetado pela ocorrência de geadas e não foi possível a mensuração das duas primeiras épocas.

Pela análise dos dados da 3ª época, cuja semeadura ocorreu em 17/05/2019, nota-se que o cultivar BRS 374 obteve melhor desempenho em relação aos demais cultivares, com uma produtividade superior a 5.000kg.ha<sup>-1</sup>. Porém, o menor desempenho registrado foi do cultivar Marfim, que ficou abaixo de 3.000kg.ha<sup>-1</sup>.

Para a 4ª época (06/06/2019), todos os cultivares apresentaram sua melhor média em rendimento de grãos e obtiveram resultados semelhantes, o cultivar Marfim foi estatisticamente inferior com média de rendimento de grãos menor que 4.000kg.ha<sup>-1</sup>.

Observando a 5ª época de semeadura (25/06/2019), o grupo de cultivares ORS 1403, BRS 374, ORS Vintecinco, CD 1303, Campeiro e CD 1705 registrou maiores médias para o rendimento de grão, sendo estatisticamente superior aos demais cultivares do ensaio. Para a 6ª época (11/07/2019), os cultivares ORS 1403, BRS 374 e ORS Vintecinco foram estatisticamente superiores. Por ser uma época mais tardia, no geral o rendimento de grãos foi o menor entre as épocas.

Tabela 6. Análise de agrupamento de médias do rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>), para o ensaio de épocas de semeadura do ano de 2019 em Chapecó, por Scott Knott a 5% de probabilidade, Epagri/Cepaf 2024

ÉPOCAS DE SEMEADURA 2019							
Cultivares	21/03/2019	09/04/2019	17/05/2019	06/06/2019	25/06/2019	11/07/2019	MÉDIA
BRS 374	NA	NA	A 5213,17 a B	4429,67 a B	4312,07 a C	3467,91 a	4355,71
ORS 1403	NA	NA	A 4343,53 b A	4720,82 a A	4517,14 a B	3531,84 a	4278,33
CD 1303	NA	NA	B 4438,07 b A	5150,22 a B	4205,14 a C	2903,95 b	4174,35
ORS VINTECINCO	NA	NA	A 4265,24 b A	4265,95 a A	4252,56 a B	3327,57 a	4027,83
CD 1705	NA	NA	A 4226,72 b A	4484,08 a A	4006,49 a B	2871,53 b	3897,21
CAMPEIRO	NA	NA	B 3813,66 c A	4617,24 a B	4110,57 a C	2872,24 b	3853,43
ORS PÉROLA	NA	NA	B 3781,13 c A	4559,56 a B	3898,83 b C	3012,09 b	3812,9
TBIO TIBAGI	NA	NA	B 3567,89 c A	4634,83 a B	3851,55 b C	2904,72 b	3739,75
TBIO TORUK	NA	NA	C 3349,36 c A	4498,85 a B	3847,93 b D	2775,66 b	3617,95
ORS ÁGILE	NA	NA	A 3695,39 c A	4300,63 a A	3895,2 b B	2572,28 b	3615,88
TBIO SINTONIA	NA	NA	B 3604,05 c A	4364,8 a B	3624,95 b C	2663,03 b	3564,21
MARFIM	NA	NA	B 2867,33 d A	3670,35 b A	3303,97 b B	2769,23 b	3152,72

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (comparação dentro da época) e maiúscula na linha (comparação entre épocas) não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade. NA: Não avaliado devido à ocorrência de geada.

### 4.3 Resultados experimentais de 2020

Perante os resultados obtidos em 2019 e após análise dos mesmos, foram retirados dois cultivares (Marfim e Campeiro), sendo adicionados quatro novos genótipos (ORS Destaque, ORS Feroz, ORS Guardiã e ORS Senna), assim como foi excluída a época de Março e reduzido os intervalos entre as épocas.

Para o 3º ano de avaliações (2020) observamos resultados diferentes dos obtidos nos dois primeiros anos (Tabela 7). Nota-se que vários cultivares apresentaram as maiores médias do rendimento de grãos da 2ª a 5ª época (20/04, 11/05, 29/05 e 22/06), sendo que a segunda época (20/04) foi a de maior número de genótipos com maior média em comparação às demais. Destaca-se que o cultivar CD 1303 teve o maior rendimento de grãos na primeira época de cultivo (01/04) indicando boa adaptação ao cultivo antecipado. O genótipo de maior média geral do ensaio foi o ORS Senna, seguido por CD 1303, ORS 1403 e TBIO Tibagi, todos com mais de 3.600kg.ha<sup>-1</sup> de média geral. Já entre a segunda e terceira época destacam-se (superiores a 4.000kg.ha<sup>-1</sup>) os cultivares ORS 1403, ORS Ágile, ORS Senna, ORS Guardiã e CD 1303. Esta última se destacou tanto neste ano com rendimento superior nas cinco primeiras épocas, assim como na comparação dos resultados entre os três anos de ensaios.

Na a 1ª época de 2020, a semeadura ocorreu em 01/04 e os cultivares CD 1303, TBIO Tibagi e ORS 1403 foram as mais produtivas, superando 3.800kg.ha<sup>-1</sup>, mostrando boa adaptação à semeadura antecipada. ORS Destaque, TBIO Toruk e ORS Vintecinco foram os cultivares que apresentaram menor média de rendimento de grãos. Na 2ª época (20/04/20), no geral, os cultivares apresentaram uma média de rendimento elevada em relação às demais épocas, as que se sobressaíram estatisticamente foram BRS 374, ORS Guardiã, ORS Ágile, ORS Destaque, ORS Senna, ORS 1403 e CD 1303.

Em relação à 3ª época (11/05/2020), apenas ORS Destaque, BRS 374, TBIO Toruk e ORS Feroz não apresentaram médias significativamente superiores, sendo que ORS Destaque obteve média de produtividade inferior a 2.300kg.ha<sup>-1</sup>, todas as demais registraram elevado rendimento de grãos. Na 4ª época (29/05/20), TBIO Tibagi, ORS 1403, ORS Senna, ORS Ágile, ORS Vintecinco, CD 1303 e BRS 374 apresentaram média superior entre os demais com rendimento superior a 4.100kg.ha<sup>-1</sup>.

Para a 5ª época (22/06/20), os cultivares ORS Senna, CD 1303, ORS Ágile, TBIO Tibagi e ORS Guardiã foram estatisticamente superiores em relação aos demais para o rendimento de grãos. Na 6ª época, todos os materiais analisados não apresentaram diferença estatística significativa entre si, apresentando rendimento de grãos semelhantes.

Tabela 7. Análise de agrupamento de médias do rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>), para o ensaio de épocas de semeadura do ano de 2020 em Chapecó, por Scott Knott a 5% de probabilidade, Epagri/Cepaf 2024

ÉPOCAS DE SEMEADURA 2020												
Cultivares	01/04/2020	20/04/2020	11/05/2020	29/05/2020	22/06/2020	21/07/2020	MÉDIA					
ORS SENNA	B 2786,57	b A 4402,09	a A 4129,43	a A 4652,41	a A 4183,01	a C 1869,54	ns 3670,51					
CD1303	A 4441,4	a A 4219,46	a A 3999,95	a A 4185,72	a A 3954,4	a B 1171,24	ns 3662,03					
ORS 1403	B 3812,51	a A 4401,14	a A 4709,66	a A 4699,46	a B 3428,14	b C 869,12	ns 3653,34					
TBIO TIBAGI	B 3908,62	a B 3501,28	b B 4139,81	a A 4858,95	a B 3908,02	a C 1345,33	ns 3610,34					
ORS ÁGILE	B 3036,34	b A 4516,16	a A 4036,12	a A 4305,46	a A 3920,95	a C 1222,2	ns 3506,2					
ORS GUARDIÃO	C 2890,99	b A 4803,99	a B 3718,87	a B 3961,8	b B 3736,23	a C 1345,37	ns 3409,54					
BRS 374	B 2930,53	b A 4826,28	a B 2842,38	b A 4142,89	a B 3251,81	b C 1239,13	ns 3205,5					
TBIO SINTONIA	B 3030,31	b A 4056,01	b A 3625,59	a A 3686,46	b B 3267,43	b C 1475,43	ns 3190,2					
ORS VINTECINCO	B 2466,85	c A 3716,14	b A 3823,04	a A 4220,38	a A 3488,87	b C 1063,73	ns 3129,83					
ORS PÉROLA	B 2759,27	b A 3729,58	b A 4161,13	a B 3180,4	b B 3191,43	b C 1490,36	ns 3085,36					
ORS FERROZ	B 2641,83	b A 4273,4	a B 3175,92	b A 3908,66	b B 3166,29	b C 1184,17	ns 3058,38					
CD1705	A 3077,52	b A 3883,4	b A 3488,26	a A 3560,39	b A 3139,86	b B 781,56	ns 2988,5					
TBIO TORUK	A 2372,62	c A 3227,47	b A 3165,61	b A 3939,32	b B 3275,96	b C 784,72	ns 2794,28					
ORS DESTAQUE	C 1752,18	c A 4458,9	a C 2222,61	c A 3488,08	b B 3107,27	b C 981,04	ns 2668,35					

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (comparação dentro da época) e maiúscula na linha (comparação entre épocas) não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade. ns: não significativo na comparação entre genótipos na mesma época de semeadura.

## 4.4 Resultados experimentais de 2021

Depois de avaliados os resultados de 2020, quatro cultivares, foram excluídas dos ensaios: ORS 1403, ORS Destaque, TBIO Sintonia e TBIO Tibagi. Então, foram adicionados oito novos genótipos: TBIO Alpaca, TBIO Astro, TBIO Audaz, TBIO Conduta, TBIO Duque, TBIO Ponteiro, TBIO Sonic e TBIO Trunfo. A semeadura iniciou-se em abril e os intervalos entre as épocas foram diminuídos, facilitando assim análise dos resultados para diferentes épocas.

Para o quarto ano de avaliações (2021), perante os dados obtidos (Tabela 8), nota-se que TBIO Ponteiro manteve médias estatisticamente superiores às demais cultivares em todas as épocas de semeadura, com maior rendimento na 4<sup>a</sup> época

(25/05/21), acima dos 5.700kg.ha<sup>-1</sup>. Quase todos os cultivares testados obtiveram melhor desempenho na 4ª época, sendo que só três delas não apresentaram diferença significativa com outras épocas, entre elas TBIO Trunfo e TBIO Duque na 4ª e 6ª época e ORS Senna na 4ª, 5ª e 6ª época de semeadura, tendo um comportamento semelhante para rendimento de grãos.

Os ensaios tiveram início em 05/04, sendo esta a 1ª época de semeadura em 2021, porém ela não pôde ser avaliada devido à ocorrência de geadas, que comprometeu os resultados. Na 2ª época (23/04/21), TBIO Ponteiro obteve médias de produtividade superiores às demais cultivares, superando 3.000kg.ha<sup>-1</sup>, enquanto ORS Feroz, ORS Guardiã, TBIO Astro, Sonic e principalmente ORS Senna apresentaram as menores médias de rendimento de grãos, sendo que ORS Senna não chegou a 23kg.ha<sup>-1</sup>, e as demais apresentaram rendimento abaixo de 250kg.ha<sup>-1</sup>. Importante destacar que estes cultivares se encontravam em fase de emborrachamento e espigamento no momento da ocorrência de geada, sendo severamente afetados, proporcionado por isso uma média significativamente inferior para o rendimento de grãos.

Para a 3ª época de semeadura (10/05/21), TBIO Ponteiro seguido de BRS 374 obtiveram médias de produtividade superiores aos demais cultivares, enquanto que ORS Guardiã, TBIO Astro, Sonic e ORS Senna tiveram médias inferiores, com produtividade inferior a 1.500kg.ha<sup>-1</sup>. Considerando a 4ª época (25/05/21), o grupo de cultivares que se sobressaíram estatisticamente incluiu TBIO Ponteiro, BRS 374, ORS Madreperola, TBIO Audaz, ORS Feroz, ORS Vintecinco, CD 1705 e TBIO Toruk, com rendimento médio de grãos acima de 5.000kg.ha<sup>-1</sup>. Em contrapartida, ORS Senna e TBIO Duque apresentaram médias inferiores em relação ao rendimento de grãos, abaixo de 4.000kg.ha<sup>-1</sup>.

Para a 5ª época (16/06/21), todos os cultivares apresentaram comportamento estatisticamente similar, com médias superiores. Porém, considera-se que há uma variância significativa entre as médias, embora elas apresentem comportamento semelhantes, em decorrência do teste aplicado que agrupa os genótipos superiores. No geral, a 6ª época (02/07/21), apesar de ter ocorrido uma semeadura tardia, apresentou médias estatísticas elevadas para a maioria dos cultivares, sendo que TBIO Ponteiro, TBIO Duque, TBIO Audaz, TBIO Trunfo, ORS Feroz, TBIO Alpaca, ORS Vientecindo, CD 1303 e BRS 374 apresentaram médias superiores aos demais cultivares, com rendimento de grãos ultrapassando 3.600kg.ha<sup>-1</sup>, mostrando-se bem adaptadas à semeadura tardia.

Tabela 8. Análise de agrupamento de médias do rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>), para o ensaio de épocas de semeadura do ano de 2021 em Chapecó, por Scott Knott a 5% de probabilidade, Epagri/Cepaf 2024

ÉPOCAS DE SEMEADURA 2021								
Cultivares	05/04/2021	23/04/2021	10/05/2021	25/05/2021	15/06/2021	02/07/2021	MÉDIA	
TBIO PONTEIRO	NA	C 3083,66	a B 4365,35	a A 5793,37	a B 3758,08	a B 4233,93	a	4246,88
BRS 374	NA	C 2165,94	b B 3987,7	a A 5733,47	a B 3467,17	a B 3606,55	a	3792,17
ORS VINTECINCO	NA	C 2049,6	b C 2396,08	d A 5133,61	a B 3782,23	a B 3757,2	a	3423,74
TBIO TORUK	NA	C 2051,29	b B 3098,86	b A 5070,33	a B 3017,15	a B 3504,89	b	3348,5
ORS MADREPÉROLA	NA	C 854,88	d B 2921,92	b A 5425,91	a B 3514,5	a B 3517,49	b	3246,94
TBIO ALPACA	NA	D 1257,76	c C 2845,89	b A 4743,86	b B 3359,84	a B 3823,69	a	3206,21
CD 1705	NA	C 1667,94	b B 3029,43	b A 5127,48	a B 2838,55	a B 3366,83	b	3206,05
TBIO AUDAZ	NA	D 608,89	d C 2766,24	c A 5175	a C 2908,48	a B 4137,59	a	3119,24
TBIO TRIUNFO	NA	C 1041,3	c B 2529,03	c A 4697,41	b B 2897,58	a A 4069,09	a	3046,88
TBIO CONDUTA	NA	C 1482,63	c B 2634,75	c A 4346,24	c B 3308,67	a B 3320,49	b	3018,55
TBIO DUQUE	NA	D 846,4	d C 2699,47	c A 3888,31	d B 3323,25	a A 4201,5	a	2991,79
CD 1303	NA	D 565,86	d C 2422,48	d A 4825,54	b B 3420,64	a B 3616,49	a	2970,21
ORS FERROZ	NA	D 204,02	e C 1939,97	d A 5153,5	a B 3333,17	a B 3993,02	a	2924,74
ORS AGILE	NA	C 548,22	d B 2807,49	b A 4848,47	b B 2958,53	a B 3006,53	b	2833,85
ORS GUARDIÃO	NA	C 227,01	e C 961,09	e A 4801,86	b B 3313,48	a B 3272,12	b	2515,11
TBIO ASTRO	NA	D 235,63	e C 1247,68	e A 4267,96	c B 3319,06	a B 3289,61	b	2471,99
SONIC	NA	C 103,45	f C 870,45	e A 4395,71	c B 3098,09	a B 3498,14	b	2393,17
ORS SENNA	NA	B 22,99	f B 928,45	e A 3482,83	d A 3189,95	a A 3080,28	b	2140,9

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (comparação dentro da época) e maiúscula na linha (comparação entre épocas) não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade. NA: Não avaliado devido à ocorrência de geada.

## 4.5 Resultados experimentais de 2022

Diante dos resultados do ensaio de 2021, novas adequações foram realizadas. Foram retirados dos ensaios quatro cultivares (CD 1303, CD 1705, ORS Senna e TBIO Sonic) e adicionados quatro novos genótipos (ORS Absoluto, Chiaro TSZ, ORS Confeitaria e TBIO Calibre). A semeadura teve início em abril, foram diminuídos os intervalos entre as épocas, facilitando assim a observação.

No quinto ano de avaliações (2022), observa-se um cenário diferente dos anos anteriores (Tabela 9), pois sete cultivares (ORS Feroz, TBIO Ponteiro, Chiaro TSZ, ORS Vintecinco, TBIO Trunfo, ORS Confeitaria e TBIO Conduta) não apresentaram médias de rendimento de grãos estatisticamente diferentes, considerando as seis diferentes épocas de semeadura. Isso significa que estes genótipos se adaptam tanto em uma semeadura antecipada até uma semeadura tardia. Na 2ª época de semeadura (29/04) os cultivares TBIO Duque, ORS Ágile, TBIO Ponteiro, TBIO Calibre e TBIO Audaz apresentaram médias estatisticamente superiores. Os cultivares ORS Feroz, ORS Ágile, ORS Absoluto e ORS Guardião apresentaram desempenho superior quando semeadas tardiamente com produtividades superiores a 4.700kg.ha<sup>-1</sup>.

Para a 1ª época de semeadura (18/04), o grupo com os cultivares ORS Madreperola, TBIO Calibre, TBIO Audaz, ORS Feroz, TBIO Duque e Chiaro TSZ apresentou médias superiores em relação aos demais cultivares. Para a 2ª época o comportamento foi semelhante nos cultivares TBIO Duque, TBIO Calibre e TBIO Audaz. No geral, a 1ª e 2ª épocas de semeadura sobressaíram-se estatisticamente em relação às demais.

Na 3ª época (09/05), todos os genótipos obtiveram médias estatisticamente iguais, não existindo diferença significativa entre eles. Para a 4ª época (25/05), ORS Vintecinco, TBIO Ponteiro, ORS Ágile, TBIO Duque e BRS 374 apresentaram médias superiores em relação às outras variedades, em contrapartida, TBIO Astro e TBIO Toruk registraram médias inferiores, com produtividade abaixo de 2.500kg.ha<sup>-1</sup>.

Considerando a 5ª época semeada (13/06), um grande grupo de cultivares apresentou médias superiores, sendo ORS Feroz, ORS Ágile, ORS Absoluto, ORS Guardião, Chiaro TSZ, TBIO Duque, TBIO Ponteiro, ORS Vintecinco, ORS Confeitaria, TBIO Trunfo, TBIO Calibre e BRS 374. Alguns cultivares (ORS Guardião, ORS Absoluto, ORS Feroz e ORS Ágile), semeados na 6ª época (28/06), uma época mais tardia, apresentaram rendimentos superiores em relação à época anterior, superando os 5.000kg.ha<sup>-1</sup>.

Tabela 9. Análise de agrupamento de médias do rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>), para o ensaio de épocas de semeadura do ano de 2022 em Chapecó, por Scott Knott a 5% de probabilidade, Epagri/Cepaf 2024

ÉPOCAS DE SEMEADURA 2022																			
Cultivares	18/04/2022			29/04/2022			09/05/2022			25/05/2022			13/06/2022			28/06/2022			MÉDIA
ORS FERROZ	NS	4635,94	a	NS	4115,78	b	NS	4303,86	ns	NS	4223,01	a	NS	4433,24	a	NS	5045,23	a	4459,51
TBIO DUQUE	B	4586,9	a	A	5425,64	a	B	4537,46	ns	B	4434,58	a	C	3791,3	a	C	3463,6	c	4373,25
ORS AGILE	A	4267,64	b	A	4771,22	a	B	3537,06	ns	A	4434,97	a	A	4203,42	a	A	4772,73	a	4331,17
TBIO PONTEIRO	NS	4131,46	b	NS	4740,48	a	NS	4269,72	ns	NS	4749,88	a	NS	3742,51	a	NS	4146,6	b	4296,78
TBIO CALIBRE	A	5016,82	a	A	5483,13	a	B	4207,8	ns	B	3560,27	b	B	3471,53	a	B	3943,65	c	4280,53
ORS ABSOLUTO	B	4126,83	b	A	4546,13	b	B	3756,67	ns	B	4025,92	b	B	4095,66	a	A	5075,13	a	4271,06
ORS GUARDIÃO	B	4364,32	b	B	4399,83	b	B	3860,58	ns	B	3652,58	b	B	4079,88	a	A	5200,66	a	4259,64
CHIARO TSZ	NS	4560,16	a	NS	4238,71	b	NS	4426,55	ns	NS	4555,32	a	NS	3946,38	a	NS	3783,48	c	4251,77
ORS VINTECINCO	NS	4205,77	b	NS	4338,88	b	NS	4246,3	ns	NS	4841,9	a	NS	3716,59	a	NS	3933,94	c	4213,9
TBIO AUDAZ	A	4864,41	a	A	5302,52	a	A	4351,78	ns	B	3896,83	b	B	2945,56	b	B	3466,84	c	4137,99
ORS MADREPÉROLA	A	5329,72	a	B	3917,35	b	A	4677,51	ns	B	4011,67	b	C	2708,23	b	C	3122,7	d	3961,2
TBIO TRUNFO	NS	4055,74	b	NS	4214,6	b	NS	3815,84	ns	NS	3634,99	b	NS	3605,14	a	NS	4325,72	b	3942
BRS 374	A	4380,78	b	B	3706,57	b	A	4058,59	ns	A	4302,35	a	B	3390,48	a	B	3481,46	c	3886,7
ORS CONFEITARIA	NS	4006,7	b	NS	3982,42	b	NS	3669,76	ns	NS	3627,31	b	NS	3715,27	a	NS	3279,87	c	3713,55
TBIO ALPACA	A	4408,17	b	A	4546	b	A	4183,65	ns	B	3547,34	b	C	2353,46	b	C	2460,89	d	3583,25
TBIO TORUK	A	4192,32	b	A	4106,37	b	A	3907,14	ns	B	2497,74	c	B	2992,04	b	B	3245,54	c	3490,19
TBIO CONDUTA	NS	3661,65	b	NS	3492,47	b	NS	3705,59	ns	NS	3724,59	b	NS	3258,51	b	NS	2815,6	d	3443,07
TBIO ASTRO	B	3666,46	b	A	4429,27	b	A	4560,04	ns	C	2378,83	c	C	2194,28	b	C	2801,54	d	3338,4

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (comparação dentro da época) e maiúscula na linha (comparação entre épocas) não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade. ns: não significativo na comparação entre genótipos na mesma época de semeadura. NS: Não significativo na comparação de épocas de semeadura para o mesmo genótipo.

## 4.6 Resultados experimentais de 2023

Para realização dos ensaios de 2023 (Tabela 10), foram retiradas cinco cultivares (ORS Confeitaria, ORS Madrepérola, TBIO Alpaca, TBIO Conduta e TBIO Duque), sendo adicionados cinco novos genótipos (ORS Premium, TBIO Ênfase, TBIO Motriz, TBIO Sentinela e TBIO Sossego). A semeadura teve início em abril, com intervalos entre as épocas de aproximadamente 15 dias, aumentando a capacidade de observação entre as mesmas.

Considerando ser o sexto ano de avaliações (2023), de modo geral, observa-se que TBIO Ponteiro foi o cultivar que estatisticamente obteve maior média de produtividade, seguido de BRS 374, TBIO Motriz, ORS Feroz, TBIO Trunfo e ORS Vintecinco. O cultivar ORS Absoluto não apresentou diferença significativa quando semeado nas seis diferentes épocas, diante disso, compreende-se que um plantio antecipado ou tardio não impactará no rendimento médio de grãos deste cultivar. Nota-se que a maioria dos cultivares obteve rendimento médio superior quando semeados nas 3 primeiras épocas (27/04, 11/05 e 25/05), no entanto, semeaduras antecipadas apresentam maior risco de danos ocasionados pelas geadas.

Para a 1ª época (27/04/23), os cultivares mais produtivos foram ORS Vintecinco e TBIO Ponteiro, ambas com produtividade superior a  $5.200\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Na 2ª época (11/05), TBIO Ponteiro e TBIO Motriz superaram  $5.600\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  em produtividade, sendo superiores em relação aos demais cultivares. TBIO Astro, por sua vez, foi menos produtivo, com rendimento de grãos inferior a  $4.000\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

Analisando a 3ª época (25/05), o grupo com os cultivares TBIO Toruk, TBIO Ponteiro, TBIO Motriz, TBIO Sentinella, BRS 374, ORS Vintecinco, Chiaro TSZ, TBIO Trunfo e TBIO Sossego sobressaiu-se em relação aos demais cultivares, obtendo maior rendimento de grãos. Para a 4ª e 5ª épocas de semeadura (13/06 e 26/06), os genótipos BRS374, TBIO Ponteiro, TBIO Motriz, ORS Feroz, TBIO Trunfo, ORS Vintecinco, ORS Guardiã, TBIO Calibre, Chiaro TSZ, ORS Ágil, ORS Absoluto e ORS Premium foram mais produtivos, mas além deles, TBIO Toruk, TBIO Ênfase, TBIO Audaz e TBIO Astro também se sobressaíram na 5ª época de semeadura. Observando a 6ª época de semeadura (06/07), ORS Feroz, TBIO Trunfo, ORS Guardiã, TBIO Calibre e ORS Absoluto mantiveram suas médias em rendimento de grãos maiores, enquanto os cultivares TBIO Sentinela e TBIO Sossego permaneceram com rendimentos de grãos abaixo em três épocas consecutivas: 13/06, 26/06 e 06/07.

Tabela 10. Análise de agrupamento de médias do rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>), para o ensaio de épocas de semeadura do ano de 2023 em Chapecó, por Scott Knott a 5% de probabilidade, Epagri/Cepaf 2024

ÉPOCAS DE SEMEADURA 2023																			
Cultivares	27/04/2023		11/05/2023		25/05/2023		13/06/2023		26/06/2023		06/07/2023		MÉDIA						
TBIO PONTEIRO	A	5204,15	a	A	5679,28	a	A	5077,72	a	B	4067,95	a	B	4108,14	a	C	2902,48	b	4506,62
BRS374	A	4558,48	b	A	5246,25	b	A	4801,97	a	A	4683,69	a	B	3445,59	a	B	3036,94	b	4295,49
TBIO MOTRIZ	C	4380,45	b	A	5632,58	a	B	4965,01	a	C	3803,57	a	C	3848,93	a	D	2900,38	b	4255,15
ORS FERROZ	A	4498,48	b	A	5037,59	b	B	4009,72	b	B	3878,41	a	A	4456,89	a	B	3561,71	a	4240,47
TBIO TRUNFO	A	4397,09	b	A	5046,26	b	A	4606,33	a	B	4058,11	a	B	3822,71	a	B	3394,91	a	4220,9
ORS VINTECINCO	A	5302,07	a	A	4883,61	b	A	4721,31	a	B	3680,62	a	B	3641,97	a	C	2877,35	b	4184,49
ORS GUARDIÃO	B	4484,18	b	A	5032,62	b	B	4379,1	b	C	3744,75	a	C	3787,93	a	C	3642,02	a	4178,43
TBIO CALIBRE	B	4360,69	b	A	4875,9	b	B	4220,74	b	C	3954,5	a	C	3661,36	a	C	3541,59	a	4102,46
CHIARO TSZ	A	4635,49	b	A	4791,11	b	A	4616,72	a	B	4021,3	a	C	3735,2	a	D	2757,61	c	4092,9
ORS ABSOLUTO	NS	4116,21	c	NS	4501,93	c	NS	4163,1	b	NS	3965,01	a	NS	3910,71	a	NS	3632,36	a	4048,22
ORS ÁGILE	A	4800,22	b	A	4613,79	c	B	4078,93	b	B	3747,81	a	B	3680,06	a	C	3108,94	b	4004,96
TBIO TORUK	B	4350,86	b	A	5044,5	b	A	5138,3	a	D	3087,12	b	C	3789,89	a	D	2603,53	c	4002,37
ORS PREMIUM	B	3862,51	c	A	4569,3	c	A	4359,93	b	B	4005,26	a	C	3489,73	a	C	3071,2	b	3892,99
TBIO ÊNFASE	A	4103,68	c	A	4344,41	c	A	4229,99	b	B	3373,6	b	A	3693,16	a	C	2575,67	c	3720,08
TBIO AUDAZ	A	3990,29	c	A	4192,46	c	A	4258,49	b	D	3266,89	b	A	3851,3	a	C	2564,6	c	3687,34
TBIO ASTRO	A	4008,44	c	A	3725,85	d	A	3719,93	b	B	3068,49	b	A	3980,57	a	B	3120,36	b	3603,94
TBIO SOSSEGO	B	3812,74	c	A	4530,93	c	A	4510,38	a	C	2821,43	c	C	3165,65	b	D	1965,65	d	3467,8
TBIO SENTINELA	B	3386,53	c	A	4575,32	c	A	4830,52	a	D	2359,89	c	C	2691,53	b	E	1617,74	d	3243,59

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (comparação dentro da época) e maiúscula na linha (comparação entre épocas) não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade. NS: Não significativo na comparação de épocas de semeadura para o mesmo genótipo.

Os cultivares que se destacaram na semeadura antecipada, incluindo apenas as duas primeiras épocas e semeadura até 15/05, foram TBIO Ponteiro, ORS Vintecinco, TBIO Motriz, BRS 374, ORS Feroz, ORS Guardiã, TBIO Trunfo, Chiaro TSZ, ORS Ágil, TBIO Toruk e TBIO Calibre com variação de 5.444,71 a 4.618,90kg.ha<sup>-1</sup> na média. Considerando apenas o mês de maio e médias da segunda e terceira épocas, os cultivares que apresentaram melhor desempenho para o rendimento foram TBIO Ponteiro, TBIO Motriz, TBIO Toruk, BRS 374, TBIO Trunfo, ORS Vintecinco, ORS Guardiã, Chiaro TSZ, e TBIO Sentinela com variação de 5.378,50 a 4.702,92kg.ha<sup>-1</sup> na média.

Analisando a época indicada para cultivo e incluindo a segunda, terceira e quarta épocas com semeadura de 11/05 a 13/06, os cultivares que apresentaram melhor resposta em ordem decrescente para o rendimento foram TBIO Ponteiro, BRS374, TBIO Motriz, TBIO Trunfo, Chiaro TSZ, ORS Vintecinco, TBIO Toruk, ORS Guardiã, TBIO Calibre, ORS Premium e ORS Feroz, com variação de 4.941,65 a 4.308,57kg.ha<sup>-1</sup> na média.

Quatro cultivares foram utilizados em todos os anos de experimentação (BRS 374, ORS Ágil, ORS Vintecinco e TBIO Toruk) devido ao seu comportamento em relação às épocas de semeadura e também ao seu potencial agrônomo. Dois cultivares somente foram retirados do ensaio devido à falta de sementes para comercialização (CD 1303 e CD 1705), o que impossibilita a recomendação aos agricultores. Percebe-se que ao introduzir novos cultivares com maior potencial agrônomo e ciclo médio a tardio, as épocas antecipadas apresentam melhores resultados. Há no entanto maior risco de perdas ocasionadas pelas geadas. Outros dois cultivares (ORS Feroz e ORS Guardiã) também permaneceram desde 2020, perfazendo quatro anos de avaliação contínua, mantidos no ensaio pelos resultados apresentados. Além destes, outros quatro cultivares avaliados há três anos com bons resultados: TBIO Astro, TBIO Audaz, TBIO Ponteiro e TBIO Trunfo.

Em todos os anos de avaliação foram mensurados vários caracteres a campo e em laboratório. Os resultados obtidos para todas as avaliações do ano de 2023 serão demonstrados em curvas de regressão polinomial de segundo grau, para melhor compreensão e visualização da interferência das épocas de semeadura e seus respectivos resultados.

Com relação ao rendimento de grãos (Figura 10), observou-se que, quanto mais antecipada a semeadura, maior o potencial produtivo e, quanto mais tardia, menor a resposta para produtividade, corroborando com os dados apresentados na Tabela 10. Parte da expressão desse caráter pode ser justificada pela maior prevalência de chuva no período de maturação e colheita para as épocas mais tardias, considerando que o excesso de chuva contribui para o decréscimo no número de grãos por espiga (Manfron *et al.*, 1993), havendo portanto uma perda no rendimento de grãos de 14% a 30% (Embrapa, 2007). Segundo Guarienti (2005) tem-se efeito positivo do déficit hídrico no rendimento de grãos quando ocorre pelo menos 10 dias antecedentes à colheita.

## RENDIMENTO DE GRÃOS 2023

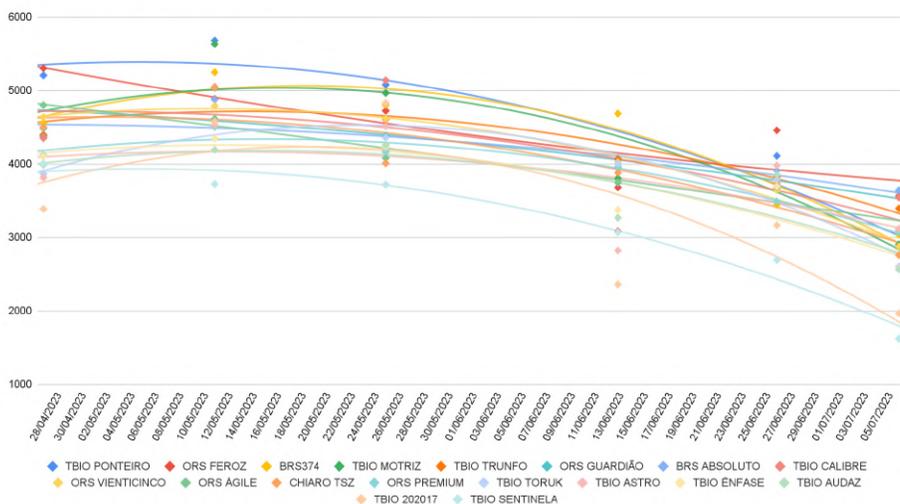


Figura 10. Regressão polinomial de grau II para o rendimento de grãos (kg.ha<sup>-1</sup>) avaliado em 18 cultivares de trigo e seis épocas de semeadura em ensaio conduzido em Chapecó no ano de 2023

Fonte: do autor

Para o Peso do Hectolitro (pH) também se observa que nas épocas mais adiantadas, os valores foram maiores para todos os cultivares e menores, quanto mais tardia (Figura 11). Isso está intimamente ligado à maior prevalência de chuva na colheita das épocas mais tardias e menor precipitação na colheita das épocas mais antecipadas, tendo em vista que, para atingir um pH ideal, a planta não deve sofrer estresse hídrico nos dias próximos à colheita. O excesso de chuva, principalmente durante os 20 dias que antecedem a colheita, causa efeitos negativos no Peso do Hectolitro, que se relaciona estreitamente com a qualidade do grão, podendo comprometer seu valor comercial. Em períodos acima de 20 dias na pré-colheita, o excesso de chuva promove o decréscimo do enchimento de grãos, desencadeado pela redução do acúmulo de matéria seca proveniente da redução das taxas fotossintéticas e da absorção de nutrientes (Guarienti, 2005)

Para a Massa de Mil Grãos (MMG) na Figura 12, também se observa que os valores foram maiores para todos os cultivares nas épocas mais antecipadas, assim como os parâmetros anteriores (produtividade e pH), e menores quanto mais tardia. Este comportamento pode ser explicado pelo fato de haver disponibilidade hídrica adequada no solo, em razão das chuvas durante a fase de enchimento de grãos das primeiras épocas, resultando na produção de grãos maiores. Isso corrobora com os dados mostrados nas condições climáticas de 2023 e nos resultados obtidos

## PESO DO HECTOLITRO 2023

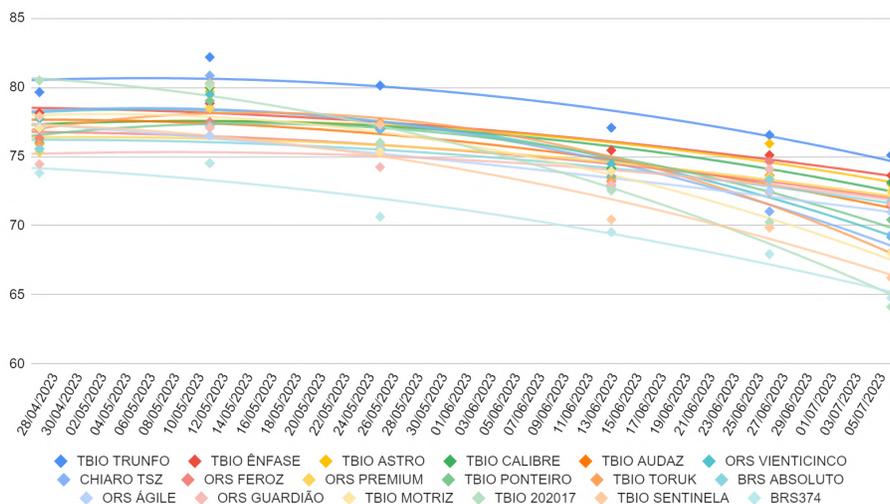


Figura 11. Regressão polinomial de grau II para o peso do hectolitro (kg.hl<sup>-1</sup>) avaliado em 18 cultivares de trigo e seis épocas de semeadura em ensaio conduzido em Chapecó no ano de 2023

Fonte: do autor

por Guarienti, 2005. Neste sentido, evidencia-se uma interferência das variáveis meteorológicas na síntese de produtos fotossintéticos que promovem o enchimento de grãos. O déficit hídrico torna-se benéfico dentro dos 10 dias que antecedem a colheita e é prejudicial quando ocorre acima de 10 dias pré-colheita, da mesma forma que ocorre na produtividade, tendo em vista que ela está intimamente relacionada com a MMG.

Para o Número de Espigas por Metro Quadrado (NEM) na Figura 13, observa-se pequena variação entre as épocas, com comportamentos diferenciados entre grupos de genótipos, considerando que as elevadas temperaturas são uma das principais condições meteorológicas que demonstram efeito negativo na formação do número de espiguetas e no número de grãos por espiga (Ribeiro, 2012). No entanto, de modo geral, a época de semeadura tem pouca influência nesse caráter, o que provavelmente ocorre devido à compensação das plantas, que acabam emitindo a mesma quantidade de afilhos e espigas, mas produzem grãos maiores, como observado na Figura 12, refletindo em maior rendimento de grãos. Esse caráter possui relação direta com o rendimento de grãos, como também observado por Silva *et al.* (2018), que ressaltam a importância de uma disponibilidade hídrica adequada nos períodos de espigamento e enchimento de grãos. O déficit hídrico neste período resulta em uma menor produção de grãos por espiga, afetando diretamente a produtividade da cultura.

## MASSA DE MIL GRÃOS 2023

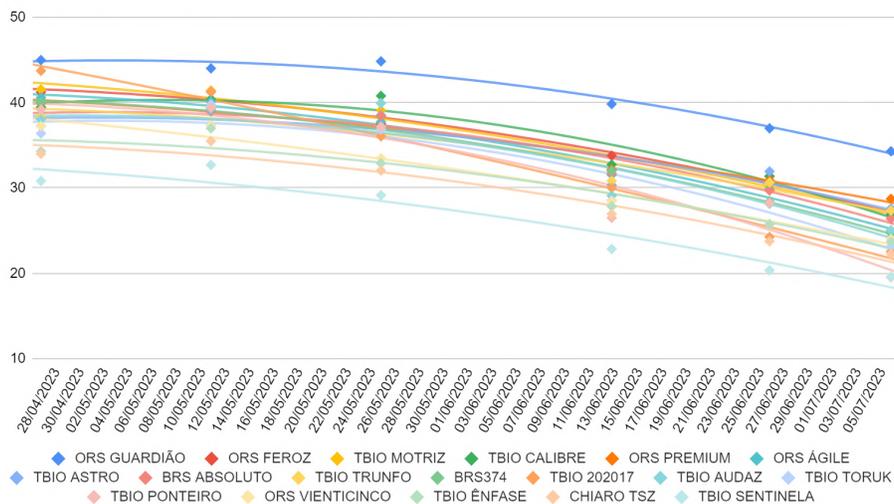


Figura 12. Regressão polinomial de grau II para a massa de mil grãos (gramas) avaliada em 18 cultivares de trigo e seis épocas de semeadura em ensaio conduzido em Chapecó no ano de 2023

Fonte: do autor

## NÚMERO DE ESPIGAS M<sup>2</sup> 2023

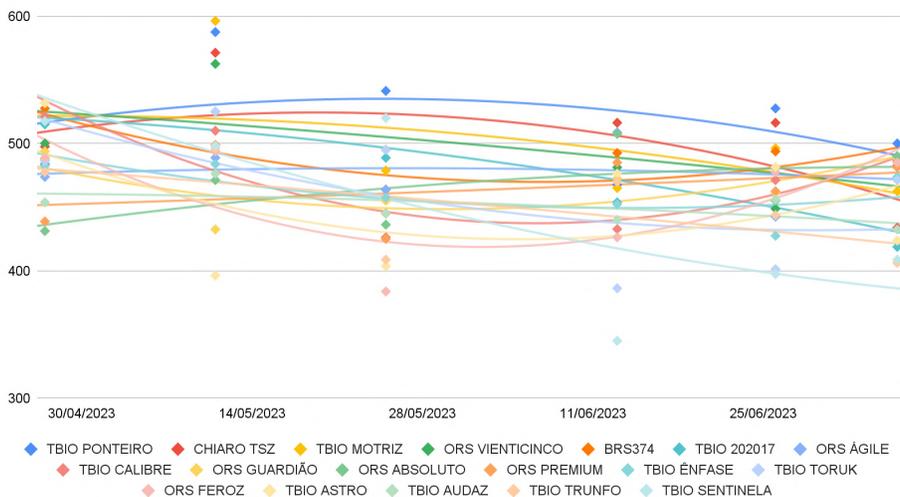


Figura 13. Regressão polinomial de grau II para o número de espigas por metro quadrado (unidades) avaliada em 18 cultivares de trigo e seis épocas de semeadura em ensaio conduzido em Chapecó no ano de 2023

Fonte: do autor

Para a Altura de Plantas (ALTP) na Figura 14, observa-se que as plantas apresentaram maior crescimento nas épocas antecipadas, enquanto nas épocas mais tardias, ficaram mais baixas. Isso corrobora a tese de que a menor quantidade de água disponível e a menor capacidade de desenvolvimento das plantas nos períodos mais tardios são influenciadas por temperaturas mais altas. Até a fase de maturação e colheita das últimas épocas, as temperaturas estavam mais elevadas devido ao fim do inverno e início da primavera, período em que o calor provoca a redução na altura das plantas e na área foliar, conforme relatado por Ribeiro *et al.* (2012).

ALTURA DE PLANTAS 2023

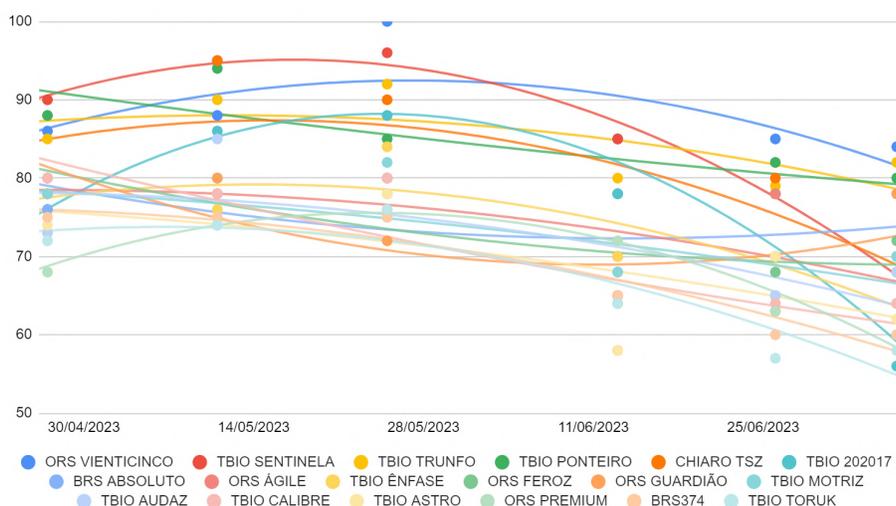


Figura 14. Regressão polinomial de grau II para a altura de plantas (cm) avaliado em 18 cultivares de trigo e seis épocas de semeadura em ensaio conduzido em Chapecó no ano de 2023

Fonte: do autor

Para o Dias da Emergência à Maturação (DEM) na Figura 15, observa-se que nas épocas antecipadas às plantas tiveram ciclos de desenvolvimento maiores enquanto que nas épocas mais tardias foram apresentados menores ciclos. Esse comportamento pode ser explicado relacionando-o com a tese de menor quantidade de água disponível, elevadas temperaturas e menor capacidade de desenvolvimento das plantas nos períodos mais tardios, tendo em vista que 2023 foi um ano com temperaturas mínimas e máximas acima da média. Além da disponibilidade hídrica,

a chegada da primavera possivelmente colaborou para que as épocas de semeadura tardias apresentassem ciclo de cultivo mais curto, pois é uma época com temperaturas mais altas. Isto pode ter ocasionado a redução do ciclo da planta e provocado danos na parte aérea, estrutura, enchimento e peso dos grãos (Ribeiro, 2012).

DIAS DA EMERGÊNCIA A MATURAÇÃO 2023

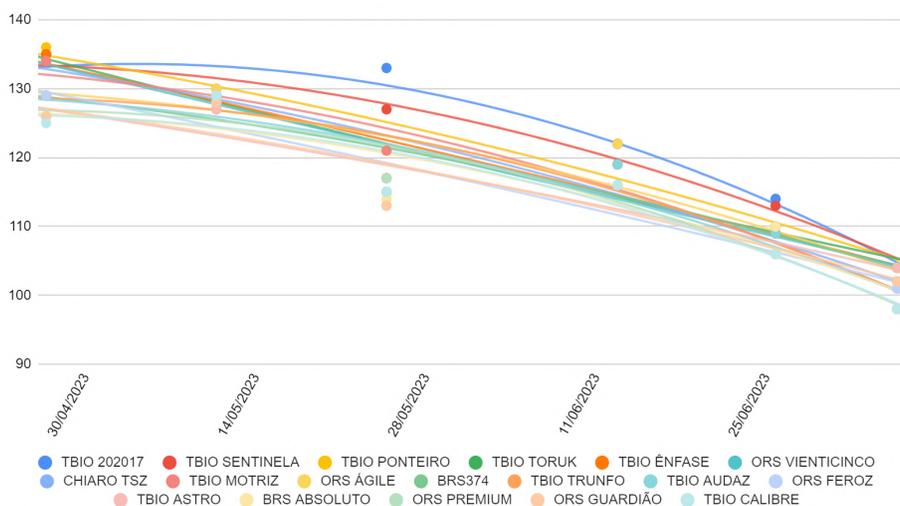


Figura 15. Regressão polinomial de grau II para dias da emergência à maturação (dias) avaliado em 18 cultivares de trigo e seis épocas de semeadura em ensaio conduzido em Chapecó no ano de 2023

Fonte: do autor

A expansão do cultivo de trigo em Santa Catarina antecedendo ao cultivo de soja somente será possível, caso a semeadura de trigo ocorra do início de maio a meados de junho. Com isso, possibilitará que o trigo seja colhido de meados de setembro a início de outubro, viabilizando a semeadura do cultivo de soja em outubro. Levando em consideração este aspecto e corroborando com os resultados desses experimentos, conclui-se que é possível antecipar a semeadura de trigo no Oeste Catarinense, já que alguns materiais produziram mais de  $4.000\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  com semeadura antecipada. Existe ainda a possibilidade de ocorrência de geadas, sendo necessária a adequação da melhor época de semeadura pela previsão climática e resultados futuros.

## 5 Indicações de cultivo

Para tornar viável a triticultura em Santa Catarina em termos de produção de grãos e rentabilidade para os agricultores, é necessária a validação dos resultados obtidos na presente pesquisa. Para isso, apresenta-se um compilado (Figura 16) dos seis anos de avaliação realizados na Epagri/Cepaf em Chapecó, com a média dos melhores genótipos de cada ano de experimentação. Como o número de cultivares foi diferente em cada ano, também temos uma quantidade diferente para combinação das médias. Para padronização dos dados, foram utilizados os rendimentos obtidos pela metade dos cultivares que apresentaram média estatisticamente superior em rendimento de grãos a fim de apresentar os resultados da indicação e o uso das melhores variedades em cada ano.

Na Figura 16, observam-se as curvas em regressão polinomial para os anos de avaliação e duas metas de rendimento de grãos (apresentadas em linhas retas), uma cobrindo os custos de produção, que giram em torno de  $3.600\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  e a outra acima dos custos, com objetivo de retorno financeiro para o cultivo de trigo de  $4.000\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Para cada ano de cultivo obtivemos respostas diferenciadas entre os genótipos, mas de uma maneira geral nota-se que as épocas muito antecipadas, com semeadura nos meses de março e abril apresentam uma tendência de serem menos produtivas que as épocas semeadas nos meses de maio e junho, assim como nas épocas tardias do mês de Julho, que também apresentaram tendência de serem menos produtivas. Isso corrobora com os resultados obtidos no trabalho de avaliação do rendimento de grãos em diferentes épocas conduzido por Silva *et al.* (2011), onde a variação da produtividade deu-se pelas épocas distintas de semeadura e também pela condição meteorológica, ressaltando que o resultado depende de diversas variáveis (cultivar, clima, área de cultivo). No estudo deste autor foram poucos os cultivares que apresentaram um elevado potencial produtivo em épocas tardias, por conta das limitações climáticas como déficit hídrico e altas temperaturas. Isto pode induzir ao abortamento floral e diminuir o período de enchimento de grãos, sendo indicado para essas épocas cultivares de ciclo precoce para minimizar redução na produtividade.

Rendimento médio de grãos combinado

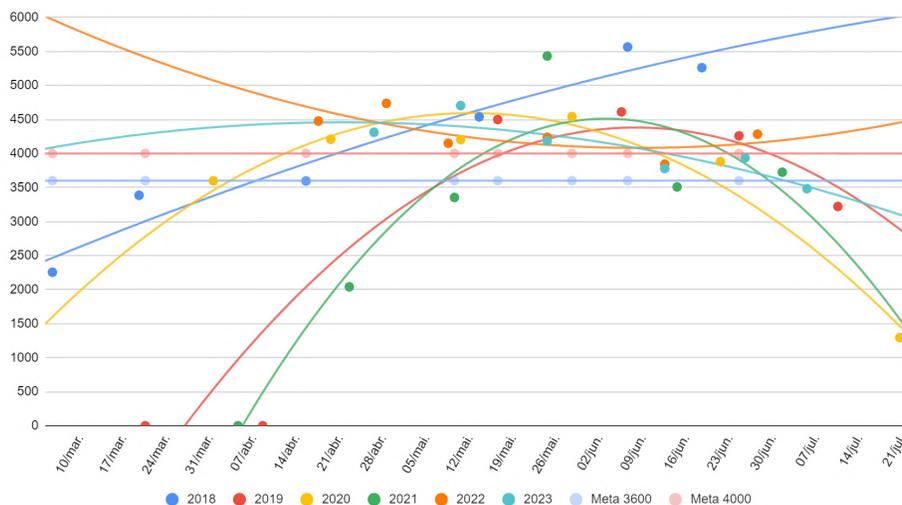


Figura 16. Regressão polinomial de grau II para o rendimento médio de grãos, das melhores cultivares, de cada ano de avaliação para seis épocas de semeadura em ensaio conduzido em Chapecó nos anos de 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023

Fonte: do autor

Outra informação demonstrada na Figura 16 é que a ocorrência de geadas afetou somente as épocas de semeadura nos meses de março e abril, sendo desfavorável para a cultura uma semeadura tão precoce. Dessa forma, é possível evitar possíveis perdas devido à ocorrência de geadas, corroborando a indicação de semeadura que consta no zoneamento agrícola para trigo em Santa Catarina, que tem seu início apenas a partir do dia 11 de maio para algumas regiões, cultivares e demais características definidas para fins de cultivo (Mapa, 2024) no Oeste Catarinense.

Com objetivo de produzir pelo menos  $3.600\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  utilizando cultivares de alto potencial agrônomico e de ciclo médio (120 a 130 dias), sugere-se realizar a semeadura do dia 10 de maio até o dia 19 de junho de acordo com os resultados apresentados e o rendimento de grãos. Essa recomendação torna viável a indicação de cultivo, pois para o período proposto existe cobertura com seguro agrícola e zoneamento junto ao Ministério da Agricultura. Caso o objetivo seja a indicação de uma época mais restrita, mas com maior potencial para o rendimento de grãos, com objetivo de produção de mais de  $4.000\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , os resultados nos mostram que a época de semeadura deveria ser realizada de 17 de maio a 12 de junho, também utilizando cultivares de alto potencial agrônomico e de ciclo médio.

No último ensaio de épocas realizado (2023), utilizaram-se cultivares de ciclo precoce ao tardio. Para a região de Chapecó, caracterizam-se como precoces aqueles

cultivares que levam até 120 dias para concluir seu ciclo, desde a sementeira até a maturação. De acordo com seus obtentores, elas são BRS 374, ORS Feroz, TBIO Trunfo, ORS Vintecinco, TBIO Calibre, ORS Guardiã, ORS Premium, ORS Absoluto, TBIO Astro, Chiaro TSZ, ORS Ágil e TBIO Audaz, corroborando com os resultados obtidos em nosso ensaio, com média inferior a 115 dias de ciclo. Os cultivares TBIO Ponteiro, TBIO Motriz, TBIO Toruk, TBIO Ênfase, TBIO Sossego e TBIO Sentinella apresentaram ciclo médio a tardio com média para todas as épocas de 116 a 122 dias. Neste sentido, recomenda-se utilizar preferencialmente cultivares de ciclo precoce para sementeiras mais tardias, enquanto que, para sementeiras antecipadas, recomenda-se utilização de cultivares com ciclo médio a tardio.

Outra questão levantada com a realização desses ensaios foi a interferência do cultivo de trigo em lavouras de soja. Para exemplificar os períodos de cultivo, foi elaborada a Figura 17, que mostra as épocas de sementeira e de colheita dos cultivares utilizados, separadamente por grupo de precoces e de ciclo médio. Diante destes resultados é possível observar que seguindo a recomendação de sementeira entre 11/05 e 17/06 com cultivares de ciclo precoce ou médio, todos os ensaios alcançaram maturação fisiológica e colheita até o final de outubro. Esses resultados viabilizam o cultivo de cereais de inverno sem que haja interferências na época de plantio da cultura subsequente, incentivando desta forma o agricultor a ocupar suas terras no inverno ao invés de mantê-las em pousio, melhorando sua renda.

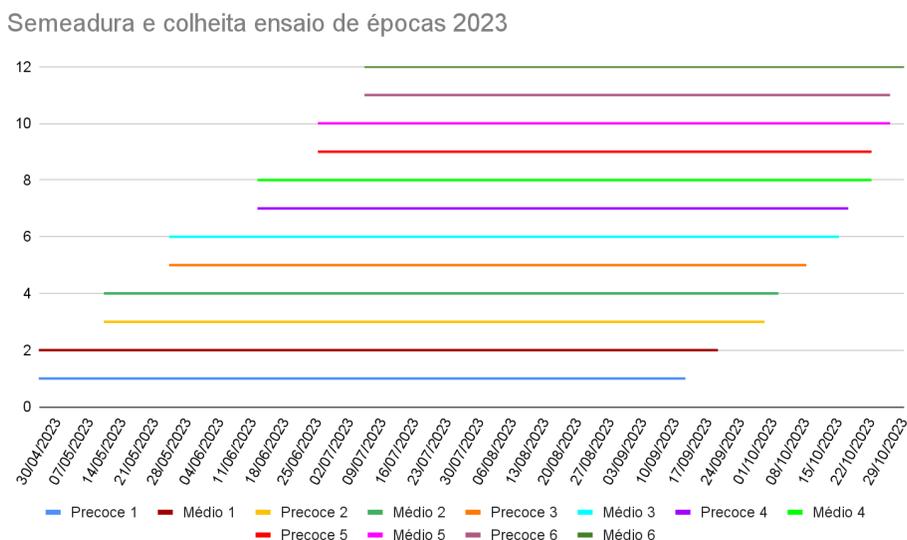


Figura 17. Dias de ciclo entre cultivares de trigo precoces e ciclo médio e suas datas de sementeira e colheita para seis épocas em ensaio conduzido em Chapecó no ano de 2023  
Fonte: do autor

Neste sentido, na primeira época com semeadura realizada dia 27/04, os cultivares mais precoces foram colhidos dia 13/09, totalizando 125 dias de ciclo. Já os de ciclo tardio, foram colhidos dia 20/09, com média de 132 dias. Na segunda época semeada dia 11/05, os cultivares precoces apresentaram 127 dias de ciclo na média, com colheita dia 30/09, as demais com média de 130 dias e colheita dia 03/10. Para a terceira época semeada em 25/05 os genótipos mais precoces tiveram média de 114 dias, com colheita dia 09/10 e os demais com 121 dias de média e colheita dia 16/10. Na quarta época o resultado foi muito semelhante ao da terceira com 116 dias de média para as precoces e 121 dias para os mais tardios e colheita dia 18/10 e 23/10. A quinta e sexta épocas foram as de menor ciclo total, sendo a quinta semeada dia 26/06 e com colheita dia 23/10 e 27/10 totalizando 106 dias nos cultivares precoces e 111 dias nas demais variedades. A sexta e última época foi semeada em 06/07 com colheita nos dias 27/10 e 30/10, totalizando 98 e 103 dias de ciclo total.

Esses resultados mostram que o ciclo dos cultivares está intimamente ligado ao clima e à disponibilidade de água e que a exposição da cultura a temperaturas acima da sua faixa ótima (18-24°C), principalmente acima de 30°C, mesmo que por períodos curtos, provoca alterações em processos metabólicos, perda da produtividade, diminuição do peso médio dos grãos. Além disso, reduz a área foliar, encurta a duração do ciclo e acelera o período de enchimento de grãos e a senescência (Ribeiro *et al.*, 2012). Desta forma, nota-se que nesse ano de avaliação a diminuição de chuvas e elevadas temperaturas no enchimento de grãos promoveu encurtamento do ciclo e colheita antecipada dos ensaios. Na análise geral podemos notar que os materiais mais precoces tiveram menos de 115 dias de ciclo e os demais apresentaram ciclo médio de 120 dias.

Logo, pela análise dos cultivares e recomendação de seu uso, com os resultados mostrados na Tabela 10 e nas Figuras 10 e 16, observa-se que os cultivares com melhor desempenho em 2023, com semeadura realizada no período de 11/05 a 25/05 (2ª e 3ª épocas) foram TBIO Ponteiro, TBIO Motriz, TBIO Toruk, BRS 374, TBIO Trunfo, ORS Vintecinco, ORS Guardiã, Chiaro TSZ e TBIO Sentinela, sendo recomendados para cultivo no mês de maio. Para o período de semeadura realizado de 13/06 a 26/06 (4ª e 5ª épocas), os cultivares com melhor desempenho agrônômico foram ORS Feroz, TBIO Ponteiro, BRS 374, TBIO Trunfo, ORS Absoluto, Chiaro TSZ, TBIO Motriz, TBIO Calibre e ORS Guardiã, que são recomendados para semeadura no mês de junho. Levando em consideração as semeaduras realizadas nos meses de maio e junho, de 11/05 a 26/06 (2ª, 3ª, 4ª e 5ª épocas), os cultivares com desempenho agrônômico superior foram TBIO Ponteiro, TBIO Motriz, BRS 374, TBIO Trunfo, ORS Feroz, Chiaro

TSZ, TBIO Toruk, ORS Guardião e ORS Vintecinco, que são os mais indicados para semeadura entre maio e junho no Oeste Catarinense. O cultivar ORS Absoluto não apresentou diferença significativa entre as épocas de semeadura, indicando ser possível seu uso em todos os períodos avaliados.

Conclui-se que o cultivo antecipado de trigo no Oeste Catarinense é possível e viável, mas a escolha de cultivares é ponto decisivo para viabilidade da produção, sendo necessária a avaliação e indicação anualmente. A melhor época de semeadura de trigo no Oeste Catarinense é de 11 de maio a 17 de junho.

Portanto, os cultivares indicados para semeadura em maio no Oeste Catarinense são TBIO Ponteiro, TBIO Motriz, TBIO Toruk, BRS 374, TBIO Trunfo, ORS Vintecinco, ORS Guardião, Chiaro TSZ e TBIO Sentinela.

Os cultivares indicados para semeadura em junho no Oeste Catarinense são ORS Feroz, TBIO Ponteiro, BRS 374, TBIO Trunfo, ORS Absoluto, Chiaro TSZ, TBIO Motriz, TBIO Calibre e ORS Guardião.

Os cultivares indicados para semeadura entre maio e junho no Oeste Catarinense são TBIO Ponteiro, TBIO Trunfo, Chiaro TSZ, ORS Guardião e ORS Absoluto.

## 6 Referências

CARDOSO, P. C.; BAZZO, J. H. B.; MARINHO, J. L.; ZUCARELI, C.; Effect of seed vigor and sowing densities on the yield and physiological potential of wheat seeds.

**Journal of Seed Science**, v.43, e202143002, 2021.

CONAB, 2024. **Portal de Informações Agropecuárias**. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-serie-historica-graos.html>. Acesso em maio de 2024.

EPAGRI, 2024. **Governo de SC deve investir R\$3,2 milhões para incentivar cultivo de cereais de inverno em 2024**. Disponível em: <https://blog.epagri.sc.gov.br/index.php/governo-de-sc-deve-investir-r32-milhoes-para-incentivar-cultivo-de-cereais-de-inverno-em-2024/>. Acesso em abril de 2024.

EMBRAPA, 2017. **A importância do trigo para a sustentabilidade da agricultura brasileira**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/23416523/artigo---a-importancia-do-trigo-para-a-sustentabilidade-da-agricultura-brasileira>. Acesso em abril de 2024.

EMBRAPA, 2007. **Rendimento de grãos e fatores de produção de trigo em função da ocorrência de precipitação pluviométrica na fase reprodutiva.**

Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/745932/1/comunicado163.pdf>. Acesso em maio de 2024.

GUARIENTI, E. M.; CIACCO, C. F.; CUNHA, G. R.; DEL DUCA, L. J. A.; CAMARGO, C. M. O. Efeitos da precipitação pluvial, da umidade relativa do ar e de excesso e déficit hídrico do solo no peso do hectolitro, no peso de mil grãos e no rendimento de grãos de trigo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.3, p.412-418, 2005.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA TRIGO E TRITICALE SAFRA 2017, Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, Londrina, PR, 27 e 28 de julho de 2016. – Londrina, PR; Embrapa Soja, 2017.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, CPTEC Disponível em <http://enos.cptec.inpe.br/>. Acesso em abril de 2024.

MANFRON, P.; LAZZAROTTO, C.; MEDEIROS, S. TRIGO - Aspectos agrometeorológicos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.23, n.2, p.233-239, 1993.

MAPA, 2023. PORTARIA SPA/MAPA Nº 419, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2023.

Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/safra-vigente/santa-catarina/PORTN44.PDF>. Acesso em abril de 2024.

MAPA, 2024. **Zoneamento Agrícola de Risco Climático**. Disponível em: <https://mapa-indicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/Zarc/Zarc.html>. Acesso em abril de 2024.

MARINHO, J. L.; SILVA, S. R.; FONSECA, I. C. B.; ZUCARELI, C.; Nitrogen fertilization and sowing density on yield and physiological quality of wheat seeds. **Journal of Seed Science**, v.44, e202244013, 2022.

MINGOTI, R.; HOLLER, W. A.; SPADOTTO, C. A. **Produção potencial de trigo no Brasil**. Campinas, SP: Embrapa Gestão Territorial, 2014. 2p.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>, 2017.

RIBEIRO, G.; PIMENTE, A. J. B.; SOUZA, M. A.; ROCHA, J. R. A. S. C.; FONSECA, W. B. Estresse por altas temperaturas em trigo: impacto no desenvolvimento e mecanismos de tolerância. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.18 n.2-4, p.133-142, abr-jun, 2012.

SANTI, A.; VICARI, M. B.; PANDOLFO, C.; DALMAGO, G. A.; MASSIGNAM, A. M.; PASINATO, A. Impacto de cenários futuros de clima no zoneamento agroclimático do trigo na região Sul do Brasil. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v.25, n.2, p.303-311, 2017.

SILVA, E. R.; OLIVEIRA, J. N.; RUBIO, C. P.; LYRA, G. A.; STEINER, F. Épocas de semeadura do trigo para a região centro-sul mato-grossense. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v.5, n.1, p.23-27, jan./mar. 2018.

SILVA, R. R.; BENIN, G.; SILVA, G. O. da; MARCHIORO, V. S.; ALMEIRA, J. L. de; MATEI, G. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de trigo em diferentes épocas de semeadura, no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.11, p.1439-1447, nov. 2011.

SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA CATARINENSE 2019-2020. **Desempenho da produção de Trigo**. p.80-87, Florianópolis: Epagri/Cepa, 2021.

TOMASINI, R. G. A.; AMBROSI, I. Aspectos econômicos da cultura de trigo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.15, n.2, p.59-84, maio/ago, 1998.



-  [www.epagri.sc.gov.br](http://www.epagri.sc.gov.br)
-  [www.youtube.com/epagritv](http://www.youtube.com/epagritv)
-  [www.facebook.com/epagri](http://www.facebook.com/epagri)
-  [www.instagram.com/epagri](http://www.instagram.com/epagri)
-  [linkedin.com/company/epagri](http://linkedin.com/company/epagri)
-  <http://publicacoes.epagri.sc.gov.br>
-  [www.x.com/EpagriOficial](http://www.x.com/EpagriOficial)