

EQUIPE

FieldCrops

science for food

**MILHO**

*Melhor híbrido de*

*para sua lavoura*

**2<sup>a</sup>**

**EDIÇÃO**

Safra 2021-2022

JAIR MESSIAS BOLSONARO  
**Presidente da República**

MILTON RIBEIRO  
**Ministro de Estado da Educação**

WAGNER VILAS BOAS DE SOUZA  
**Secretário de Educação**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

LUCIANO SCHUCH  
**Reitor**

MARTHA BOHRER ADAIME  
**Vice-Reitor**

SANDRO LUIS PETTER MEDEIROS  
**Diretor do Centro de Ciências Rurais**

ROGÉRIO LUIZ BACKES  
**Chefe do Departamento de Fitotecnia**

**Projetos Registrados na UFSM: GAP/CCR nº 050561 e 054426**



## CONSELHO EDITORIAL



Álvaro de Souza Carnellosso, Técnico em Agropecuária - Discente de Agronomia da UFSM e integrante da Equipe FieldCrops.  
E-mail: alvarocarnellosso@gmail.com



Isabela Bulegon Pilecco - Engenheira-Agrônoma. Me. - Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFSM e integrante da Equipe FieldCrops  
E-mail: isabelabpilecco@gmail.com



Gabriel Martins Fortes - Discente de Agronomia da UFSM e integrante da Equipe FieldCrops.  
E-mail: gabrifortes@gmail.com



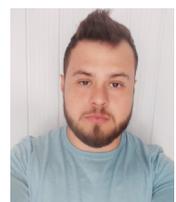
Cintia Piovesan Pegoraro - Discente de Agronomia da UFSM e integrante da Equipe FieldCrops.  
E-mail: cppegoraro1@gmail.com



Kátia Mileni Manzke - Discente de Agronomia da UFSM e integrante da Equipe FieldCrops.  
E-mail: katiamanzke@gmail.com



Marylia Posser Cargnin - Discente de Agronomia da UFSM e integrante da Equipe FieldCrops.  
E-mail: maryliapcargnin@gmail.com



Adriano de Souza Vargas - Discente de Agronomia da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP).  
E-mail: adriano-214@hotmail.com



Mauricio Fornalski Soares - Engenheiro-Agrônomo da Crops Team.  
E-mail: mauriciofornalski@gmail.com



Leandro do Prado Ribeiro - Engenheiro-Agrônomo, Dr.- Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Professor do curso de graduação em Agronomia da Uceff Faculdades - Campus Chapecó e Pesquisador CNPq 2A.

E-mail: leandroribeiro@epagri.sc.gov.br



Luciano Zucuni Pes - Engenheiro-Agrônomo, Dr.- Professor do Colégio Politécnico da UFSM, integrante da Equipe FieldCrops e coordenador do Projeto Advanced Farm 360.

E-mail: lucianopes@politecnico.ufsm.br



Nilton Teixeira Pedrollo - Engenheiro-Agrônomo - Pesquisador em Agros Assessoria e Consultoria Agropecuária LTDA.

E-mail: nilton@grupoagros.com.br



Elizandro Fochesatto - Engenheiro-Agrônomo, M.sc - Professor do curso de agronomia da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP), e integrante da Equipe FieldCrops.

E-mail: elizandro@uniarp.edu.br e elizandrofochesatto@hotmail.com



Luís Henrique Loose - Engenheiro-Agrônomo, Dr. - Professor do Instituto Federal Farroupilha-Campus Santo Ângelo e integrante da Equipe FieldCrops.

E-mail: luis.loose@iffarroupilha.edu.br



Michel Rocha da Silva, Engenheiro-Agrônomo, Dr. - Cofounder da Crops Team e integrante da Equipe FieldCrops.

E-mail: michelrs@cropsteam.com



Nereu Augusto Streck, Engenheiro-Agrônomo PhD - Professor do Departamento de Fitotecnia na UFSM, coordenador da Equipe FieldCrops e Pesquisador 1A CNPq.

E-mail: nstreck2@yahoo.com.br



Alencar Junior Zanon, Engenheiro-Agrônomo, Dr. - Professor do Departamento de Fitotecnia na UFSM, coordenador da Equipe FieldCrops, Consultor do Fundo Latino Americano de Arroz Irrigado e Pesquisador CNPq 2A.

E-mail: alencarzanon@hotmail.com

Universidade Federal de Santa Maria  
Av. Roraima nº 1000, 97105-900 - Cidade Universitária  
Departamento de Fitotecnia - Prédio 77  
Bairro - Camobi, Santa Maria – RS

Contato:



EQUIPEFIELDCROPS



EFIELDCROPS



EQUIPEFIELDCROPS



EQUIPEFIELDCROPS



EQUIPEFIELDCROPS

EQUIPE  
**FieldCrops**  
science for food

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

M517

Melhor híbrido de milho para sua lavoura: safra 2021-2022  
[recurso eletrônico] / Álvaro de Souza Carnellosso, [et.  
al.]. 2. ed. Santa Maria: [s. n.], 2022.

62 p. ; il. color.  
Disponível em PDF.

ISBN 978-65-89469-51-3

1. Milho 2. Híbridos de milho 3. Produção I. Título

CDU 633.15

Bibliotecária responsável Trilce Morales – CRB 10/2209

**Projeto Registrado na UFSM: GAP/CCR nº 056017 e 056971**

# MILHO

Melhor híbrido de  
para sua lavoura

## SUMÁRIO

A EQUIPE FIELDCROPS.....	07
O MELHOR HÍBRIDO DE MILHO PARA SUA LAVOURA .....	08
CICLO DOS HÍBRIDOS .....	09
POTENCIAL E LACUNA DE PRODUTIVIDADE .....	11
HÍBRIDOS DE MILHO E SUA TECNOLOGIA .....	17
REDE DE ENSAIOS DE HÍBRIDOS DE MILHO NA SAFRA 2021/22.....	19
JÓIA/RS.....	20
SÃO LUIZ GONZAGA/RS.....	24
CORONEL BARROS/RS.....	28
QUATRO IRMÃOS/RS.....	32
SANTO ÂNGELO/RS.....	36
CAPIVARI DO SUL/RS.....	40
CAÇADOR/SC .....	44
CHAPECÓ/SC.....	48
COMPARAÇÕES DOS HÍBRIDOS E SAFRAS.....	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
AGRADECIMENTOS.....	60
AGRADECIMENTO ESPECIAL.....	61



## EQUIPE FIELDCROPS

A Equipe FieldCrops é uma equipe multidisciplinar e multi-institucional que busca a intensificação sustentável de sistemas de produção de soja, arroz, milho, trigo, mandioca e plantas de cobertura. A Equipe FieldCrops desenvolve trabalhos de pesquisa, ensino e extensão dentro da lavoura do produtor atendendo demandas locais, mas com impacto e foco na sustentabilidade global, atendendo aos Sustainable Development Goals (SDGs) e a agenda 2030 da ONU. Nossa Equipe também colabora para a realização de projetos globais, como o Global Yield Gap Atlas ([www.yieldgap.org](http://www.yieldgap.org)), que tem como objetivo determinar o quanto é possível produzir de alimentos na atual área agricultável com o mínimo de impacto ambiental, abrangendo 13 culturas alimentares em 70 países. As ações de geração de conhecimento e transferência de tecnologia capitaneadas pela Equipe FieldCrops são baseadas na interação GxAxMxP (Genótipo x Ambiente x Manejo x Produtor) em nível de sistema de produção.

A Equipe FieldCrops divulga informações técnicas aplicadas ao produtor através das redes sociais oficiais (Instagram, Twitter, Youtube, Facebook e LinkedIn) onde nossos seguidores (100% orgânicos) recebem informações inéditas, exclusivas e atualizadas diretamente das lavouras do Brasil, e fora do Brasil, 365 dias por ano, garantindo transparência como pilar principal das nossas ações.



EQUIPEFIELDCROPS



EQUIPEFIELDCROPS



EQUIPEFIELDCROPS



EQUIPEFIELDCROPS



EFIELDCROPS



## O MELHOR HÍBRIDO DE MILHO PARA SUA LAVOURA

A segunda edição do e-book "O melhor híbrido de milho para sua lavoura" reúne os resultados obtidos em ensaios com híbridos de milho conduzidos pela Equipe FieldCrops, na safra 2021/2022, juntamente com o Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (Projeto 360 Advanced Farm), Agros Assessoria e Consultoria Agropecuária Ltda., Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Ângelo, Rumo Certo Agrocomercial e Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP). A escolha do híbrido é fundamental para o sucesso da lavoura. Assim, o objetivo desse e-book é compartilhar resultados que possam auxiliar os produtores na escolha do híbrido de milho que mais se adapta ao seu sistema de produção.

**A referência aos híbridos, produtos ou nomes comerciais foram realizadas sem nenhuma discriminação ou endossamento pela Equipe FieldCrops.**



EQUIPEFIELDCROPS



EQUIPEFIELDCROPS



EQUIPEFIELDCROPS



EQUIPEFIELDCROPS



EFIELDCROPS

## CICLO DOS HÍBRIDOS

A duração do ciclo de desenvolvimento dos híbridos de milho é classificada em: normal, precoce, semiprecoce, superprecoce e hiperprecoce. Essa classificação é realizada conforme a exigência térmica dos genótipos, correspondendo aos graus-dia, ou seja, o acúmulo de temperatura desde a emergência até a maturidade fisiológica. Nesse sentido, os híbridos de ciclo hiperprecoce necessitam de 1488 °C dias (90-147 dias), enquanto que superprecoces necessitam 1634 °C dias (95 - 161 dias). Por sua vez, os híbridos precoces necessitam 1711 °C dias (100-174 dias), sendo esse o ciclo mais utilizado no Brasil, pela sua melhor estabilidade e potencial produtivo.

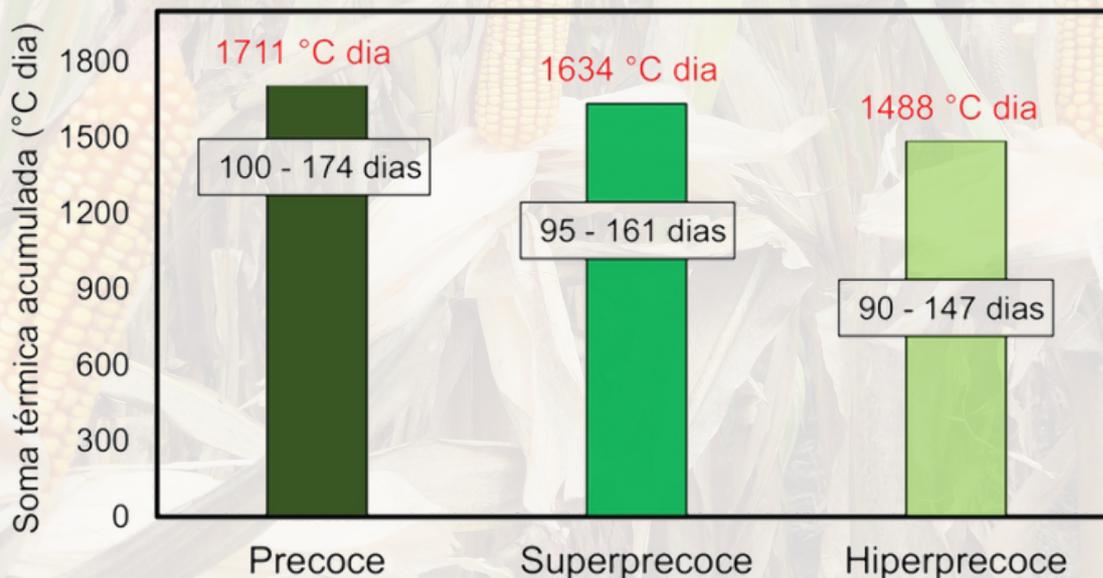


Figura 1. Soma térmica acumulada (vermelho) e faixa de número de dias (preto) necessários para cultivares de milho de ciclo precoce, superprecoce e hiperprecoce completarem o ciclo de desenvolvimento, semeadas desde o mês de agosto até fevereiro no Brasil. Fonte: Ribeiro et al., 2020.

## CICLO DOS HÍBRIDOS

De 2017/2018 a 2020/2021, a Equipe FieldCrops e seus parceiros acompanharam 647 lavouras no RS e SC. Nas lavouras acompanhadas no RS, o ciclo mais utilizado foi o precoce, já em SC foi o superprecoce (Figura 2). Em ambos os estados, as lavouras que obtiveram as maiores produtividades utilizaram híbridos do ciclo hiperprecoce. Isso provavelmente ocorre pela maior adaptabilidade dos híbridos desse ciclo, que possuem maior resposta aos estímulos do ambiente, o que possibilita altas produtividades, desde que cultivados em ambientes favoráveis.

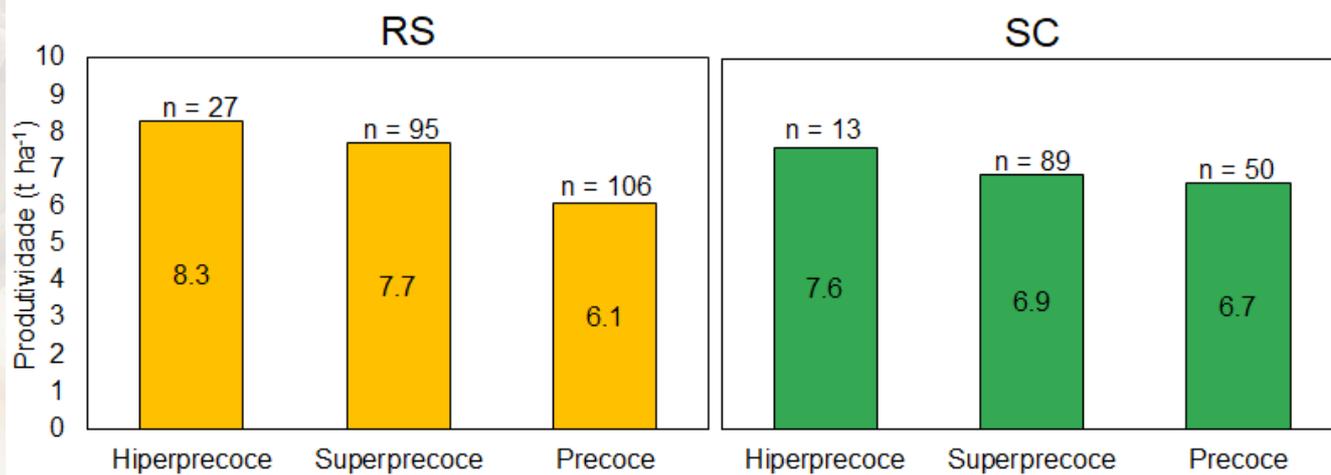


Figura 2. Produtividade média obtida nos ciclos hiperprecoce, superprecoce e precoce no Rio Grande do Sul (RS) e em Santa Catarina (SC). O valor dentro das barras é a produtividade média e o número de lavouras (n) de cada ciclo está indicado acima de cada uma das barras.

## POTENCIAL E LACUNA DE PRODUTIVIDADE

O potencial de produtividade (Pp) é a produtividade obtida se a cultura não sofrer qualquer limitação por água, nutrientes e não ocorrer a interferência de fatores bióticos (pragas, doenças e plantas daninhas) e abióticos (ventos fortes, granizo e geada) durante todo o ciclo. O Pp é definido por fatores ambientais (quantidade de radiação solar disponível, temperatura, água e concentração de CO<sub>2</sub>) e sua interação com o material genético utilizado (Evans, 1993; Van Ittersum; Rabbinge, 1997). Por isso, data de semeadura e escolha do híbrido são fatores facilmente controlados pelos agricultores e que definem o potencial de produtividade das lavouras (Silva et al., 2022).

A disponibilidade e distribuição de água durante o ciclo são fatores limitantes do Pp, assim entendemos o que é potencial de produtividade limitado por água (Ppa). Muito semelhante ao Pp, no entanto, é considerado quando a água disponível no ambiente não é suficiente para atender toda a demanda da planta. Por isso, para identificar o Ppa também precisamos considerar a quantidade e distribuição de água e as características de solo que impactam no armazenamento de água no solo (Van Ittersum et al., 2013). Junto com a escolha da data de semeadura e do híbrido, a irrigação e as práticas de manejo que modificam a capacidade do solo de armazenar água são formas de alterar o Ppa da lavoura.

Atingir o Pp (para lavouras irrigadas) ou o Ppa (para lavouras de sequeiro), não é viável a nível de lavoura, pois exigiria uma intensidade de práticas de manejo que tornaria a produção insustentável ambiental e economicamente. Por isso, consideramos que a produtividade máxima atingível em lavouras está entre 70 e 85% do Pp ou Ppa (respectivamente para lavouras irrigadas e de sequeiro) de acordo com o acesso a insumos, mercado e informação técnica (Lobell et al., 2009; Van Ittersum, 2013; Monzon et al., 2021; Xavier et al., 2021).

Na prática, conhecer o Pp e o Ppa de uma região é importante para que saibamos o quanto a cultura tem capacidade de produzir nesse local, possibilitando compreender se a produtividade obtida nas lavouras está próxima do seu teto produtivo. Isso, permite que os produtores realizem um planejamento do investimento nas lavouras, maximizando a eficiência do uso de recursos, o lucro e a sustentabilidade do sistema produtivo (Van Ittersum e Rabbinge, 1997).

Compreender a variabilidade do Pp e, principalmente de Ppa (maior risco), de acordo com as condições meteorológicas da safra, permite ajustar necessidade de insumos, já que, ao aplicar níveis de insumos acima da quantidade necessária em um ano com Pp ou Ppa abaixo da média (clima desfavorável), provavelmente a produtividade será próxima do potencial, no entanto, o lucro será baixo. Já se for adotada um manejo conservador, com baixo investimento, em um ano de alto potencial (clima favorável), os produtores estarão perdendo a possibilidade de obter lucros maiores (Grassini et al., 2017).



A lacuna de produtividade ( $L_p$ ) é a diferença entre a produtividade média obtida nas lavouras ( $P_m$ ) e o  $P_p$  ou  $P_{pa}$  das lavouras. O  $P_p$ ,  $P_{pa}$  e as  $L_p$  são estimados através de um protocolo desenvolvido e aceito em todo o mundo, o Global Yield Gap Atlas (GYGA – [www.yieldgap.org](http://www.yieldgap.org)), o que permite comparar o potencial e as lacunas de produtividade entre lavouras ou países (Grassini et al.,2017; Yuan, S. et al.,2021; Rattalino Edreira, J.I. et al.,2021; Rizzo, Gonzalo. et al.,2021). Através do GYGA já foi estimado o potencial e as lacunas de produtividade nos países responsáveis por 91, 86, 58 e 82% da produção global de arroz, milho, trigo e soja, respectivamente (Figura 3).

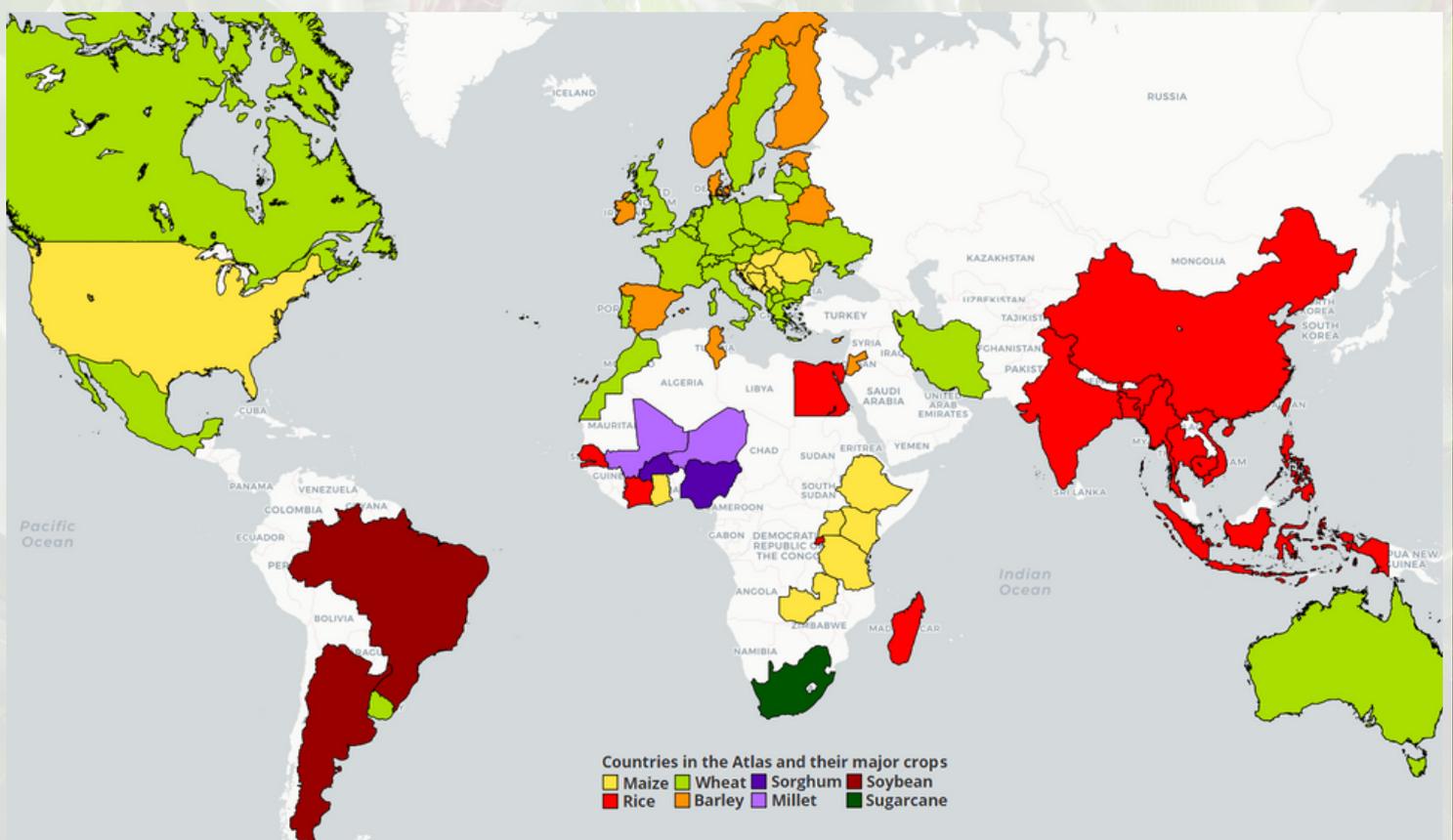


Figura 3. Países que fazem parte do GYGA e a principal cultura de cada país (cor). Milho (amarelo), Arroz (vermelho claro), Trigo (verde claro), Cevada (laranja), Sorgo (roxo escuro), Milheto (roxo claro), Soja (vermelho escuro) e Cana-de-açúcar (verde escuro)  
Fonte: GYGA, 2022.

Nos países em desenvolvimento, em geral, as lacunas de produtividade são maiores do que naqueles desenvolvidos (Figura 4). É, portanto, nesses locais que existem as maiores oportunidades de aumentar a produção de alimentos sem modificar a área de cultivo. Conhecer  $L_p$  também auxilia na identificação dos fatores que causam perdas de produtividades nas lavouras. Identificar a variabilidade da  $L_p$  e as suas causas (ambientais e/ou de manejo) pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias específicas para aumentar a produtividade de cada local, possibilitando que os agricultores selecionem práticas que melhoram a lucratividade e a sustentabilidade da atividade agrícola (Water et al., 2015; Di Mauro et al., 2018; Agus et al., 2019; Deng et al., 2019).

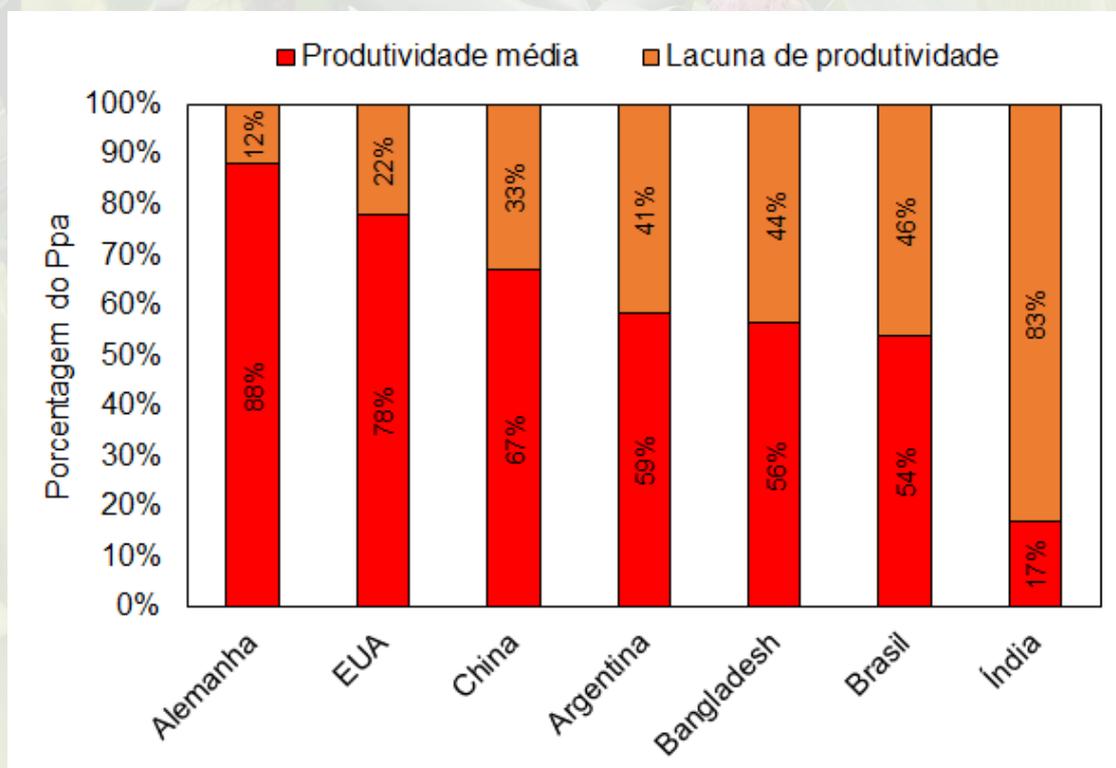


Figura 4. Produtividade média e lacuna de produtividade em porcentagem do potencial de produtividade limitado por água (Ppa) de milho para países desenvolvidos (Alemanha, EUA e China) e em desenvolvimento (Argentina, Bangladesh, Brasil e Índia). Fonte: Grassini et al., 2017.

O Pp, Ppa e a lacuna de produtividade atingível em nível de lavoura, que pode ser reduzida apenas com modificações no manejo, já foram estimados para o RS e SC (Ribeiro, 2020; Pilecco, 2022). Para isso, foi utilizada uma série histórica de 15 anos de dados meteorológicos obtidos em 10 (RS) e 9 (SC) estações meteorológicas de referência (EMR), representativas das principais regiões produtoras de milho de cada Estado. Assim, foi identificado que o Pp e o Ppa são de 15.9 e 13.6 t ha<sup>-1</sup> para o RS e 17.4 e 14.9 t ha<sup>-1</sup> para SC, tendo a possibilidade de aumentar a produtividade média em 3.8 e 4.4 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente no RS e em SC, desde que todas as lavouras atingissem 75% do Ppa (Figura 5). A produtividade atingível foi considerada como 75% do Ppa, pois a grande maioria das lavouras desses estados são de sequeiro.

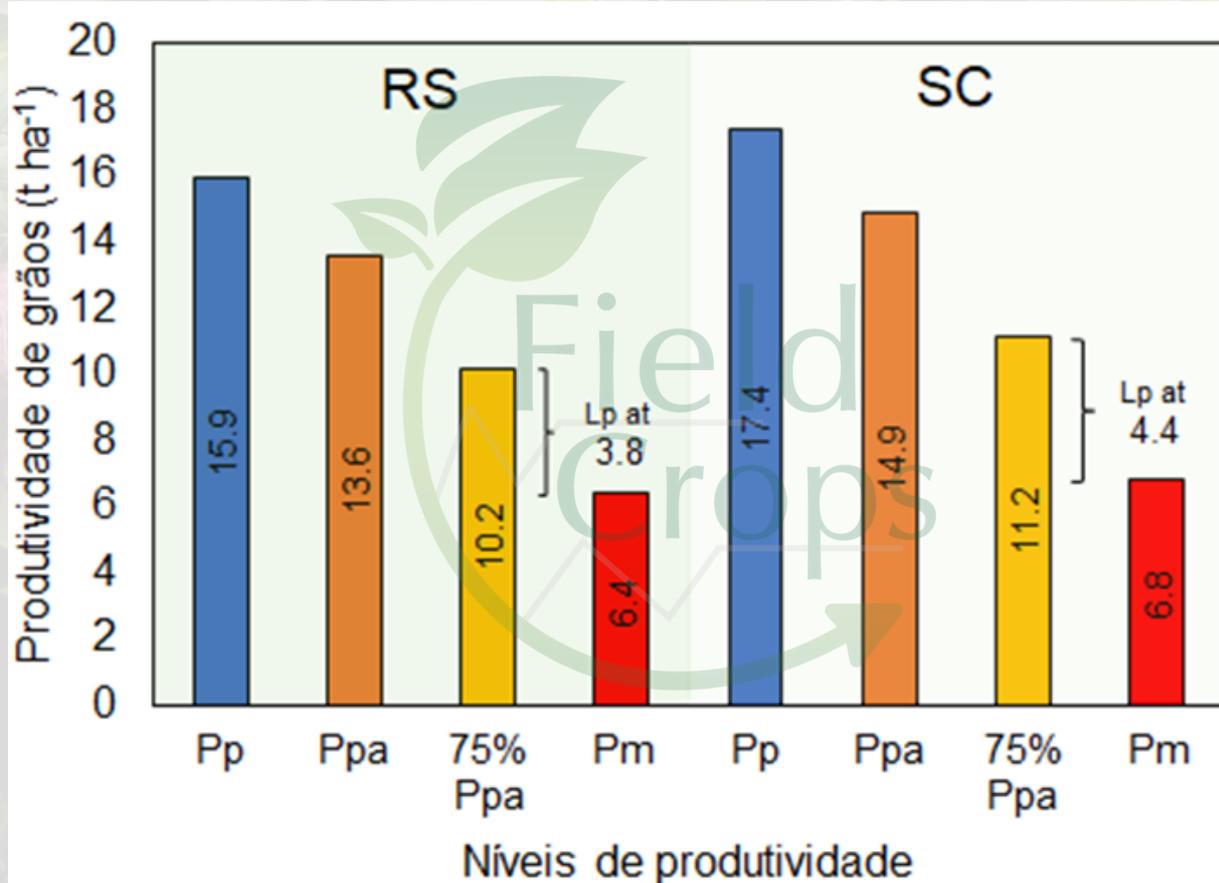


Figura 5. Potencial de produtividade (Pp), potencial de produtividade limitado por água (Ppa) e lacuna de produtividade atingível (diferença entre 75% do Ppa e a produtividade média) para os estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC). Fonte: Ribeiro et. al., 2020; Pilecco, 2022.

Estudos em escala local nos permitem compreender as peculiaridades e limitações da interação entre genética, manejo e ambiente, sendo mais eficientes na identificação e melhoria dos fatores que estão limitando as produtividades (Stuart et al., 2016). Priorizando as práticas de manejo de acordo com o que reduz as produtividades em cada região, é possível garantir o suprimento da demanda mundial por alimentos, além de aumentar os retornos econômicos para os produtores rurais (Battisti et al., 2020).

O GYGA divide o globo em regiões de similaridade climática, denominadas zonas climáticas (ZC), que consideram três variáveis: 1) graus-dia de crescimento (GDD); 2) sazonalidade da temperatura; 3) índice anual de aridez. Os ensaios apresentados nessa edição foram conduzidos em lavouras e áreas experimentais localizadas em quatro zonas climáticas distintas, que juntas cobrem mais de 70% da área dos estados do RS e SC (Figura 6) (Van Wart et al., 2013; Van Bussel et al., 2015).

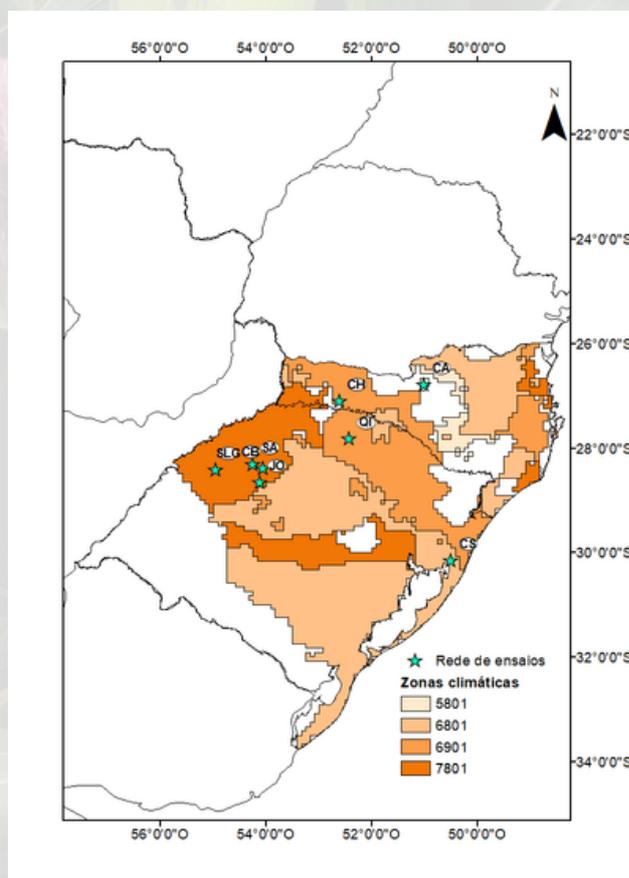


Figura 6. Localização dos ensaios conduzidos durante a safra 2021/2022 e zonas climáticas em que estão inseridos.

## HÍBRIDOS DE MILHO E SUA TECNOLOGIA

	HÍBRIDO	TECNOLOGIA
Sementes Agrocerec	AG 8780	PRO4
	AG 9021	PRO3
	AG 9025	PRO3
Agroeste	AS 1633	PRO3
	AS 1666	PRO3
	AS 1730	PRO3
	AS 1757	PRO3
	AS 1868	PRO3
Brevant	B2401	PWU
	B2418	VYHR
	B 2801	VYHR
Biomatrix	BM 880	PRO3
Dekalb Sementes	DKB177	PRO3
	DKB 230	PRO3
	DKB 235	PRO3
	DKB 255	PRO3
	DKB 290	PRO3
	DKB 360	PRO3
Forseed	FS533	PWU
	2A521	PW
KWS	K 7330	VIP3
	K 8774	PRO3
	K 9300	PRO3
	K 9606	VIP3
	K 9660	PRO3

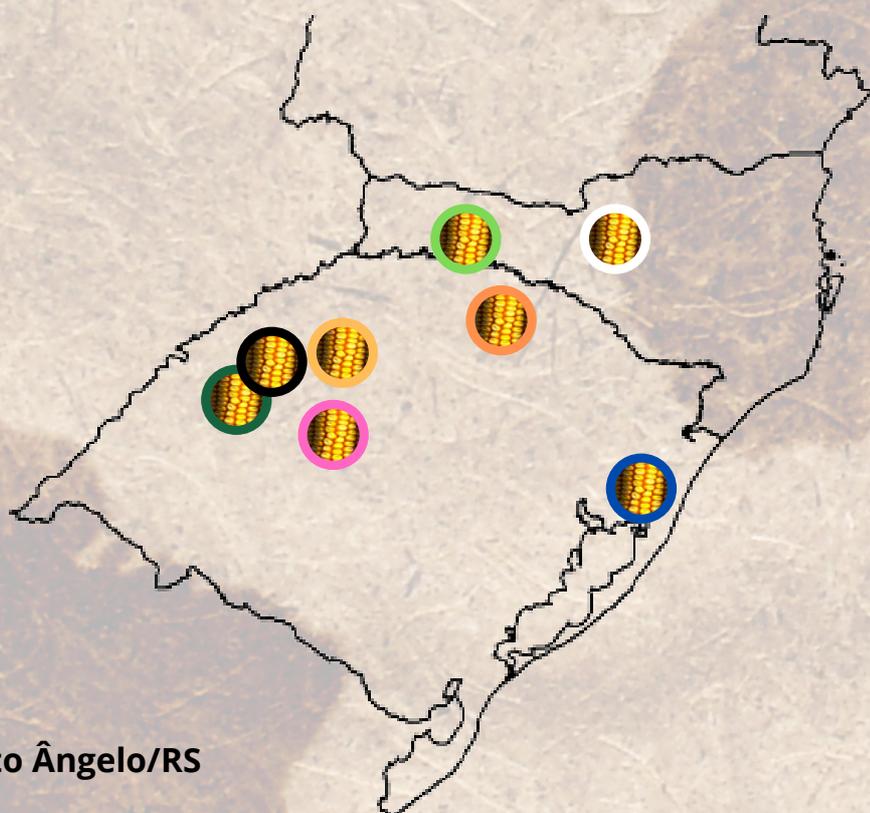


## HÍBRIDOS DE MILHO E SUA TECNOLOGIA

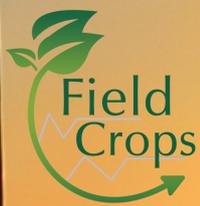
	HÍBRIDO	TECNOLOGIA
Morgan Sementes	MG 300	PWU
	MG 545	PWU
	MG 593	PWU
NK Sementes	NK 467	VIP3
	NK 505	VIP3
	NK 520	VIP3
	NK422	VIP3
	FEROZ	VIP3
	STATUS IG	VIP3
	DEFENDER	VIP3
Nidera Sementes	NS-75	VIP3
	NS-80	VIP3
Pionner Sementes	P 1225	VYHR
	P 3016	VYHR
	P 3310	VYHR
	P 3565	PWU
	P 30F53	VYHR
Santa Helena Sementes	SHS 7940	PRO3
Sempre Sementes	SMP20A44	VIP3
	SMP10A40	VIP3
	SMP20A12	VIP3



# REDE DE ENSAIOS DE HÍBRIDOS DE MILHO NA SAFRA 2021/2022



- |   |  |
|---|--|
|  Jóia/RS             |  Santo Ângelo/RS    |
|  São Luiz Gonzaga/RS |  Capivari do Sul/RS |
|  Coronel Barros/RS   |  Caçador/SC         |
|  Quatro Irmãos/RS    |  Chapecó/SC         |

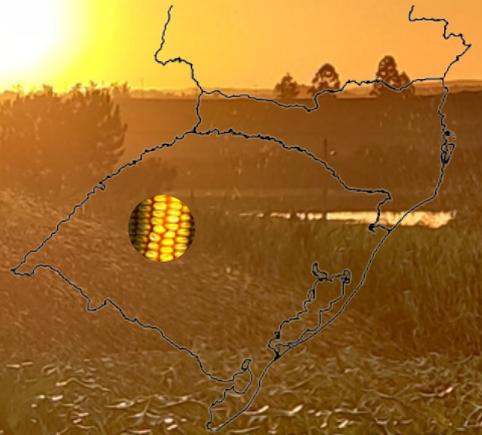


**AGROS**<sup>®</sup>

PROFISSIONALIZAÇÃO DO AGRONEGÓCIO



**Jóia/RS**





## Jóia/RS



### CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL



LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
-28.647	-54.122	303

Tabela 1: Caracterização do local do experimento com híbridos de milho em Jóia/RS.



### ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Tabela 2. Análise química do solo da área em que foi conduzido o ensaio de híbridos de milho em Jóia/RS.

DIAGNÓSTICO	VALORES ANALÍTICOS	INTERPRETAÇÃO
pH	5,61	-
Saturação de Bases (%)	65,13	-
Saturação de Alumínio (%)	0,0	-
Argila (%)	49,55	Classe 2
Matéria Orgânica(%)	2,77	Médio
CTC pH 7 (cmol dm <sup>3</sup> )	14,75	Média
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	14,81	Alto
Potássio (mg/dm <sup>3</sup> )	110,9	Médio
Cálcio (cmol dm <sup>3</sup> )	6,6	Alto
Magnésio (cmol dm <sup>3</sup> )	2,82	Alto



## Jóia/RS



### DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS E EVAPOTRANSPIRAÇÃO

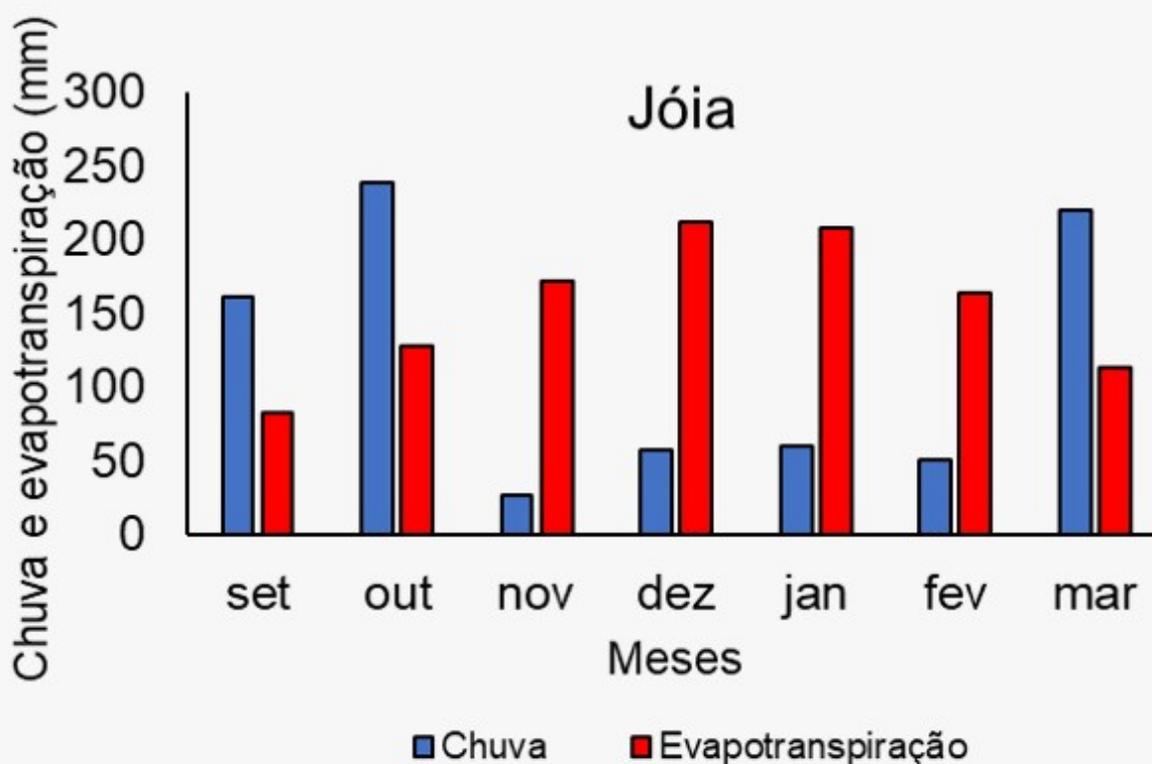


Figura 7. Comparação entre a chuva (mm) e a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>, em mm) durante os meses de setembro a março. A ET<sub>o</sub> é a evapotranspiração de uma cultura hipotética (grama), em crescimento ativo e cobrindo totalmente o solo. Segundo Ribeiro et al., 2020, ela representa os efeitos primários das condições meteorológicas (radiação solar, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento) no consumo de água. Os valores das variáveis meteorológicas foram obtidos das Estações Automáticas do INMET mais próxima do local e as falhas foram completadas usando dados da NASA POWER.



# Jóia/RS com irrigação

## RESULTADOS

Em Jóia/RS, no dia 27/09/2021, foram semeados 22 híbridos de milho, densidade de semeadura de 90 mil sementes/ha, com produtividades entre 8,6 e 14,2 t ha<sup>-1</sup>. O campeão em produtividade neste local foi o híbrido DKB 235, de ciclo superprecoce. O potencial de produtividade (Pp) para o ciclo superprecoce, onde Jóia está localizada, é de 16,6 t ha<sup>-1</sup>, ou seja, o híbrido DKB 235 atingiu 85% do potencial de produtividade.

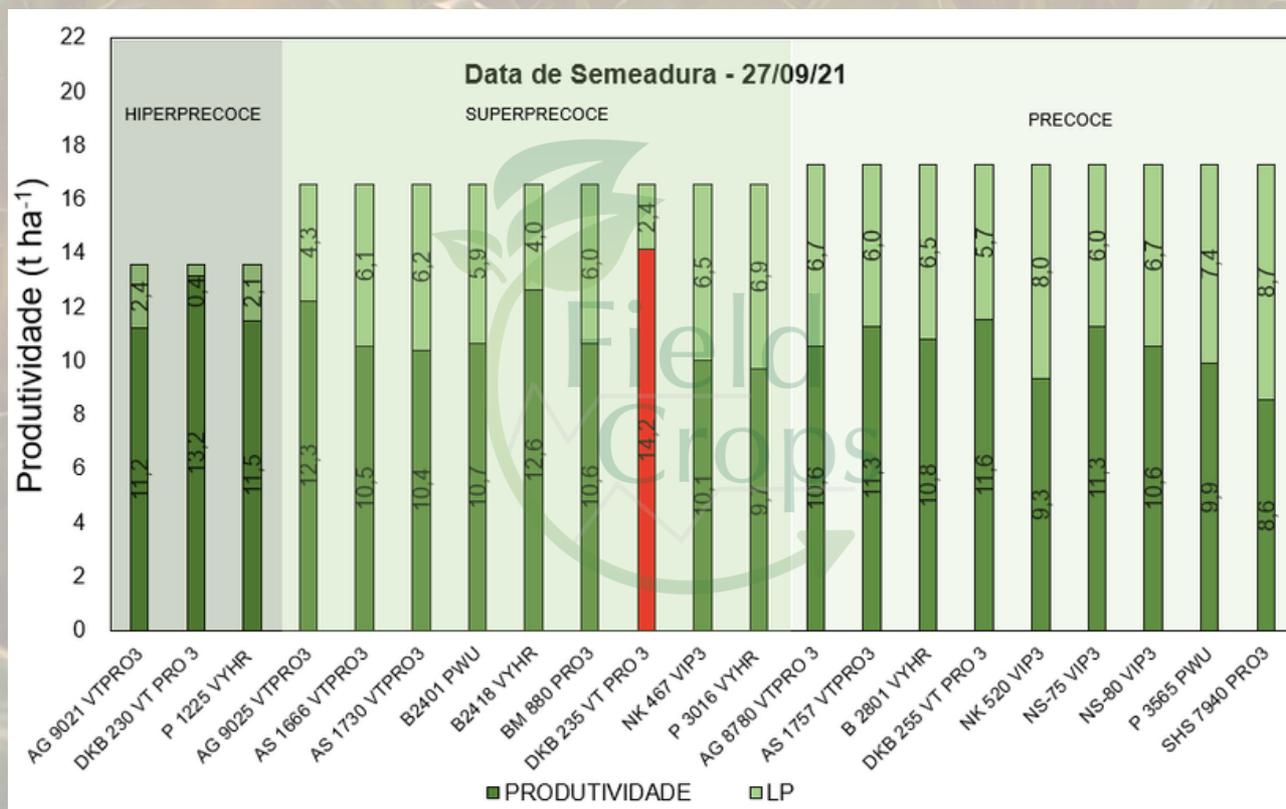


Figura 8. Produtividade de grãos de milho no ensaio de híbridos em Jóia/RS. A barra em vermelho indica o híbrido com a maior produtividade. A lacuna de produtividade (LP) (verde claro) é em relação ao Pp da safra 2021/2022 para cada ciclo de desenvolvimento.



São Luiz Gonzaga/RS





## São Luiz Gonzaga/RS



### CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL



LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
-28.243	-54.574	231

Tabela 3: Caracterização do local do experimento com híbridos de milho em São Luiz Gonzaga/RS.



### ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Tabela 4. Análise química do solo da área em que foi conduzido o ensaio de híbridos de milho em São Luiz Gonzaga/RS.

DIAGNÓSTICO	VALORES ANALÍTICOS	INTERPRETAÇÃO
pH	5,8	-
Saturação de Bases (%)	77,8	-
Saturação de Alumínio (%)	0,0	-
Argila (%)	59	Classe 2
Matéria Orgânica(%)	2,7	Médio
CTC pH 7 (cmol dm <sup>3</sup> )	15,9	Alta
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	41,4	Muito Alto
Potássio (mg/dm <sup>3</sup> )	252,3	Alto
Cálcio (cmol dm <sup>3</sup> )	8	Alto
Magnésio (cmol dm <sup>3</sup> )	3,8	Alto



## São Luiz Gonzaga/RS



### DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS E EVAPOTRANSPIRAÇÃO

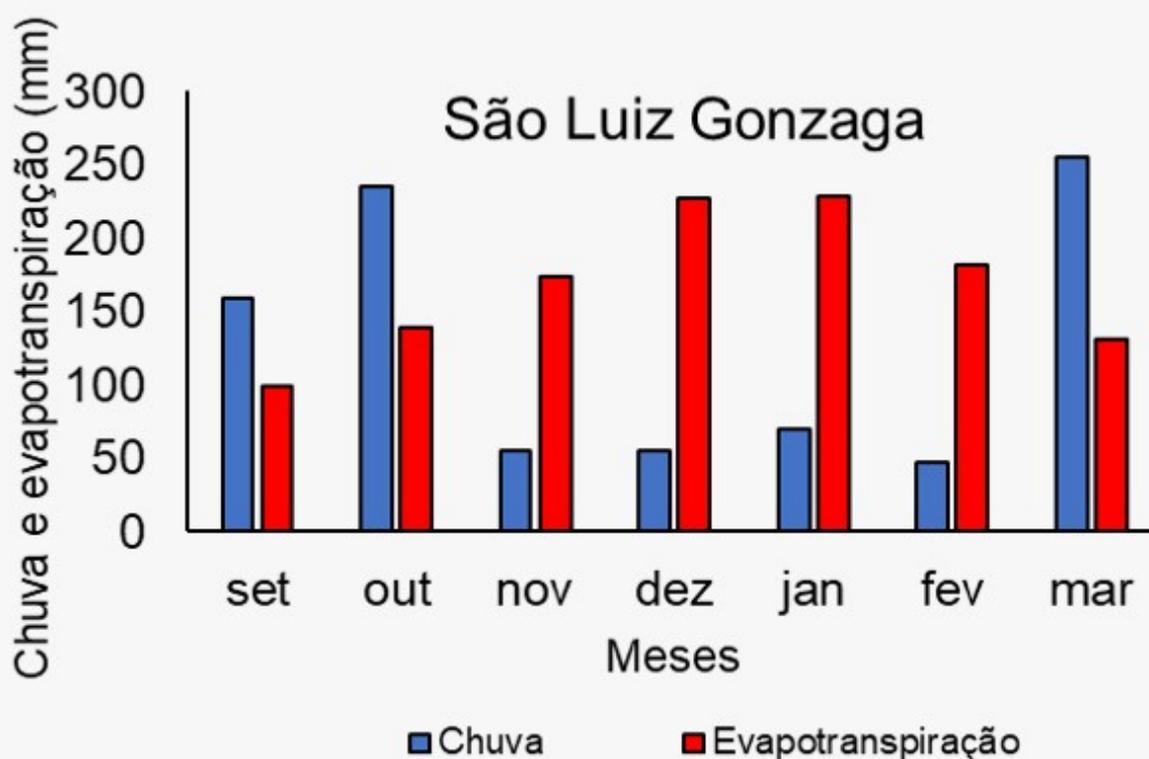


Figura 9. Comparação entre a chuva (mm) e a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>, em mm) durante os meses de setembro a março. A ET<sub>o</sub> é a evapotranspiração de uma cultura hipotética (grama), em crescimento ativo e cobrindo totalmente o solo. Segundo Ribeiro et al., 2020, ela representa os efeitos primários das condições meteorológicas (radiação solar, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento) no consumo de água. Os valores das variáveis meteorológicas foram obtidos das Estações Automáticas do INMET mais próxima do local e as falhas foram completadas usando dados da NASA POWER.



## São Luiz Gonzaga/RS com irrigação

### RESULTADOS

Em São Luiz Gonzaga/RS, no dia 30/08/2021, foram semeados 22 híbridos de milho, densidade de semeadura de 90 mil sementes/ha, com produtividades entre 6,8 e 11,6 t ha<sup>-1</sup>. O campeão em produtividade neste local foi o híbrido B2418, de ciclo superprecoce. O potencial de produtividade para o ciclo superprecoce, onde São Luiz Gonzaga está localizada, é de 15,4 t ha<sup>-1</sup>, ou seja, o híbrido B2418 atingiu 75% do potencial de produtividade.

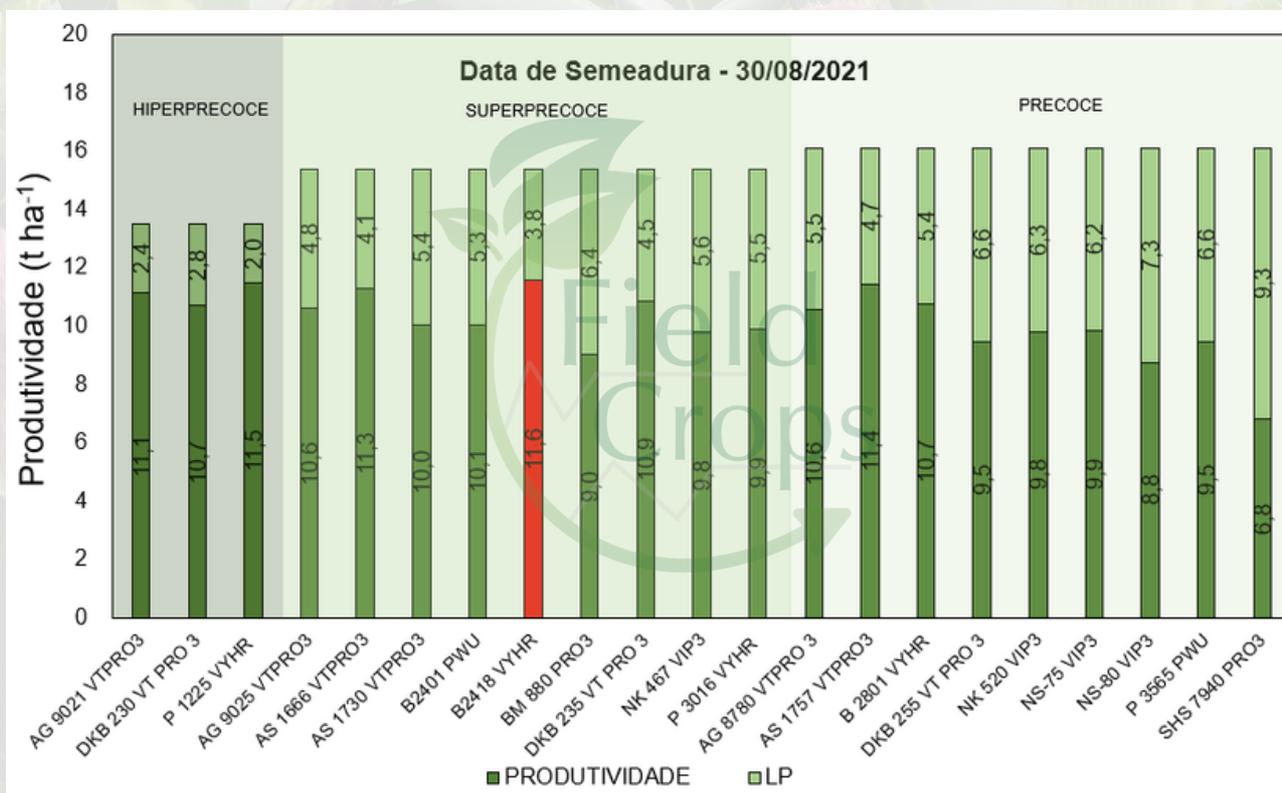


Figura 10. Produtividade de grãos de milho no ensaio de híbridos em São Luiz Gonzaga/RS. A barra em vermelho indica o híbrido com a maior produtividade. A lacuna de produtividade (LP) (verde claro) é em relação ao Pp da safra 2021/2022 para cada ciclo de desenvolvimento.



**AGROS**<sup>®</sup>

PROFISSIONALIZAÇÃO DO AGRONEGÓCIO



**Coronel Barros/RS**





## Coronel Barros/RS



### CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL



LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
-28.225	-54.359	303

Tabela 5: Caracterização do local do experimento com híbridos de milho em Coronel Barros/RS.



### ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Tabela 6. Análise química do solo da área em que foi conduzido o ensaio de híbridos de milho em Coronel Barros/RS.

DIAGNÓSTICO	VALORES ANALÍTICOS	INTERPRETAÇÃO
pH	5,5	-
Saturação de Bases (%)	65	-
Saturação de Alumínio (%)	0,0	-
Argila (%)	60	Classe 1
Matéria Orgânica(%)	3,5	Médio
CTC pH 7 (cmol dm <sup>3</sup> )	17	Alta
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	9	Médio
Potássio (mg/dm <sup>3</sup> )	180	Médio
Cálcio (cmol dm <sup>3</sup> )	7	Alto
Magnésio (cmol dm <sup>3</sup> )	3	Alto



## Coronel Barros/RS



### DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS E EVAPOTRANSPIRAÇÃO

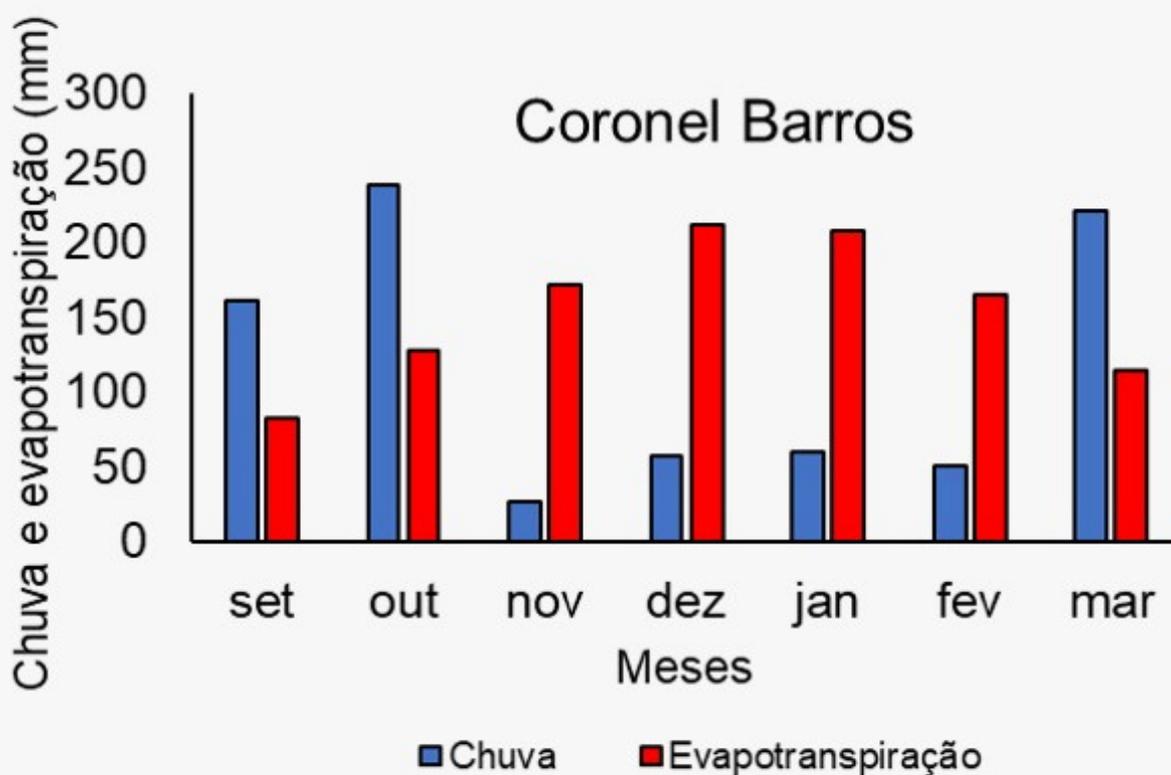


Figura 11. Comparação entre a chuva (mm) e a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>, em mm) durante os meses de setembro a março. A ET<sub>o</sub> é a evapotranspiração de uma cultura hipotética (grama), em crescimento ativo e cobrindo totalmente o solo. Segundo Ribeiro et al., 2020, ela representa os efeitos primários das condições meteorológicas (radiação solar, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento) no consumo de água. Os valores das variáveis meteorológicas foram obtidos das Estações Automáticas do INMET mais próxima do local e as falhas foram completadas usando dados da NASA POWER.



## Coronel Barros/RS sem irrigação

Observação: Local irrigado por pivô central, porém faltou água durante os meses de novembro e dezembro devido a grande seca da safra 2021/22 no sul do país.

### RESULTADOS

Em Coronel Barros/RS, no dia 28/09/2021, foram semeados 22 híbridos de milho, densidade de semeadura de 90 mil sementes/ha, com produtividades entre 3,1 e 6,2 t ha<sup>-1</sup>. O campeão em produtividade neste local foi o híbrido B2418, de ciclo superprecoce. Segundo Ribeiro et al., 2020, considerando os últimos 15 anos, o potencial de produtividade limitado por água (Ppa) para a Região Noroeste do RS, onde Coronel Barros/RS está localizado, é de 15,2 t ha<sup>-1</sup>, ou seja, o híbrido B2418 atingiu 40% do Ppa médio da região.

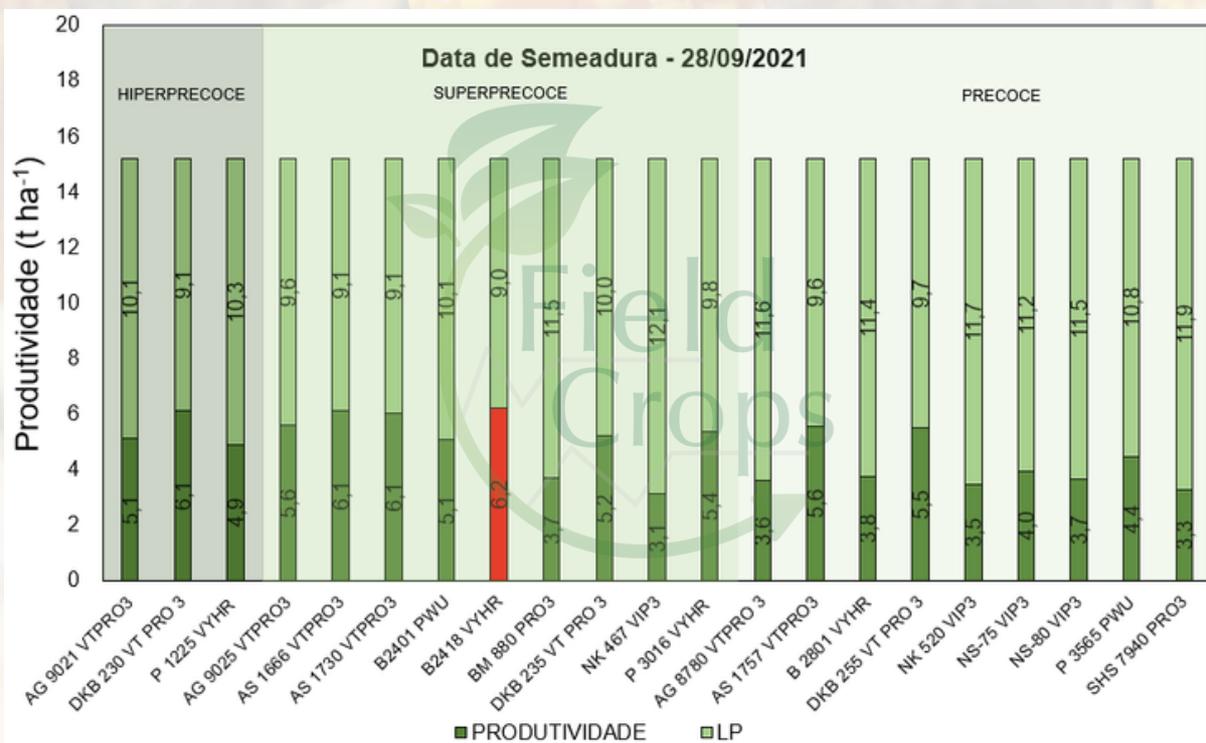


Figura 12. Produtividade de grãos de milho no ensaio de híbridos em Coronel Barros/RS. A barra em vermelho indica o híbrido com a maior produtividade. A lacuna de produtividade (LP) (verde claro) é em relação ao Pp para cada ciclo de desenvolvimento.



# Quatro Irmãos/RS





## Quatro Irmãos/RS



### CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL



LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
-27.816	-52.438	699

Tabela 7: Caracterização do local do experimento com híbridos de milho em Quatro Irmãos/RS.



### ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Tabela 8. Análise química do solo da área em que foi conduzido o ensaio de híbridos de milho em Quatro Irmãos/RS.

DIAGNÓSTICO	VALORES ANALÍTICOS	INTERPRETAÇÃO
pH	5,32	-
Saturação de Bases (%)	67,7	-
Saturação de Alumínio (%)	0,0	-
Argila (%)	62,6	Classe 1
Matéria Orgânica(%)	3,2	Médio
CTC pH 7 (cmol dm <sup>3</sup> )	11,1	Média
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	8,96	Médio
Potássio (mg/dm <sup>3</sup> )	127,7	Médio
Cálcio (cmol dm <sup>3</sup> )	4,95	Alto
Magnésio (cmol dm <sup>3</sup> )	2,3	Alto



## Quatro Irmãos/RS



### DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS E EVAPOTRANSPIRAÇÃO

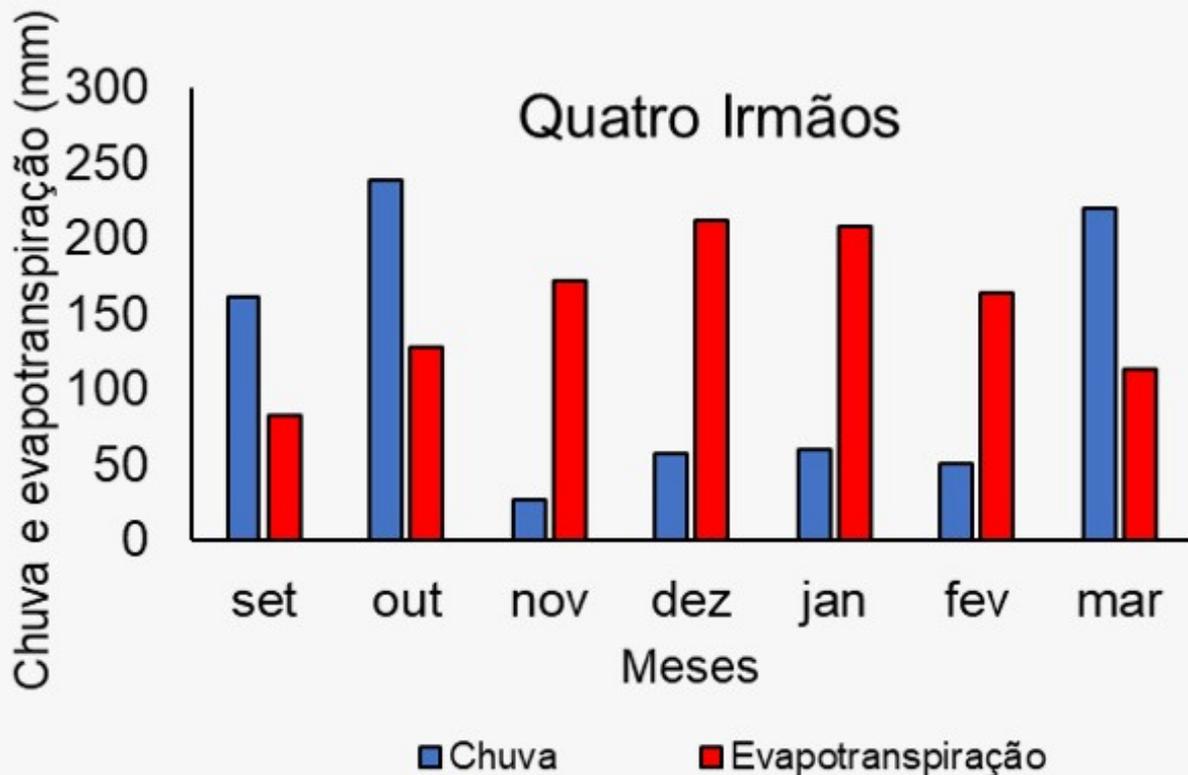


Figura 13. Comparação entre a chuva (mm) e a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>, em mm) durante os meses de setembro a março. A ET<sub>o</sub> é a evapotranspiração de uma cultura hipotética (grama), em crescimento ativo e cobrindo totalmente o solo. Segundo Ribeiro et al., 2020, ela representa os efeitos primários das condições meteorológicas (radiação solar, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento) no consumo de água. Os valores das variáveis meteorológicas foram obtidos das Estações Automáticas do INMET mais próxima do local e as falhas foram completadas usando dados da NASA POWER.

# 1 Quatro Irmãos/RS sem irrigação

## RESULTADOS

Em Quatro irmãos/RS, no dia 10/09/2021, foram semeadas 22 híbridos de milho, densidade de semeadura de 80 mil sementes/ha, com produtividades entre 2,3 e 5,8 t ha<sup>-1</sup>. O campeão em produtividade neste local foi o híbrido AS1730, com ciclo superprecoce. Segundo Ribeiro et al., 2020, considerando os últimos 15 anos, o potencial de produtividade limitado por água (Ppa) para a Região Nordeste do RS, onde Quatro Irmãos está localizado, é de 15,2 t ha<sup>-1</sup>, ou seja, a produtividade obtida nesta safra foi de 38% do Ppa médio da região.

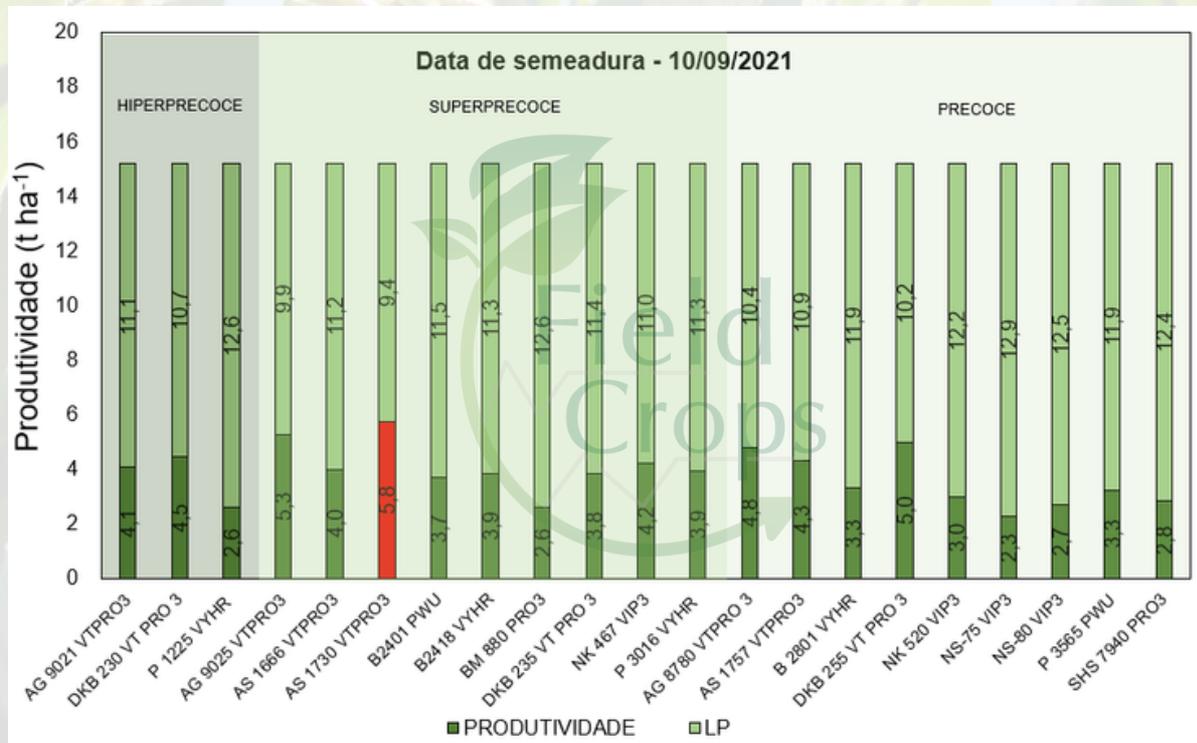


Figura 14. Produtividade de grãos de milho no ensaio de híbridos em Quatro Irmãos/RS. A barra em vermelho indica o híbrido com maior produtividade. A lacuna de produtividade (LP) (verde claro) é em relação ao Pp para cada ciclo de desenvolvimento.



INSTITUTO FEDERAL  
Farroupilha  
Campus Santo Ângelo



# Santo Ângelo/RS





# Santo Ângelo/RS



## CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL



LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
-28.300	-54.263	277

Tabela 9: Caracterização do local do experimento com híbridos de milho em Santo Ângelo/RS.



## ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Tabela 10. Análise química do solo da área em que foi conduzido o ensaio de híbridos de milho em Santo Ângelo/RS.

DIAGNÓSTICO	VALORES ANALÍTICOS	INTERPRETAÇÃO
pH	5	-
Saturação de Bases (%)	53,3	-
Saturação de Alumínio (%)	0,0	-
Argila (%)	79	Classe 1
Matéria Orgânica(%)	2,9	Médio
CTC pH 7 (cmol dm <sup>3</sup> )	13,2	Média
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	9,1	Alto
Potássio (mg/dm <sup>3</sup> )	96	Médio
Cálcio (cmol dm <sup>3</sup> )	4,87	Alto
Magnésio (cmol dm <sup>3</sup> )	1,93	Alto



## Santo Ângelo/RS



### DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS E EVAPOTRANSPIRAÇÃO

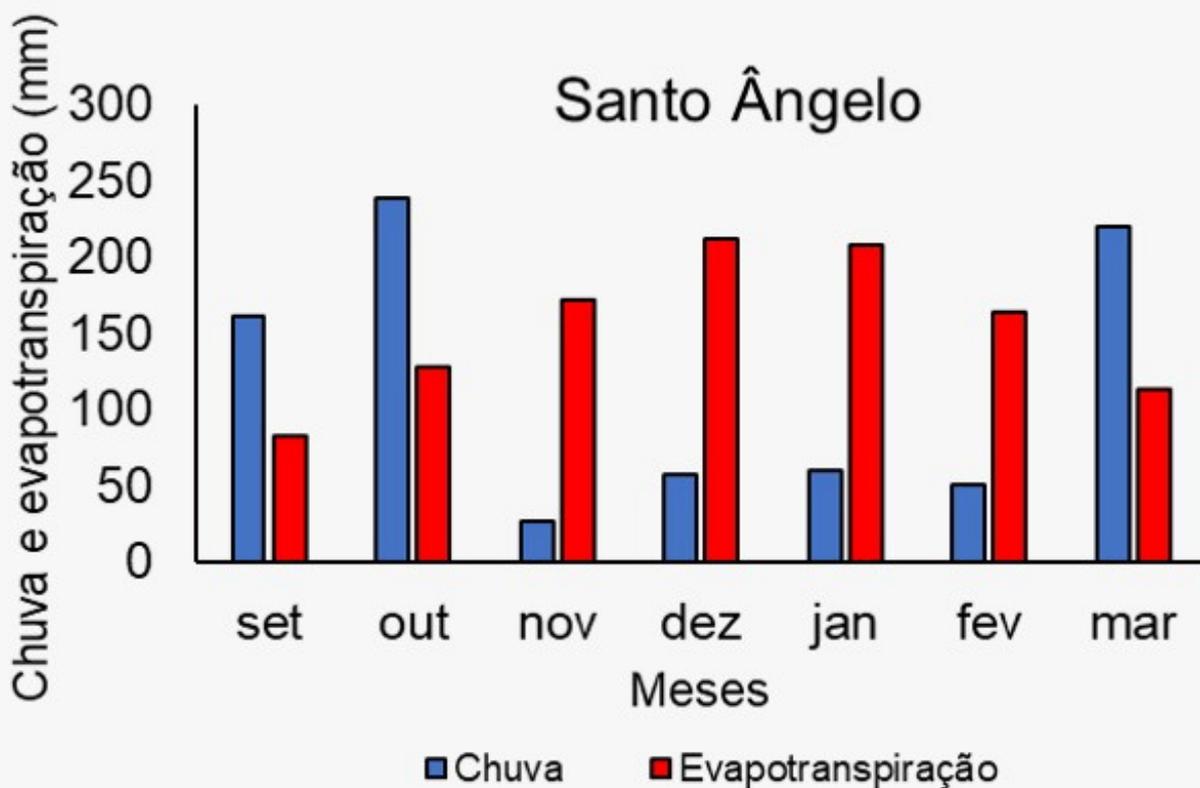


Figura 15. Comparação entre a chuva (mm) e a evapotranspiração de referência ( $E_{To}$ , em mm) durante os meses de setembro a março. A  $E_{To}$  é a evapotranspiração de uma cultura hipotética (grama), em crescimento ativo e cobrindo totalmente o solo. Segundo Ribeiro et al., 2020, ela representa os efeitos primários das condições meteorológicas (radiação solar, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento) no consumo de água. Os valores das variáveis meteorológicas foram obtidos das Estações Automáticas do INMET mais próxima do local e as falhas foram completadas usando dados da NASA POWER.



## Santo Ângelo/RS sem irrigação

### RESULTADOS

Em Santo Ângelo/RS, no dia 01/09/2021, foram semeados 18 híbridos de milho, densidade de semeadura de 80 mil sementes/ha, com produtividades entre 0,4 e 1,7 t ha<sup>-1</sup>. O campeão em produtividade neste local foi o híbrido DKB360, de ciclo precoce.

Segundo Ribeiro et al., 2020, considerando os últimos 15 anos, o potencial de produtividade limitado por água (Ppa) para a Região Noroeste do RS, onde Santo Ângelo está localizado, é de 15,2 t ha<sup>-1</sup>, ou seja, a produtividade obtida nesta safra foi de 11% do Ppa médio da região.

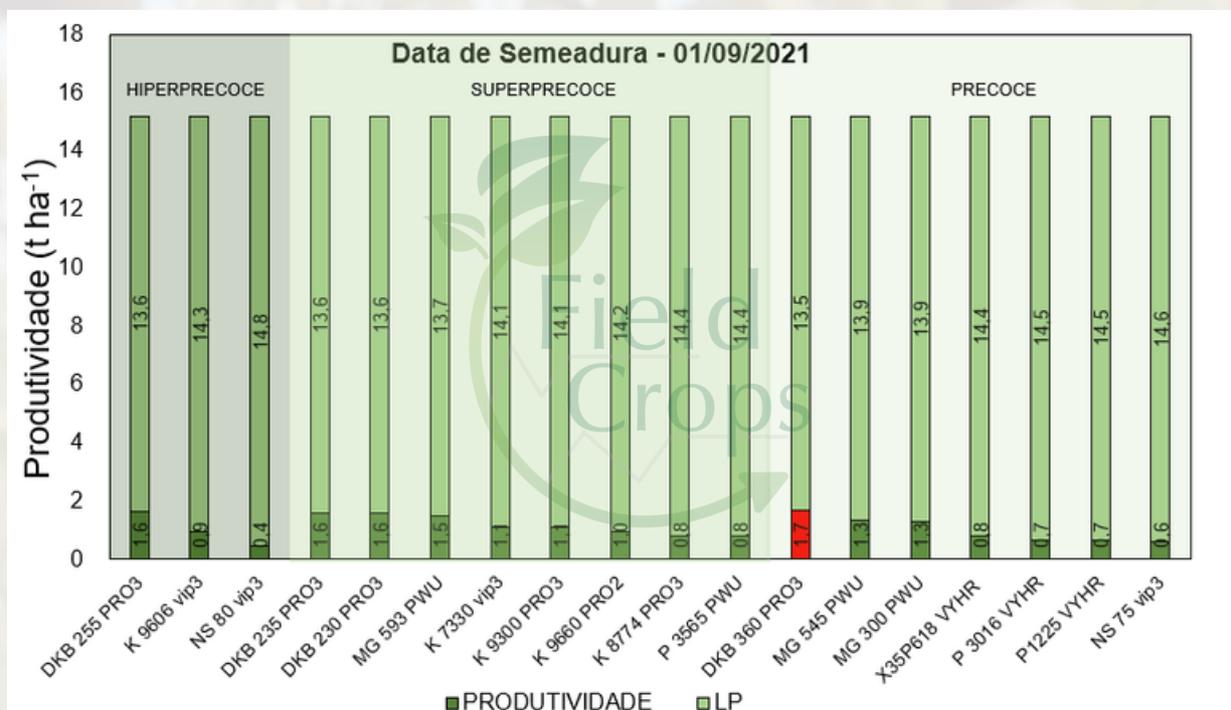


Figura 16. Produtividade de grãos de milho no ensaio de híbridos em Santo Ângelo/RS. A barra em vermelho indica o híbrido com a maior produtividade. A lacuna de produtividade (LP) (verde claro) é em relação ao Pp para cada ciclo de desenvolvimento.



**RUMO CERTO**  
Agrocomercial



# Capivari do Sul/RS





## Capivari do Sul/RS



### CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL



LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
-30.147	-50.513	12

Tabela 11: Caracterização do local do experimento com híbridos de milho em Capivari do Sul/RS.



### ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Tabela 12. Análise química do solo da área em que foi conduzido o ensaio de híbridos de milho em Capivari do Sul/RS.

DIAGNÓSTICO	VALORES ANALÍTICOS	INTERPRETAÇÃO
pH	5,4	-
Saturação de Bases (%)	49,2	-
Saturação de Alumínio (%)	0,0	-
Argila (%)	8	Classe 4
Matéria Orgânica(%)	2	Baixo
CTC pH 7 (cmol dm <sup>3</sup> )	10,9	Média
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	49,6	Alto
Potássio (mg/dm <sup>3</sup> )	92	Médio
Cálcio (cmol dm <sup>3</sup> )	3,76	Médio
Magnésio (cmol dm <sup>3</sup> )	1,36	Alto



## Capivari do Sul/RS



### DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS E EVAPOTRANSPIRAÇÃO

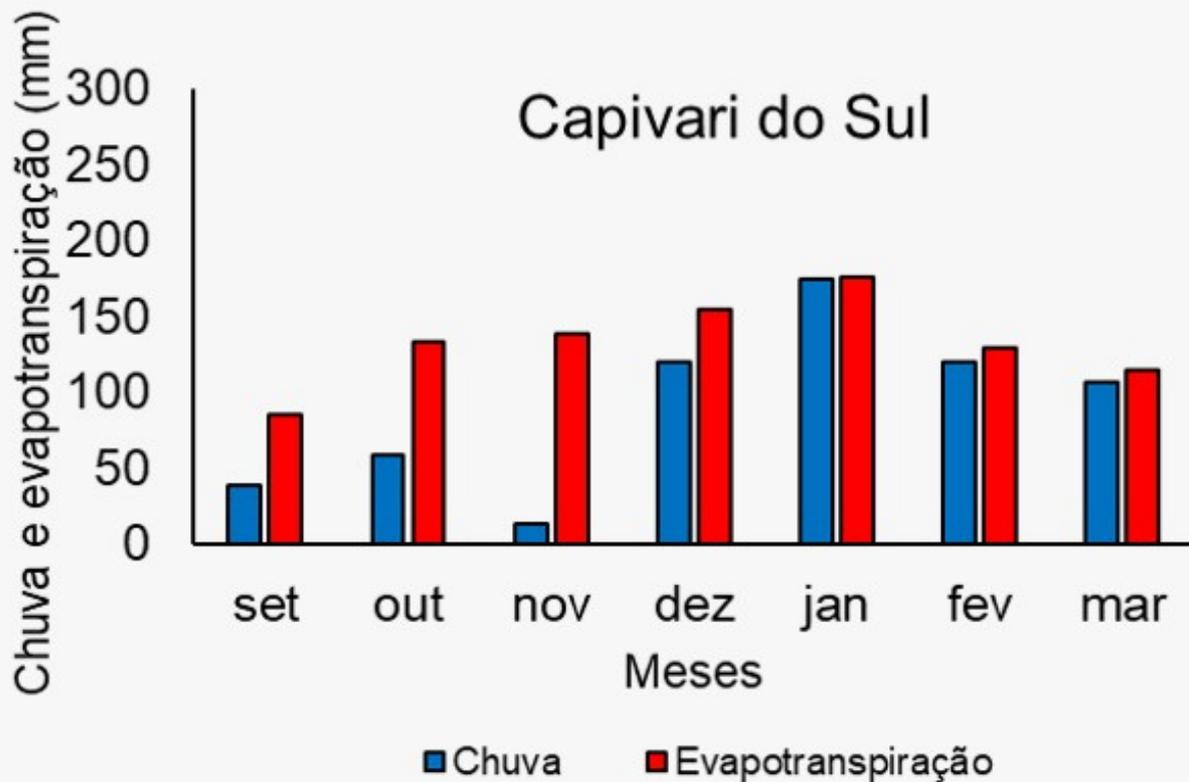


Figura 17. Comparação entre a chuva (mm) e a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>, em mm) durante os meses de setembro a março. A ET<sub>o</sub> é a evapotranspiração de uma cultura hipotética (grama), em crescimento ativo e cobrindo totalmente o solo. Segundo Ribeiro et al., 2020, ela representa os efeitos primários das condições meteorológicas (radiação solar, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento) no consumo de água. Os valores das variáveis meteorológicas foram obtidos das Estações Automáticas do INMET mais próxima do local e as falhas foram completadas usando dados da NASA POWER.



# Capivari do Sul/RS

sem irrigação

## RESULTADOS

Em Capivari do Sul/RS, no dia 12/12/2021 foram semeados 15 híbridos de milho, densidade de semeadura de 85 mil sementes/ha, com produtividades entre 5,2 e 7,9 t ha<sup>-1</sup>. O campeão em produtividade neste local foi o híbrido P3016, de ciclo superprecoce. Segundo Ribeiro et al., 2020, considerando os últimos 15 anos, o potencial de produtividade limitado por água (Ppa) para a região, onde Capivari do Sul/RS está localizado, é de 14,2 t ha<sup>-1</sup>, ou seja, a produtividade obtida nesta safra foi de 55% do Ppa médio da região.

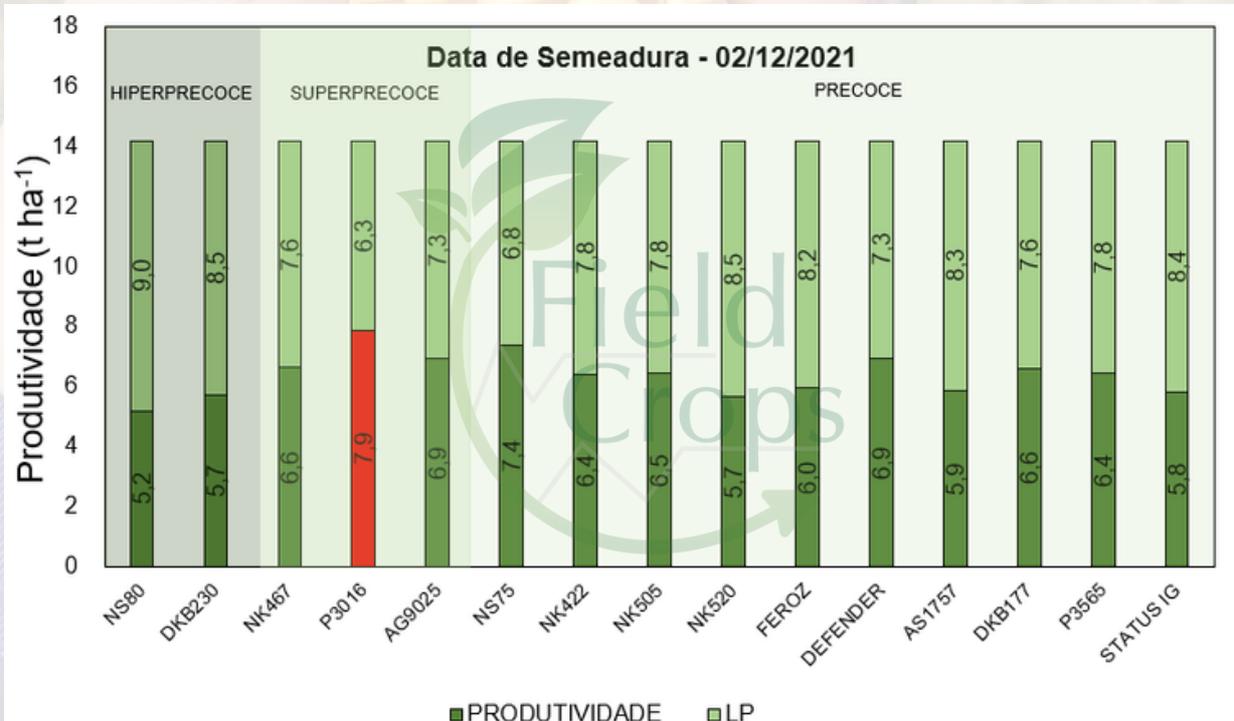
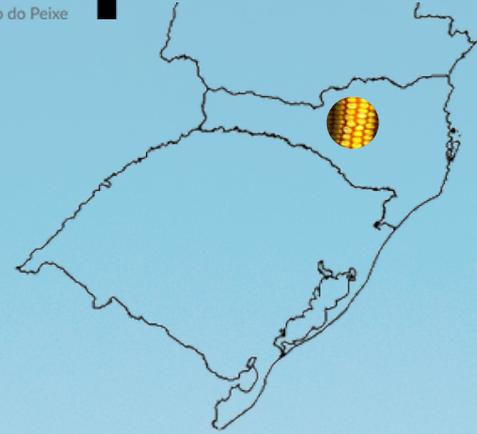


Figura 18. Produtividade de grãos de milho no ensaio de híbridos em Capivari do Sul/RS. A barra em vermelho indica o híbrido com a maior produtividade. A lacuna de produtividade (LP) (verde claro) é em relação ao Pp para cada ciclo de desenvolvimento.



**Uniarp**  
Universidade Alto Vale do Rio do Peixe



Caçador/SC





## Caçador/SC



### CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL



LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
-26.441	-50.595	954

Tabela 13: Caracterização do local do experimento com híbridos de milho em Caçador/SC.



### ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Tabela 14. Análise química do solo da área em que foi conduzido o ensaio de híbridos de milho em Caçador/SC.

DIAGNÓSTICO	VALORES ANALÍTICOS	INTERPRETAÇÃO
pH	5,42	-
Saturação de Bases (%)	10,9	-
Saturação de Alumínio (%)	0,0	-
Argila (%)	67,2	Classe 1
Matéria Orgânica(%)	2,40	Baixo
CTC pH 7 (cmol dm <sup>3</sup> )	14,5	Média
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	11,17	Alto
Potássio (mg/dm <sup>3</sup> )	156,4	Alto
Cálcio (cmol dm <sup>3</sup> )	7,84	Alto
Magnésio (cmol dm <sup>3</sup> )	3,81	Alto



## Caçador/SC



### DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS E EVAPOTRANSPIRAÇÃO

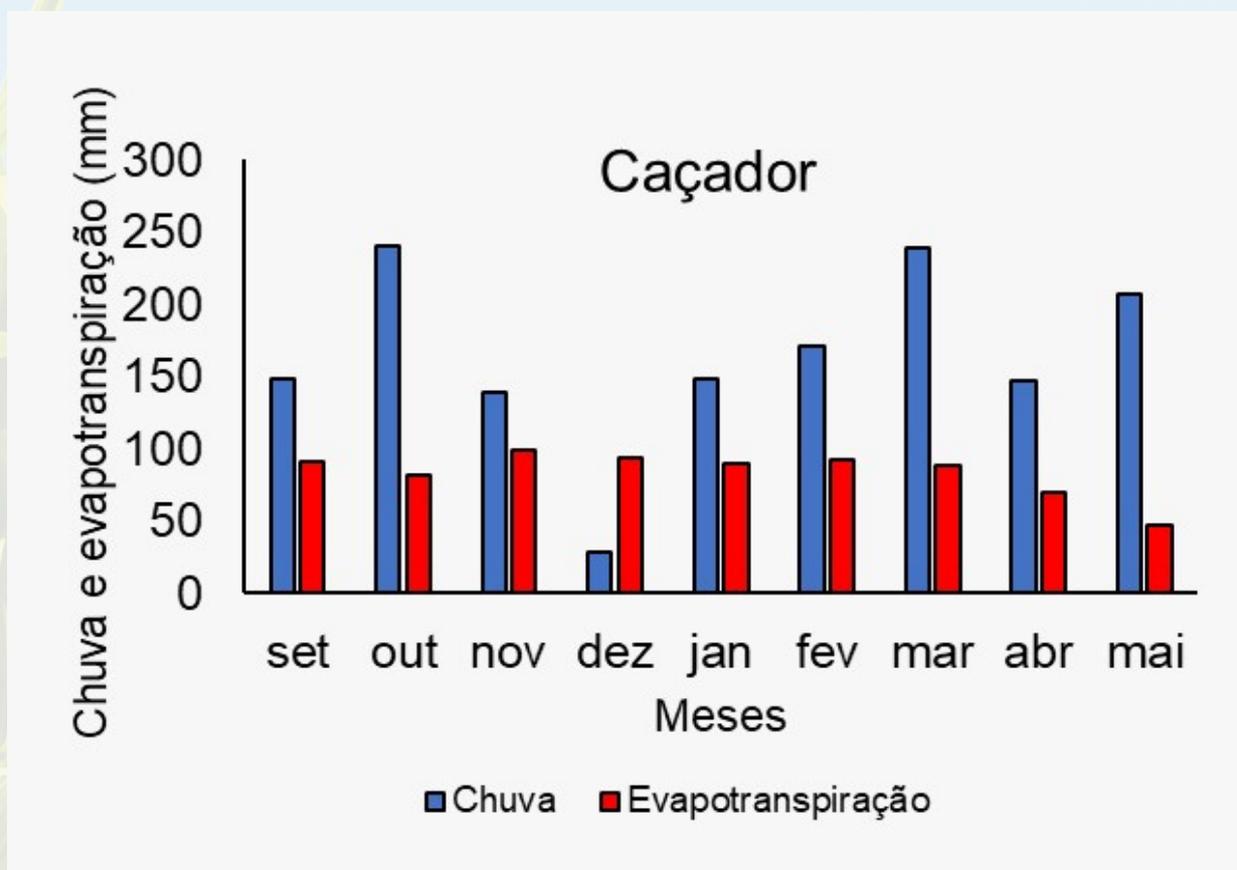


Figura 19. Comparação entre a chuva (mm) e a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>, em mm) durante os meses de setembro a março. A ET<sub>o</sub> é a evapotranspiração de uma cultura hipotética (grama), em crescimento ativo e cobrindo totalmente o solo. Segundo Ribeiro et al., 2020, ela representa os efeitos primários das condições meteorológicas (radiação solar, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento) no consumo de água. Os valores das variáveis meteorológicas foram obtidos da estação instalada a 150 metros do experimento e das Estações Automáticas do INMET mais próxima do local e as falhas foram completadas usando dados da NASA POWER.



## Caçador/SC sem irrigação

### RESULTADOS

Em Caçador/SC, no dia 02/12/2021 foram semeados 12 híbridos de milho, densidade de semeadura de 90 mil sementes/ha, com produtividades entre 7,7 e 11,6 t ha<sup>-1</sup>. O campeão em produtividade neste local foi o híbrido DKB230, de ciclo hiperprecoce. Segundo Pilleco et al., 2022, considerando os últimos 15 anos, o potencial de produtividade limitado por água (Ppa) para a Região, onde Caçador/SC está localizado, é de 15,9 t ha<sup>-1</sup>, ou seja, a produtividade obtida nesta safra foi de 73% do Ppa médio da região.

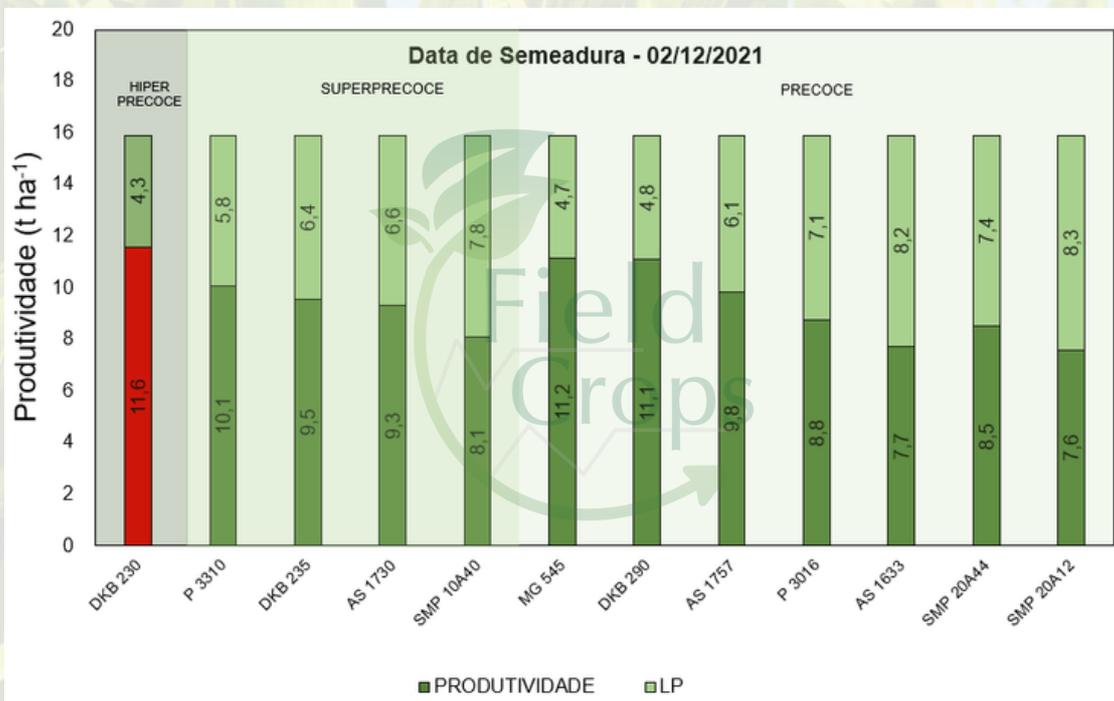


Figura 20. Produtividade de grãos de milho no ensaio de híbridos em Caçador/SC. A barra em vermelho indica o híbrido com a maior produtividade. A lacuna de produtividade (LP) (verde claro) é em relação ao Pp para cada ciclo de desenvolvimento.



**Chapecó/SC**





## Chapecó/SC

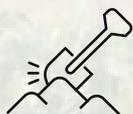


### CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL



LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)
-27.096	-52.6186	674

Tabela 15: Caracterização do local do experimento com híbridos de milho em Chapecó/SC.



### ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Tabela 16. Análise química do solo da área em que foi conduzido o ensaio de híbridos de milho em Chapecó/SC.

DIAGNÓSTICO	VALORES ANALÍTICOS	INTERPRETAÇÃO
pH	6,1	-
Saturação de Bases (%)	77,63	-
Saturação de Alumínio (%)	0,0	-
Argila (%)	48	Classe 2
Matéria Orgânica(%)	2,8	Médio
CTC pH 7 (cmol dm <sup>3</sup> )	15,5	Alta
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	14,6	Alto
Potássio (mg/dm <sup>3</sup> )	280	Alto
Cálcio (cmol dm <sup>3</sup> )	7,2	Alto
Magnésio (cmol dm <sup>3</sup> )	4,1	Alto



## Chapecó/SC



### DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS E EVAPOTRANSPIRAÇÃO

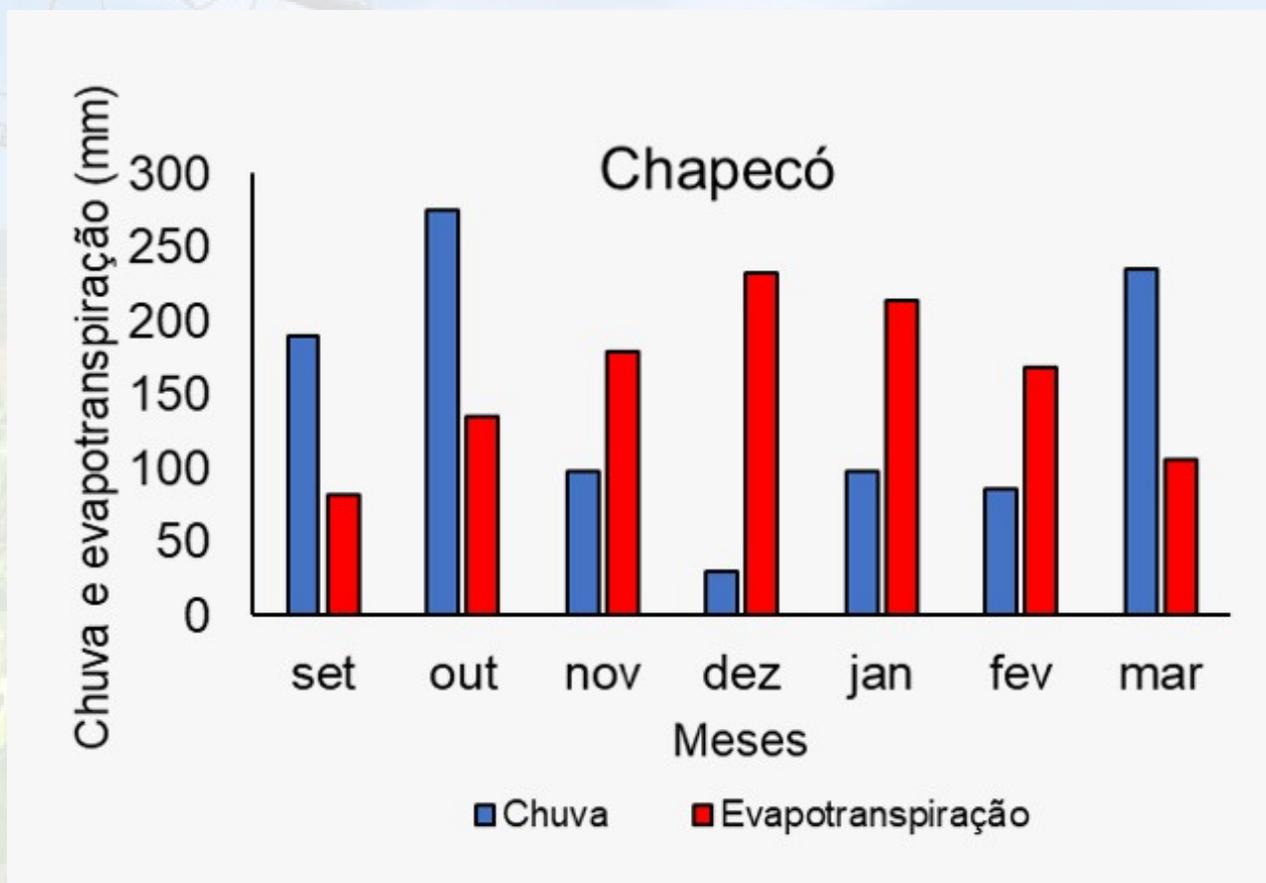


Figura 21. Comparação entre a chuva (mm) e a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>, em mm) durante os meses de setembro a março. A ET<sub>o</sub> é a evapotranspiração de uma cultura hipotética (grama), em crescimento ativo e cobrindo totalmente o solo. Segundo Ribeiro et al., 2020, ela representa os efeitos primários das condições meteorológicas (radiação solar, temperatura, umidade relativa e velocidade do vento) no consumo de água. Os valores das variáveis meteorológicas foram obtidos das Estações Automáticas do INMET mais próxima do local e as falhas foram completadas usando dados da NASA POWER.



## Chapecó/SC com irrigação

### RESULTADOS

Em Chapecó/SC, no dia 15/09/2021 foram semeados 12 híbridos de milho, densidade de semeadura de 90 mil sementes/ha, com produtividades entre 17,8 e 20,9 t ha<sup>-1</sup>. O campeão em produtividade neste local foi o híbrido AG9021, de ciclo hiperprecoce. O potencial de produtividade (Pp) para a região onde Chapecó/SC está localizada, é de 15,3 t ha<sup>-1</sup> para o ciclo hiperprecoce, ou seja, a produtividade obtida nesta safra foi superior ao Pp médio da região.

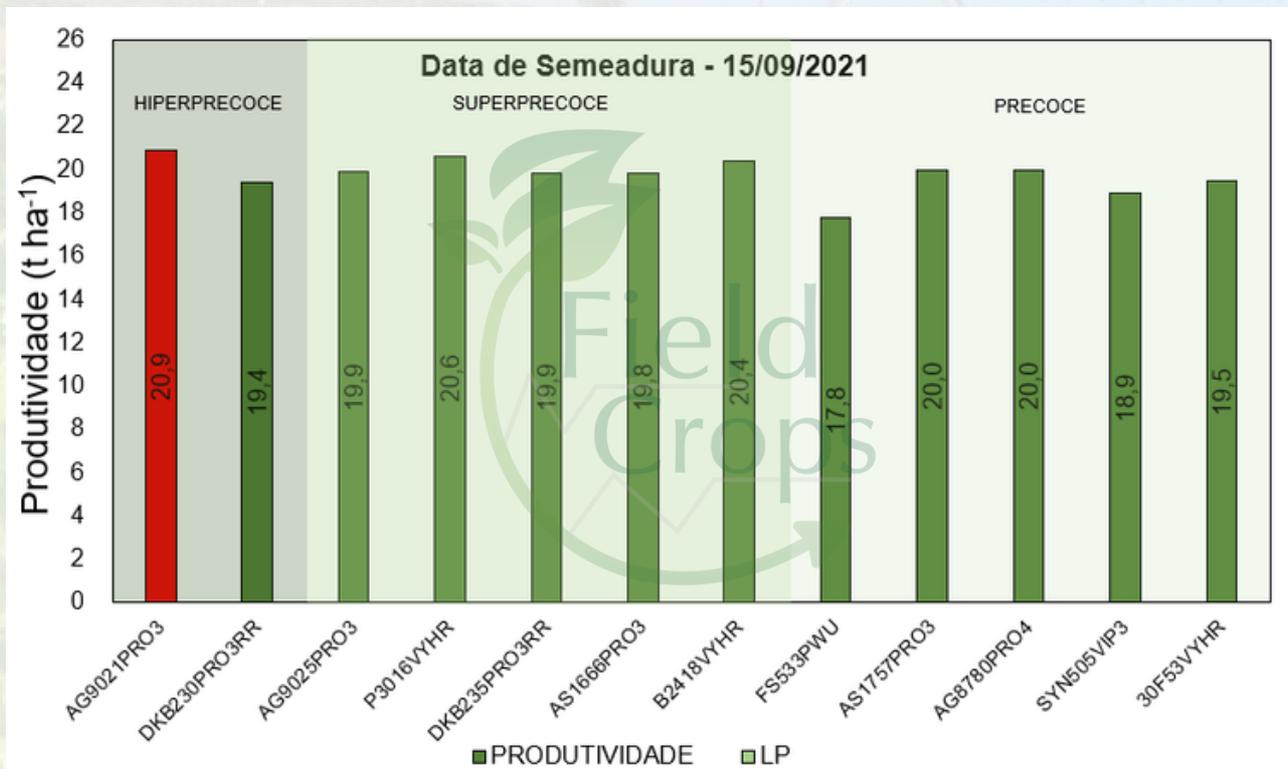


Figura 22. Produtividade de grãos de milho no ensaio de híbridos em Chapecó/SC. A barra em vermelho indica o híbrido com a maior produtividade. A lacuna de produtividade (LP) (verde claro) é em relação ao Pp da safra 2021/2022 para cada ciclo de desenvolvimento (Ausente devido as altas produtividades).

## COMPARAÇÕES DOS HÍBRIDOS E SAFRAS

As safras de 2020/2021 e 2021/2022 tiveram influência do fenômeno La Niña, quando há um resfriamento das águas superficiais da parte central e leste do Pacífico Equatorial, levando a mudanças na circulação atmosférica tropical (Nóia Júnior et al., 2020). Isso impacta de formas distintas diversas regiões do globo. No sul do Brasil, a influência da La Niña implica em chuvas abaixo da média. A La Niña que afetou a safra 2020/2021 teve início em agosto/2020 e durou até abril/2021; já na última safra o fenômeno La Niña teve início em outubro/2021, perdeu intensidade de janeiro a março/2022, e voltou a se fortalecer em abril e maio/2022.

Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
2010	1.5	1.2	0.8	0.4	-0.2	-0.7	-1.0	-1.3	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6
2011	-1.4	-1.2	-0.9	-0.7	-0.6	-0.4	-0.5	-0.6	-0.8	-1.0	-1.1	-1.0
2012	-0.9	-0.7	-0.6	-0.5	-0.3	0.0	0.2	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.2
2013	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3
2014	-0.4	-0.5	-0.3	0.0	0.2	0.2	0.0	0.1	0.2	0.5	0.6	0.7
2015	0.5	0.5	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.9	2.2	2.4	2.6	2.6
2016	2.5	2.1	1.6	0.9	0.4	-0.1	-0.4	-0.5	-0.6	-0.7	-0.7	-0.6
2017	-0.3	-0.2	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	-0.1	-0.4	-0.7	-0.8	-1.0
2018	-0.9	-0.9	-0.7	-0.5	-0.2	0.0	0.1	0.2	0.5	0.8	0.9	0.8
2019	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.1	0.2	0.3	0.5	0.5
2020	0.5	0.5	0.4	0.2	-0.1	-0.3	-0.4	-0.6	-0.9	-1.2	-1.3	-1.2
2021	-1.0	-0.9	-0.8	-0.7	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.7	-0.8	-1.0	-1.0
2022	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1								

Figura 23 - Períodos quentes em vermelho (El Niño) e frios em azul (La Niña) com base em um limite de +/- 0,5°C para o Índice Niño Oceânico (ONI) média de 3 meses de anomalias ERSST.v5 SST na região Niño 3.4, com base em períodos base centralizados de 30 anos atualizados a cada 5 anos.

## COMPARAÇÕES DOS HÍBRIDOS E SAFRAS

Ambas as safras tiveram influência do fenômeno La Niña durante praticamente todo o ciclo do milho, o que explica as baixas produtividades em condição de sequeiro (Santo Ângelo e Quatro Irmãos), principalmente na safra 2021/2022, uma vez que esse déficit hídrico já vinha ocorrendo ao longo dos anos. Assim, a capacidade de armazenamento de água no solo se mostrou ainda mais importante (Figura 24). Com exceção de Santo Ângelo - safra 2021/2022, onde as produtividade foram muito afetadas pela seca, em todas as outras combinações de local e safra de sequeiro, as menores produtividades foram obtidas por híbridos do ciclo hiperprecoce.

Como ressaltado anteriormente, híbridos desse ciclo possuem alta adaptabilidade, respondendo em produtividade aos estímulos do ambiente, sejam positivos ou negativos, como nesse caso. Em Santo Ângelo, nas duas safras, os híbridos de maiores produtividade foram do ciclo precoce. Já em Quatro Irmãos, em ambos os anos, as maiores produtividades foram de híbridos superprecoces.

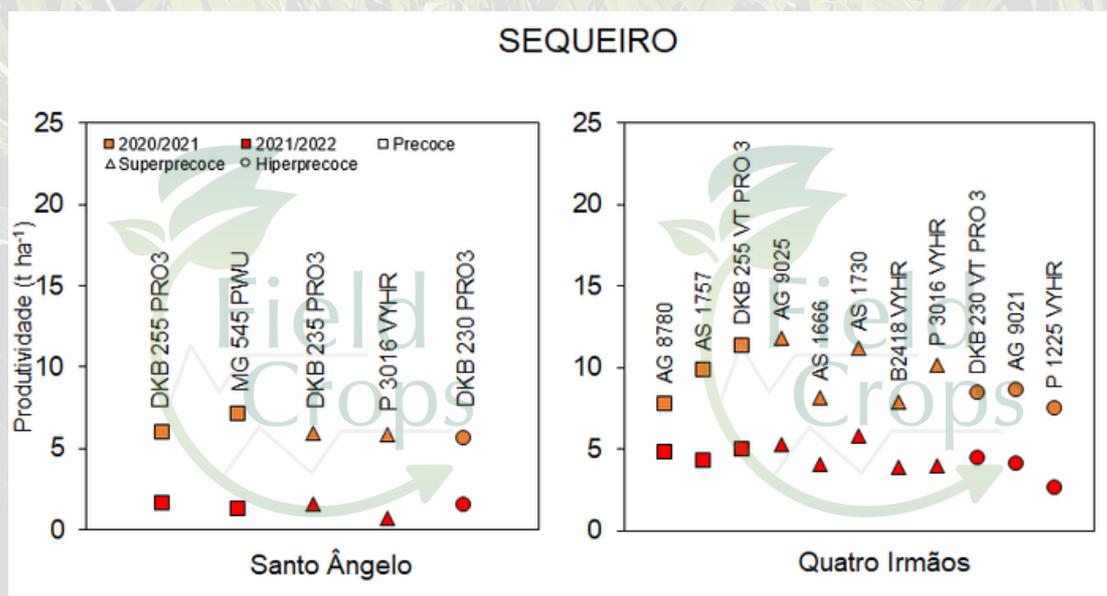


Figura 24. Produtividade de híbridos precoces (quadrado), superprecoces (triângulo) e hiperprecoces (círculo) na safra 2020/2021 (laranja) e 2021/2022 (vermelho) em ambientes de sequeiro

## COMPARAÇÕES DOS HÍBRIDOS E SAFRAS

Em Chapecó (área experimental), na safra 2021/2022 o manejo foi em condição potencial, assim, todos os ciclos obtiveram máximas produtividades, pois não houve limitação por água e nutrientes e a disponibilidade de radiação solar foi alta (poucos dias nublados) (Figura 25). Na safra 2020/2021, onde o manejo foi de alto nível tecnológico, podemos perceber a adaptabilidade do híbrido hiperprecoce, que se destacou, tendo produtividade 2.5 t ha<sup>-1</sup> superior ao híbrido precoce.

Em Jóia (lavoura comercial), podemos perceber uma menor variabilidade entre a produtividade dos híbridos na safra 2020/2021 e 2021/2022 em comparação com a Figura 23, em que todos as combinações de híbrido e local tiveram maiores produtividade na safra 2020/2021. Assim, o investimento em irrigação é uma forma de mitigar os riscos climáticos associados à cultura, possibilitando uma maior estabilidade de produção ao longo das safras.

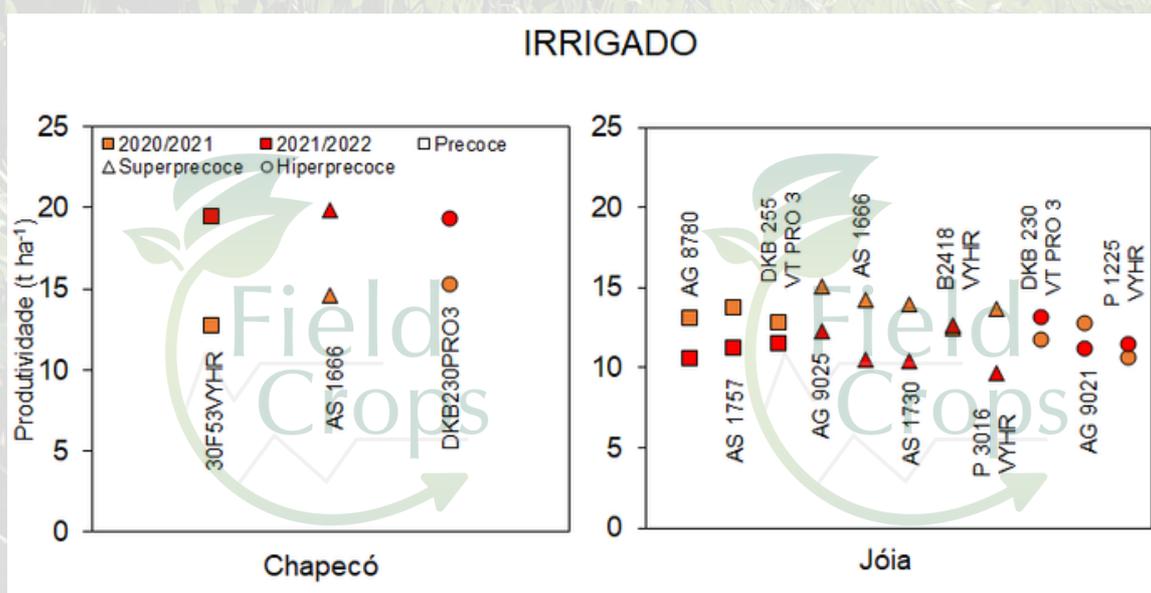


Figura 25. Produtividade de híbridos precoces (quadrado), superprecoces (triângulo) e hiperprecoces (circulo) na safra 2020/2021 (laranja) e 2021/2022 (vermelho) em ambiente irrigado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha do híbrido irá definir o potencial de produtividade e a lucratividade da lavoura de milho. O número de híbridos registrados no Registro Nacional de Cultivares é superior a 270 no Brasil. Esta grande oferta de opções gera dúvidas e incertezas ao produtor no momento de definir o híbrido para sua lavoura. Os resultados apresentados nessa edição do e-book “O melhor híbrido de milho para sua lavoura” coordenado pela Equipe FieldCrops apontam que podem haver diferenças de mais de 40% na produtividade entre o melhor e o pior híbrido para um determinado ambiente. Sendo assim, destacamos a importância da escolha correta do híbrido que será utilizado, com base no entendimento da interação entre GxAxMxP (Genótipo x Ambiente x Manejo x Produtor) em nível de sistema de produção.

## CITAÇÃO SUGERIDA:

CARNELLOSO, S. A. et al. **O melhor híbrido de milho para sua lavoura**. 2. ed. Santa Maria, RS, 2022. v.2. 62 p.





## **RELATOS DE ALGUNS PRODUTORES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA PESQUISA NA PROPRIEDADE "ON FARM" E A DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS DOS E-BOOKS DA EQUIPE FIELDCROPS**

**"Venho através desse depoimento agradecer a oportunidade de participar dos experimentos de milho realizado pela Equipe FieldCrops. No meu ponto de vista achei muito interessante esse contato da Universidade Federal de Santa Maria com os agricultores, dando o apoio e suporte sempre que necessário."**

**"Na minha propriedade foi realizada a semeadura de três híbridos de milho em datas diferentes, onde o objetivo era entender qual o melhor híbrido de milho que se adaptaria melhor a nossa região e ao clima."**

**"E assim tivemos bons resultados na colheita, apesar de o tempo não colaborar 100%. Nossa propriedade sempre estará de portas abertas para receber a Equipe Fieldcrops e a UFSM, para quando precisarem realizar algum experimento ou qualquer outra atividade."**

**- Muito obrigado pela oportunidade.**



**Sandro Pivotto**

AGRICULTOR DA REGIÃO CENTRAL GAÚCHA

## RELATOS DE ALGUNS PRODUTORES SOBRE A IMPORTÂNCIA DA PESQUISA NA PROPRIEDADE "ON FARM" E A DIVULGAÇÃO OS RESULTADOS DOS E-BOOKS DA EQUIPE FIELD CROPS

"Hoje em dia a Equipe FieldCrops se tornou referência em todos os trabalhos que desenvolve dentro da lavoura ao lado do produtor. Por isso, confio nas informações (com dados e não com opinião) e agradeço todo o conhecimento compartilhado, na última safra, sobre os materiais disponíveis e a sua interação com o ambiente"



"Também agradeço pela oportunidade de estar participando de vários projetos da equipe como os ensaios e o campeonato."

"Por fim, gostaria de ressaltar que nossas porteiras sempre estarão abertas para a ciência e para a Equipe FieldCrops."

- Muito obrigado pela oportunidade.

**Alcemar Posser**

AGRICULTOR DO NOROESTE GAÚCHO



"Realizar experimentos "on farm" é possibilitar o conhecimento das ferramentas que temos pra produzir o máximo que podemos, acredito que um ensaio lado a lado é uma experiência adquirida tão importante quanto a de uma safra completa, por que desta forma temos em vista as futuras tomadas de decisão"

- Muito obrigado pela oportunidade.

**Claudelino Ivan**

AGRICULTOR DO NOROESTE GAÚCHO

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUS, F. et al. Yield gaps in intensive rice-maize cropping sequences in the humid tropics of Indonesia. **Field Crops Research**, v.237, p.12–22, 2019. DOI: 10.1016/j.fcr.2019.04.006.
- BATTISTI, R. et al. Rules for grown soybean-maize cropping system in Midwestern Brazil: Food production and economic profits. **Agricultural Systems**, v.182, p.102850, 2020. DOI: 10.1016/j.agsy.2020.102850.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&>. Acesso em: 18 setembro de 2021.
- DENG, N. et al. Closing yield gaps for rice self-sufficiency in China. **Nature Communications**, v.10, p.1–9, 2019. DOI: 10.1038/s41467-019-09447-9.
- DI MAURO, G. et al. Environmental and management variables explain soybean yield gap variability in Central Argentina. **European Journal of Agronomy**, v. 99, p. 186–194, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2018.04.012>
- EVANS, L.T. **Crop Evolution, Adaptation, and Yield**. Cambridge University Press, Cambridge, UK., 1993.
- GRASSINI, P. et al. Exploring Maize Intensification with the Global Yield Gap Atlas. **Better Crops**. v. 101, n. 2, 2017.
- LOBELL, D. B. et al. Crop yield gaps: their importance, magnitudes, and causes. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 34, p. 179-204, 2009.
- MONZON, Juan P. et al. Fostering a climate-smart intensification for oil palm. **Nature Sustainability**, v. 4, n. 7, p. 595–601, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00700-y>
- NÓIA JÚNIOR et al. Effects of the El Niño Southern Oscillation phenomenon and sowing dates on soybean yield and on the occurrence of extreme weather events in southern Brazil. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 290, 2020.
- RATTALINO EDREIRA, J.I. et al, 2021. **Spatial frameworks for robust estimation of yield gaps**. Nature Food <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00365-y>
- RIBEIRO, B. S. M. R. et al. **Ecofisiologia do milho visando altas produtividades**. Santa Maria, RS: Palloti/SM, 2020. 230 p.
- RIZZO, GONZALO. et al. 2021. **Cropping system-imposed yield gap: Proof of concept on soybean cropping systems in Uruguay**. *Field Crops Research* 260 (2021) 107944. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107944>
- SILVA, J.V. et al. Revisiting yield gaps and the scope for sustainable intensification for irrigated lowland rice in Southeast Asia. **Agricultural Systems**, v.198, 2022. DOI: 10.1016/j.agsy.2022.103383.
- STUART, A.M. et al. Yield gaps in rice-based farming systems: Insights from local studies and prospects for future analysis. **Field Crops Research**,v.194,p.43–56,2016. DOI: 10.1016/j.fcr.2016.04.039.
- PILECCO, I. B. **Potencial e lacunas de produtividade de milho em Santa Catarina**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2022. 73 p.
- VAN BUSSEL et al. From field to atlas: Upscaling of location-specific yield gap estimates. **Field Crops Research**, v. 177, p. 98-108, 2015.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VAN ITTERSUM, M.K. Concepts in production ecology for analysis and qualification of agricultural input-output combinations. **Field Crops Research**, v.52, p.197–208, 1997.

VAN ITTERSUM, M.K. et al. Yield gap analysis with local to global relevance- A review. **Field Crops Research**, v.143, p.4–17, 2013. DOI: 10.1016/j.fcr.2012.09.009.

VAN WART et al. Use of agro-climatic zones to upscale simulated crop yield potential. **Field Crops Research**, v. 143, p. 44-55.

WATER, Dougherty et al. **Yield gap analysis of field crops: Methods and case studies**. 2015. v. 41.

XAVIER, A. I. S. et al. Economic and productive analysis of irrigated rice crops using a multicase study. **PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA**, v. 56, p. 1-8, 2021.

YUAN, S. et al. **Sustainable intensification for a larger global rice bowl**. Nat Commun 12, 7163 (2021).



## AGRADECIMENTOS

A Equipe FieldCrops agradece a parceria formada com os produtores, extensionistas, professores, alunos e pesquisadores do Colégio Politécnico da Universidade Federal de Santa Maria (Projeto 360 Advanced Farm), Agros Assessoria e Consultoria Agropecuária Ltda., Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Ângelo, Rumo Certo Agrocomercial e a Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - Campus Caçador, que colaboraram com a pesquisa e dados coletados, e acreditaram no projeto “O melhor híbrido de milho para a sua lavoura”.



## AGRADECIMENTO ESPECIAL

Agradecemos aos colegas da Equipe FieldCrops pela dedicação e auxílio na condução dos experimentos com a cultura do milho.



Daniella Moreira Salvadé. Eng-Agr. - Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e integrante da Equipe FieldCrops.  
E-mail: [damiellasalvade@gmail.com](mailto:damiellasalvade@gmail.com)



Bruna San Martin Rolim Ribeiro. Eng-Agr.Me. - Aluna de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Professora da UFSM e integrante da Equipe FieldCrops.  
E-mail: [brunasanmartinrolim@gmail.com](mailto:brunasanmartinrolim@gmail.com)



Alexandre Ferigolo Alves. Eng-Agr. Me. - Aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e integrante da Equipe FieldCrops.  
E-mail: [alexandreferigolo@gmail.com](mailto:alexandreferigolo@gmail.com)



Eduardo Lago Tagliapietra. Eng-Agr. Me. - Aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Cofounder da Crops Team e integrante da Equipe FieldCrops.  
E-mail: [eduardotagliapietra@hotmail.com](mailto:eduardotagliapietra@hotmail.com)



Enrico Fleck Tura. Eng-Agr. - Aluno de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e integrante da Equipe FieldCrops.  
E-mail: [enrico.flecktura@gmail.com](mailto:enrico.flecktura@gmail.com)

# PARCEIROS

