MISOSUL

REUNIAO TÉCNICA SUL-BRASILEIRA
DE PESQUISA DE MILHO E SORGO

ATAS E RESUMOS

3ª Reunião Técnica Sul-Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo
(III MISOSUL - 2023)

CONHECIMENTO | EXPERIÊNCIA | PESQUISA | TECNOLOGIA
APLICAÇÃO | EXTENSÃO | ENSINO

Maio/2024

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura e Pecuária

Atas e Resumos

3ª Reunião Técnica Sul-Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo (III MISOSUL - 2023)

10 a 12 de setembro 2023
Pelotas, RS

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2024

Embrapa Clima Temperado
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente

Secretária-Executiva

Membros

Revisão de texto

Normalização bibliográfica

Editoração eletrônica
Nathália Santos Fick

Projeto Gráfico
Nathália Santos Fick

1ª edição
Publicação digital (2024):PDF

Todos os direitos reservados.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Clima Temperado

© Embrapa, 2024

Comissão organizadora

Giovani Theisen - Embrapa Clima Temperado (Presidente)
Adriana Paula D'Agostini Contreiras Rodrigues - UTFPR - Campus Pato Branco
Alencar Paulo Rugeri - EMATER-RS
Ana Paula Schneid Afonso da Rosa - Embrapa Clima Temperado
Caio Efrom - DDPA/SEAPDR
Christian Bredemeier - UFRGS
Cinei Teresinha Riffel - SETREM
Eberson Diedrich Eicholz - Embrapa Clima Temperado
Evair Ehlert - EMATER-RS
Felipe Bermudez Pereira - Epagri/CEPAF
Fernando Machado dos Santos - IFRS - Sertão
Jane Rodrigues de Assis Machado - Embrapa Trigo
Luís César Cassol - UTFPR - Câmpus Pato Branco
Marcos Caraffa - ETREM
Paulo Regis Ferreira da Silva - IRGA
Rafael André Mergener - UNOESC
Rogério Ferreira Aires - DDPA/SEAPI-RS
Sérgio Dias Lanes - DDPA/SEAPI-RS
Siumar Pedro Tironi - UFFS - Campus Chapecó, SC
Tamara Pereira Felício - UNOESC
Valdomiro Haas - SEAPI-RS

Comissão técnico-científica

Ana Paula Schneid Afonso da Rosa - Embrapa Clima Temperado (Coordenadora)
Eberson Diedrich Eicholz - Embrapa Clima Temperado

Membros das Subcomissões

a) Genética, Melhoramento, Pós-colheita e Tecnologia de Sementes

- Felipe Bermudez Pereira - Epagri/CEPAF
- Jane Rodrigues de Assis Machado - Embrapa Trigo
- Sérgio Dias Lannes - DDPA/SEAPI-RS
- Tamara Pereira Felicio - UNOESC

b) Nutrição Vegetal e Uso do Solo

- André Luis Vian - UFRGS
- Christian Bredemeier - UFRGS
- Luís César Cassol - UTFPR - Campus Pato Branco

c) Fitopatologia, Entomologia e Controle de Plantas Daninhas

- Ana Paula Schneid Afonso da Rosa - Embrapa Clima Temperado
- André Andres - Embrapa Clima Temperado
- Cinei Teresinha Riffel - SETREM
- Cley Donizetti Nunes - Embrapa Clima Temperado
- Fernando dos Santos Machado - IFRS - Sertão
- Flávio Santana - Embrapa Clima Temperado
- Maria Cristina Canale - Epagri - CEPAF

d) Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais

- Eberson Diedrich Eicholz - Embrapa Clima Temperado
- Giovani Theisen - Embrapa Clima Temperado
- Marcos Caraffa - SETREM
- Paulo Regis Ferreira da Silva - IRGA
- Rafael André Mergener - UNOESC
- Rogério Ferreira Aires - DDPA/SEAPI-RS

Apresentação

Este documento apresenta as deliberações das decisões da Assembleia Geral e das Subcomissões da 3ª Reunião Sul-Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo (MISOSUL), bem como disponibiliza os trabalhos de pesquisa que integraram o evento, realizado em Pelotas, RS, de 10 a 12 de setembro de 2023. O material contém um conjunto de informações relevantes para quem atua com as culturas de milho e sorgo, e a MISOSUL, por reunir atores importantes que fazem parte das diferentes cadeias do complexo agroindustrial destas culturas, propiciou oportunidade para a discussão de direções para pesquisa e produção desses cereais no sul do País. Participaram desse encontro os segmentos da produção, da assistência técnica e comercialização, agentes governamentais e privados de fomento, a área industrial e a comunidade acadêmica e científica, no intuito de buscar o aumento da produção de milho e de sorgo e também de superar as limitações para a produção desses cultivos. O conteúdo desta publicação e o sinergismo resultante da troca de experiências entre os participantes do evento são provas inquestionáveis da importância deste tipo de encontro para o desenvolvimento da agricultura brasileira.

A 3ª MISOSUL foi organizada pela Embrapa Clima Temperado, em parceria com diversas entidades de ensino, pesquisa e extensão do sul do Brasil. Reiteramos os nossos sinceros agradecimentos à estas instituições, ao público presente pelo prestígio, aos apresentadores de trabalhos, painelistas e palestrantes por compartilhar suas experiências, e de modo especial, à Agroinformativo Eventos e equipe da Embrapa Clima Temperado pela organização logística, e ao Confea pelo apoio financeiro.

Sumário

PROGRAMAÇÃO 9

Sessão plenária da solenidade de abertura da III MISOSUL 10

Sessão plenária da solenidade de Homenagens da III MISOSUL 10

Sessão plenária do seminário técnico da III MISOSUL 10

Sessões das comissões técnicas da III MISOSUL 11

Sessão plenária - apresentação dos trabalhos destaque 11

Sessão plenária da assembléia geral 12

ATAS E RESUMOS DAS SUBCOMISSÕES 13

TRABALHOS APRESENTADOS 13

REGIMENTO INTERNO 101

PROGRAMAÇÃO

10/09/2023 - Domingo	
HORÁRIO	**ABERTURA – PLENÁRIA INICIAL**
17h00min as 18h30min	Recepção e credenciamento dos participantes
18h30min as 19h00min	Abertura oficial
19h00min as 20h00min	Palestra Magna de Abertura
	Cultivo de milho e sorgo no sul do Brasil - uma abordagem econômica - **Rodrigo Feix**
	Maximizando a produção de milho e sorgo: desvendando lacunas de produtividade destes cultivos no sul do Brasil - **Alencar Zanon e Isabela B. Pilecco**
20h00min as 20h30min	Homenagens
20h30min as 22h00min	Coquetel de abertura

11/09/2023 – Segunda-feira	
HORÁRIO	**SEMINÁRIO TÉCNICO**
08h00min as 09h45min	Avaliação de safra
	RS – **Alencar Rugeri** – Emater/ASCAR
	SC – **Haroldo Tavares Elias** - Epagri
	PR - **Edmar Gervásio** – SEAB
09h45min as 10h00min	Coffee break
10h00min as 10h40min	Coberturas e qualidade do solo – **Tiago Horbe** – CC-GL-Tec
10h40min as 11h20min	Manejo e controle de cigarrinha – **Gilberto Santos Andrade** - UFTPR
11h20min as 12h00min	Potencializando Colheitas Sustentáveis: Explorando o Poder dos Bioinsumos no Cultivo de Milho e Sorgo - **Emanuele Junges** - UFSM
12h00min as 12h30min	Discussão
12h30min as 13h30min	Almoço livre
13h30min as 18h00min	Sessões das Comissões Técnicas

12/09/2023 – Terça feira	
HORÁRIO	**PLENÁRIA FINAL**
08h30min as 09h30min	Apresentação dos trabalhos selecionados no âmbito das comissões
09h30min as 11h30min	Assembleia Geral: leitura e aprovação das Atas, aprovação do Regimento Interno e das Informações Técnicas
11h30min as 12h00min	Sessão de encerramento

Sessão plenária da solenidade de abertura da III MISOSUL

Às dezoito horas e trinta minutos, do dia 10 de setembros de 2023, no auditório Ailton Raseira da Embrapa Clima Temperado, localizado na Rodovia BR 392, km 78, em Pelotas, RS, teve início a 3ª Reunião Técnica Sul-Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo (III MISOSUL - 2023). A solenidade de abertura foi conduzida pela mestra de cerimônia Cíntia Brenner Acosta Franco, que informou que o objetivo do evento é atualizar as indicações técnicas para o milho e sorgo no Sul do país, bem como proporcionar intercâmbio e atualização de conhecimentos para pesquisadores, professores, extensionistas, assistentes técnicos e produtores. A reunião, que anteriormente acontecia de forma individual em cada estado do sul, é a terceira unificada entre os três estados e a primeira realizada no Rio Grande do Sul. Esta edição do evento é uma realização da Embrapa, em parceria com a Fundação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento Agropecuário Edmundo Gastal, a FAPEG, e conta com patrocínio dos Conselhos Federal e Regionais de Engenharia e Agronomia, CONFEA e CREA, com o apoio da Caixa de Assistência dos Profissionais dos CREAS. Para compor a abertura do evento, foram convidados para subir ao palco e compor a mesa Dr. Roberto Pedroso de Oliveira, Chefe Geral da Embrapa Clima Temperado; o Sr. Ronaldo Maciel, Gerente Regional da Emater/RS representando a Diretora Técnica da Emater Mara Helena Saalfeld; o Eng. Agr. Francisco Lira, conselheiro federal do CONFEA, e o coordenador da 3ª Reunião Técnica Sul-Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo (III MISOSUL - 2023), Dr. Giovani Theisen, pesquisador da Embrapa Clima Temperado. Às dezoito horas e quarenta e cinco minutos o coordenador do evento, Dr. Giovani Theisen cumprimentou os demais membros da mesa e fez seu pronunciamento de boas vindas, salientando a importância do evento, o contexto da demanda por milho no RS e o simbolismo de se realizar uma reunião em uma região com grande potencial produtivo, representado principalmente pela possibilidade de cultivo irrigado, em áreas de terras baixas. Na continuidade da sessão, a palavra foi concedida ao representante da Emater, Ronaldo Maciel, que cumprimentou os membros da mesa e ressaltou a importância do evento para a região dada a relevância das culturas do milho e do sorgo. Prosseguindo, usou a palavra o Sr. Francisco Lira, representando o Confea, o qual agradeceu a oportunidade e destacou a importância da classe agronômica em promover avanços nos sistemas de produção brasileiros. Por fim foi concedida a palavra ao Chefe Geral da Embrapa Clima Temperado, Roberto Pedroso de Oliveira, que fez seu pronunciamento de boas vindas, cumprimentou os membros da mesa e desejou sucesso aos coordenadores e demais participantes da III MISOSUL - 2023. Após, foi encerrada a sessão solene de abertura da III MISOSUL – 2023 e de imediato teve início às palestras de abertura, “Cultivo de milho e sorgo no sul do Brasil - uma abordagem econômica” proferida pelo economista Rodrigo Feix, do Departamento de Economia e Estatística do RS, e “Maximizando a produção de milho e sorgo: desvendando lacunas de produtividade destes cultivos no sul do Brasil”, proferida por Alencar Zanon e Isabela Pilecco, da UFSM.

Sessão plenária da solenidade de Homenagens da III MISOSUL

Após as palestras de abertura, realizou-se uma sessão solene de homenagens. Foram homenageadas personalidades ligadas às culturas do milho e/ou do sorgo que se destacaram por prestar grandes contribuições à cadeia produtiva e à pesquisa com essas culturas, nas seguintes categorias:

Sistemas de produção e cadeias produtivas: Odacir Klein

Pesquisador: José Maria Barbat Parfitt – Embrapa Clima Temperado

Professor: Paulo Régis – Instituto Riograndense do Arroz

Sessão plenária do seminário técnico da III MISOSUL

Às oito horas do dia 11 de setembro de 2023, teve início o seminário técnico de milho e de sorgo que foi apresentado na forma de um painel e de palestras técnicas. O painel contou com o relato da safra 2022/23 nos três estados do Sul do país e foi realizado por meio de três palestras: 1) Relato da safra no RS, proferida pelo Eng. Agr. Alencar Rugeri – Emater/ASCAR; 2) Relato de safra em SC, proferida pelo Dr. Felipe Bermudez

- EPAGRI e 3) Relato de safra no PR, proferida pelo Eng. Agr. Edmar Gervásio, do SEAB/PR. As palestras proferidas foram: 1) Coberturas e qualidade do solo, proferida por Tiago Horbe, da CCGL-Tec; 2) Manejo e controle de cigarrinha, proferida pelo Dr. Gilberto Santos Andrade, da UFTPR; 3) Potencializando Colheitas Sustentáveis: Explorando o Poder dos Bioinsumos no Cultivo de Milho e Sorgo - proferida pela Dra. Emanuele Junges, da UFSM.

Sessões das comissões técnicas da III MISOSUL

Às treze horas e trinta minutos do dia 11 de setembro de 2023 foram iniciadas as reuniões das Comissões Técnicas de Pesquisa. Primeiramente foram eleitos os coordenadores e secretários de cada comissão, seguindo-se a apresentação dos trabalhos de pesquisa. Em cada comissão foi eleito um trabalho considerado destaque, para ser apresentado na sessão plenária final ao conhecimento de todos os participantes do evento. Na continuidade, foram levantadas as necessidades de pesquisa com milho e sorgo e a definição de prioridades. Nesse sentido apontou-se o aspecto da irrigação, qualidade do solo, manejo da cigarrinha e novas pragas, como pontos importantes e que continuamente são objeto de demanda do setor produtivo. No âmbito do cultivo em terras baixas, mencionou-se existir praticamente uma 'nova fronteira' ao cultivo de milho no extremo sul brasileiro, em áreas de terras baixas, que já mostrou alto potencial produtivo mediante a irrigação; entretanto, ganhos ainda maiores podem advir com pesquisas específicas para este ambiente. As propostas de modificação nas Indicações Técnicas referentes às safras 2023/24 e 2024/25 foram encaminhadas previamente à realização do evento e foram apresentadas e aprovadas somente na sessão plenária da Assembleia Geral. A ata da reunião das comissões foi elaborada e lida em plenária geral na manhã do dia 12 de setembro de 2023.

Sessão plenária - apresentação dos trabalhos destaque

Às oito horas do dia 12 de setembro de 2023 foram apresentados os seguintes trabalhos que foram destaque no âmbito das subcomissões técnicas:

Subcomissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE MILHO IRRIGADO NO SISTEMA SULCO/CAMALHÃO EM TERRAS BAIXAS SOB DOIS NÍVEIS DE MANEJO. Roberto Carlos Doring Wolter; Darci Francisco Uhry Junior; Gabriela Mietlicki de Menezes; Paulo Regis Ferreira da Silva.

Subcomissão Fitopatologia, Entomologia e Controle de Plantas Daninhas

MANEJO DE INVERNO PARA CONTROLE DE BUVA (*Conyza* sp.) EM PRÉ-SEMEADURA DE MILHO CULTIVADO EM TERRAS BAIXAS. Matheus Bastos Martins; Valdecir dos Santos; Luísa Rickes de Almeida; Carolina Gomes de Oliveira; Thailon D'Ávila da Rosa; Giovani Theisen; André Andres.

Subcomissão Genética, Melhoramento, Pós-colheita e Tecnologia de Sementes

ENSAIO DE CULTIVARES DE MILHO DO PROGRAMA TROCA-TROCA NA SAFRA 2022-23.Rogério Ferreira Aires; Eberson Diedrich Eicholz;Sérgio Dias Lannes;Liege Camargo da Costa;Mário Carbonera;Jonas Wesz;Marcos Caraffa;Jane Rodrigues de Assis Machado.

Subcomissão Nutrição Vegetal e Uso do Solo

DESEMPENHO AGRÔNOMICO DO MILHO E VOLATILIZAÇÃO DE AMÔNIA EM FUNÇÃO DA INCORPORAÇÃO DA UREIA COMUM NA SEMEADURA E USO DE INIBIDOR DA UREASE. Bruno Tadashi Chiba da Silva; Christian Bredemeier; André Luis Vian; Charleston dos Santos Lima; Pâmela Scolaro.

Sessão plenária da assembléia geral

Às nove horas e quinze minutos teve início a sessão plenária final, com a apresentação do regimento, que foi previamente revisado e discutido nas reuniões para organização deste III MISOSUL. O regimento foi aprovado por unanimidade e passa então a vigorar a partir desta data. Mencionou-se que o livro das Indicações Técnicas está em construção e será publicado com a maior brevidade possível, sendo solicitado aos revisores dos capítulos para que repassem o que ainda falta ser finalizado ao Dr. Eberson D. Eickholz (CPACT). Foi aprovado em Assembléia Geral e em concordância com as respectivas instituições, que a 4ª Reunião Técnica Sul-Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo (IV MISOSUL - 2025) será realizada no município de Campos Novos, SC, sob a responsabilidade da Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC). Após, foram feitos os agradecimentos e o coordenador do evento fez breve pronunciamento para o encerramento, agradecendo a participação e o apoio das diversas instituições, bem como o empenho da comissão organizadora. Finalmente, desejou bom retorno a todos e encerrou a III MISOSUL. Não houve uma solenidade formal de encerramento, com constituição de mesa.

ATAS E RESUMOS DAS SUBCOMISSÕES

Subcomissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais

Coordenador: Eberson Diedrich Eicholz

Secretário: Christian Bredemeier

Avaliadores: Noryan Bervian Bispo, Christian Bredemeier, Eberson Eicholz e Rogério Aires

Reunião realizada no dia 11 de setembro de 2023, no auditório da TT, na Embrapa Clima Temperado, com 23 participantes.

TRABALHOS APRESENTADOS

MECANISMOS DE DESCOMPACTAÇÃO DO SOLO PARA CULTIVO DE HÍBRIDOS DE MILHO IRRIGADO EM PLANOSSOLO

Eduardo Iansen Cassanego[(1)]; Enio Marchesan[(2)]; Paulo Regis Ferreira da Silva[(3)]; Anna Luiza Karsburg[(1)]; Júlian Gabriel Pfeifer[(1)]; Robson Giacomelli[(4)]

[(1)] Acadêmicos do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, eicassanego@hotmail.com; juliangabriel55@hotmail.com; karsburganna@gmail.com; [(2)] Prof. Dr. do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria, eniomarchesan@gmail.com; [(3)] Engº Agrº, Ph.D., Consultor Técnico do Instituto Rio Grandense do Arroz, paulo.silva@ufrgs.br; [(4)] Engº Agrº, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria, robsongiacomeli@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O monocultivo de arroz irrigado em áreas de terras baixas tem predominado no estado do Rio Grande do Sul (RS) como a principal cultura de grãos nesse ambiente, sendo cultivados, na safra 2022/23, cerca de 840 mil hectares (IRGA, 2023). Mas a soja vem sendo a principal cultura de sequeiro utilizada em rotação com arroz nos últimos 15 anos, ocupando nesta safra 505.000 ha. Mais recentemente, tem havido interesse por parte dos produtores pela introdução do milho neste ambiente.

Entretanto, devido às características de hidromorfismo dos solos de terras baixas, são observadas restrições ao desenvolvimento das culturas em rotação ou em sucessão. Dessa forma, para o aumento da produtividade e da estabilidade de espécies de sequeiro nesse ambiente, preconiza-se a redução das restrições físicas do solo e a mitigação das condições estressantes no desenvolvimento da planta de milho, como excesso e déficit hídrico (Ferreira et al., 2008).

Neste sentido, a utilização do sistema sulco/camalhão permite viabilizar a implantação de culturas de sequeiro em áreas que antes eram exclusivas para cultivo de arroz irrigado, favorecendo a drenagem superficial dessas áreas e permitindo a realização da irrigação por superfície pelos sulcos (Fiorin et al.,2009, Parfitt et. al., 2015). A escarificação tem sido uma alternativa utilizada na entressafra, para reduzir os problemas oriundos dos impedimentos físicos. Além disto, o uso de mecanismos sulcadores associados à semeadora-adubadora, como a haste sulcadora, tem-se mostrado mais eficiente para mitigar os efeitos da compactação quando comparado aos demais mecanismos de deposição de fertilizantes (Coelho et al., 2020).

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da escarificação do solo antes da confecção dos microcamalhões e da utilização de mecanismos atrelados à semeadora-adubadora sobre parâmetros físicos do solo, variáveis morfofisiológicas e produtividade de grãos de dois híbridos de milho irrigado em área de terras baixas.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em campo durante a safra agrícola 2022/23, na área didático- experimental de várzea do Departamento de Fitotecnia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O clima da região é caracterizado como subtropical úmido (Cfa), segundo classificação de Köppen, sem estação seca definida (Alvares, 2013). O solo é classificado como Planossolo Háplico Eutrófico arênico, pertencente à unidade de mapeamento Vacacaí (EMBRAPA, 2018). A instalação do experimento foi realizada no delineamento de blocos ao acaso, dispostos em fatorial 4x2, com quatro repetições. O Fator A foi composto por sistemas de preparo do solo e mecanismos associados à semeadora-adubadora: (A1) escarificação + disco ondulado; (A2) escarificação + haste sulcadora; (A3) disco ondulado e (A4) haste sulcadora, e o fator D, por dois híbridos de milho, de ciclo hiperprecoce: (D1) Dekalb 230 PRO4 (DKB 230 PRO4), da empresa Bayer, e (D2) Pioneer 1972 VYHR (P. 1972 VYHR), da empresa Corteva.

A área onde foi instalado o experimento, havia sido cultivada com arroz irrigado na safra anterior (2021/22), com a palhada do arroz sendo incorporada com rolo faca logo após a colheita. As operações de escarificação e confecção dos microcamalhões foram feitas no dia 26 de agosto de 2022. A escarificação foi realizada com o solo em consistência friável, a 0,35 m de profundidade, com escarificador de hastes afastadas em 0,3 m, com realização posterior de uma gradagem, para destorroar e uniformizar o solo. Para a confecção dos camalhões foi utilizada uma camalhoneira da marca Agrimec, modelo Ximango, composta por três aivecas, com espaçamento de 1,0 m entre aivecas, com 0,2 m de altura, aproximadamente.

Na adubação de base foram aplicadas doses de 50 kg ha^{-1} de N, 234 kg ha^{-1} de P2O5 e 90 kg ha^{-1} de K2O. Em cobertura, foram aplicados 100 kg ha^{-1} de N e 30 kg ha^{-1} de K2O, no estádio V3, conforme escala de Ritchie et al. (1993). Além disto, foram aplicados mais 100 kg ha^{-1} de N nos estádios V6 e V12, totalizando 300 kg ha^{-1} de N em cobertura. Durante a condução do experimento, foram feitas cinco irrigações nos sulcos, cada uma com lâmina de 55 mm de água, quando o conteúdo de água do solo era inferior a 60% da capacidade de campo.

A semeadura do milho foi realizada de forma manual, com a utilização de um “saraquá”, no dia 31 de agosto de 2022. Após a emergência das plantas, foi realizado o desbaste para obtenção de 90.000 pl ha^{-1}. Os demais tratos culturais foram realizados conforme as Informações técnicas para o cultivo de milho e sorgo na região subtropical do Brasil (EMBRAPA, 2020).

A resistência do solo à penetração foi determinada pelo Índice de Cone, aos 30 dias após a semeadura (V3). Foi utilizado um penetrômetro da marca Falker (modelo PLG 1020), atingindo a profundidade de 0,30 m. Foram realizadas oito amostragens por unidade experimental, sendo que a umidade volumétrica do solo no momento da coleta era de 0,30 $_{m}3\ _{m}$-3.

A produtividade de grãos foi determinada pela colheita manual das espigas em uma área de 8 m^2 (2x4 m). Os dados obtidos foram submetidos ao teste das pressuposições do modelo matemático. A análise da variância foi realizada pelo teste F, sendo as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela Figura 1 observa-se que os valores de resistência à penetração, medida no estádio V3 de desenvolvimento da planta, poderiam afetar o crescimento de raízes pois, abaixo de cerca de 10 cm, eles estavam entre 2,5 e 3,0 Mpa, como pode ser verificado na área que não foi escarificada. A escarificação do solo reduziu a resistência à penetração. Já o uso da haste sulcadora diminuiu a resistência à até cerca de 0,15 m no local onde atuou, enquanto o disco ondulado só atuou até cerca de 10 cm, tanto no tratamento com escarificação, como no sem escarificação.

De acordo com Camargo e Alleoni (1997), é difícil determinar o grau de compactação do solo prejudicial às culturas, pois depende de diversos fatores físicos, químicos e biológicos e da sua interação. Já Bengough et al. (2006) afirmam que o crescimento radicular está relacionado às restrições físicas do solo e ao tempo em que as plantas serão submetidas a um estresse hídrico, seja por excesso ou por falta. Outro aspecto a se considerar é que as irrigações realizadas durante o ciclo de desenvolvimento do milho devem ter proporcionado condições ótimas para crescimento e desenvolvimento das plantas, superando eventuais estresses por falta de água. Com efeito, as irrigações foram realizadas quando o conteúdo de água do solo era menor que 60% (0,22 $m^3\ m^{-3}$), valor que, segundo Bergamaschi et al. (2006), não há redução no crescimento e no desenvolvimento da planta de milho.

Entre os mecanismos atrelados à semeadora-adubadora, a haste sulcadora rompeu camadas mais profundas, cerca de 0,05 m superior quando comparado com os tratamentos que utilizaram disco ondulado (Figura 1). Estes dados foram semelhantes aos encontrados por Giacomelli et al. (2016) em trabalho também realizado em planossolo.

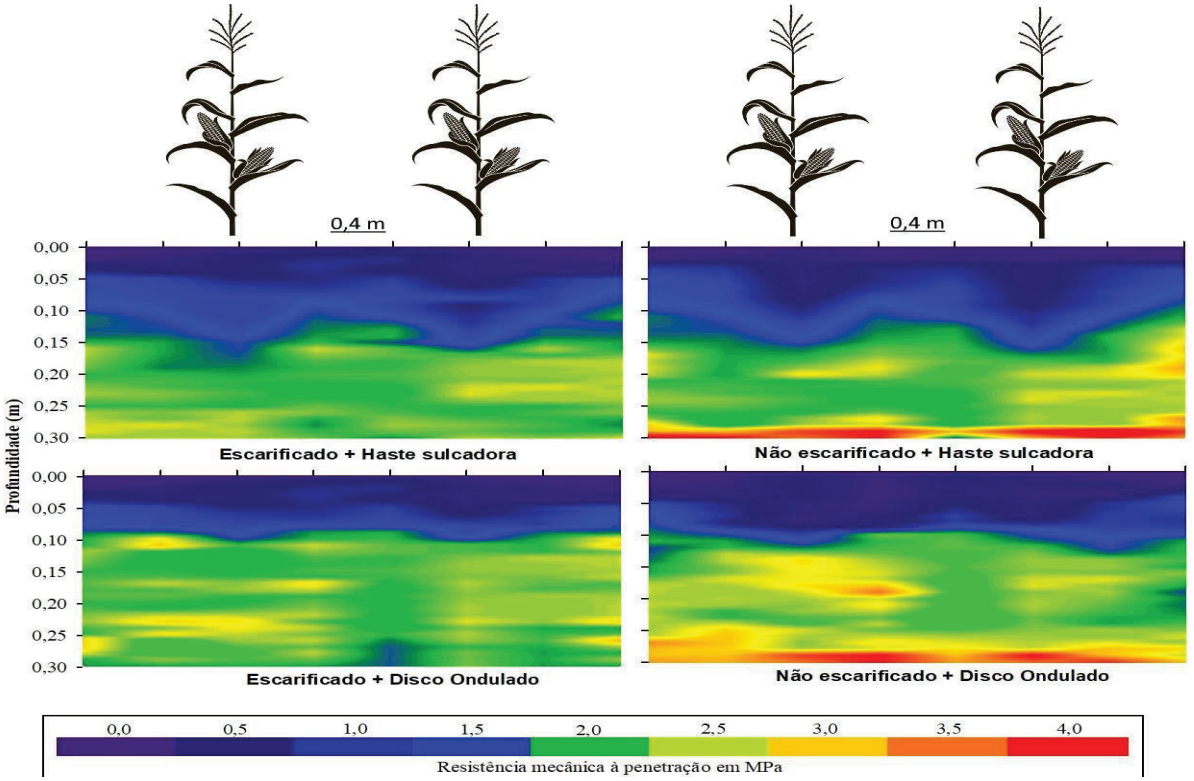

Figura 1. Resistência do solo à penetração mecânica em diferentes manejos de solo para implantação de milho em área de terras baixas. A umidade volumétrica média do solo, na camada de 0-0,30 m de profundidade, era de 0,30 $m^3\ m^{-3}$. Santa Maria, RS. 2023.

A produtividade média obtida no experimento foi muito alta (17,08 t ha^{-1}), considerando que a produtividade média de milho no estado do RS, na safra 2022/23, foi de 4,42 t ha^{-1} (EMATER, 2023). Não houve interação para os fatores híbridos e manejos de solo, ou seja, os híbridos responderam similarmente aos manejos de solo e mecanismos associados à semeadora-adubadora.

Tabela 1. Produtividade de grãos (t/ha) de milho irrigado em terras baixas, na média de dois híbridos, em função de manejos de solo e mecanismos associados à semeadora-adubadora em terras baixas. Santa Maria/RS, safra 2022/23

Manejos de solo/mecanismos acoplados à semeadora-adubadora	Média de dois híbridos
Escarificado + haste sulcadora	17,61[a*]
Escarificado + disco ondulado	17,36[a]
Sem escarificação, com haste sulcadora	17,04[b]
Em escarificação, com disco ondulado	16,31[b]
Média	17,08
CV[1] (%)	8,9

[*] Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente o pelo teste Duncan, ao nível de 5% de probabilidade de erro; [1]Coeficiente de variação.

Na média dos dois híbridos, a produtividade de grãos foi superior nos dois tratamentos em que se utilizou a escarificação, associada ao uso da haste sulcadora ou do disco ondulado (Tabela 1). A produtividade de grãos, na média dos dois tratamentos com escarificação, foi 0,44 t ha^{-1} e 1,17 t ha^{-1} maior em relação, respectivamente aos sem escarificação, com haste sulcadora e disco ondulado. As maiores produtividades de grãos foram obtidas nos tratamentos com maior mobilização do solo e estão relacionadas à redução da resistência à penetração mecânica do solo.

Na média de manejos de solo e mecanismos associados à semeadora-adubadora, a produtividade do híbrido Pioneer 1972 VYHR foi 1,19 t ha^{-1} superior à do Dekalb 230 PRO4 (Tabela 2).

Tabela 2. Produtividade de grãos (t/ha) de dois híbridos de milho irrigado em terras baixas, na média de manejos de solo e mecanismos associados à semeadora-adubadora

Híbridos	Produtividade de grãos
Pioneer 1972 VYHR	18,22[a*]
Dekalb 230 PRO4	17,03[b]
Média	17,63
CV[1] (%)	5,3

[*] Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente o pelo teste Duncan, ao nível de 5% de probabilidade de erro; [1]Coeficiente de variação.

CONCLUSÕES

Independentemente de híbrido, a utilização da escarificação em milho irrigado no sistema sulco-camalhão resulta em incremento significativo na produtividade de grãos, devido à redução da resistência à penetração. Dentre os híbridos avaliados, Pioneer 1972 VYHR é mais produtivo que o DKB 230 PRO4, na média dos manejos de solo e mecanismos associados à semeadora-adubora.

REFERÊNCIAS

BENGOUGH, A. Glyn et al. Respostas das raízes às condições físicas do solo; dinâmica de crescimento do campo para a célula. **Journal of Experimental Botany**, v. 57, n. 2, pág. 437- 447, 2006.

BERGAMASCHI, H. et al. Déficit hídrico e produtividade na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 243-249, 2006.

Boletim de Resultados das Lavouras de Arroz Irrigado e de Soja em Rotação em Terras Baixas no RS. 14p. Disponível em: https://irga.rs.gov.br/upload/arquivos/202209/26133439- relatorio-irga-safra-2021-22.pdf.

CAMARGO, O. A.; ALLEONI, L. R. F. Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas. Piracicaba: Esalq, 1997. 132 p.

COELHO, L.L. et al. Ryegrass management in lowland areas on the establishment and development of soybean in succession. **Revista Brasileira Ciências Agrárias,** v.15, n.3, 2020.

EMBRAPA. (2018). Sistema brasileiro de classificação de solos (H. G. dos Santos, Ed.; 5th ed.).

FERREIRA, J.L. Avaliação de três características fisiológicas em 4 ciclos de seleção no cultivar de milho BRS-4154 sob solos encharcado. **Ciência Agrotecnologia**., Lavras, v. 32, n.6, p.1719-1723, 2008.

FIORIN, T.T.; SPOHR, R.B.; CARLESSO, R.; MICHELON, C.J.; SANTA, C.D.; DAVID, G. de. Produção de silagem de milho sobre camalhões em solos de várzea. **Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**, v.2, p.147-153, 2009. DOI: 10.5777/paet. v2i1.442.

GIACOMELI, R. et al. Deep tillage and furrow opener seeders for corn cropping in Planosols [Escarificação do solo e sulcadores em semeadora para cultivo de milho em Planossolos]. **Pesq Agropec.,** v.51, p.261-270, 2016.

PARFITT, J. M. B. et. al. Avanços tecnológicos no manejo do solo e da água visando o cultivo de soja em rotação ao arroz irrigado. **CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO**, 9p. 2015, Pelotas.

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; BENSON, G.O. How a corn plant develops? Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1993. 26p. **Special Report, 48**.

DESEMPENHO AGRÔNOMICO DE HÍBRIDOS DE MILHO IRRIGADO POR ASPERSÃO EM UM PLANOSSOLO

Mara Grohs[1]*; Paulo Regis Ferreira da Silva[1]; Luana Pinheiro Martins[1]; Arthur Henrique Köpp[1]; Bruno Cerentini Lovato[1]

[1] Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA). * E-mail: mara-grohs@irga.rs.gov.br

RESUMO – A inserção da cultura do milho em terras baixas oportuniza mais uma opção de diversificação de culturas para a metade Sul do Estado do RS, trazendo benefícios na melhoria da qualidade do solo, redução de plantas daninhas e fluxo de caixa para o produtor rural. Em função da grande quantidade de materiais genéticos disponíveis é de suma importância a seleção dos híbridos mais adaptados e produtivos nesse ambiente. Nesse sentido, um experimento de competição de híbridos foi realizado na região central do RS, no município de Cachoeira do Sul. Para tal, nove híbridos foram avaliados durante a safra 22/23. O experimento foi adubado para uma expectativa de resposta de 15 t/ha e a irrigação foi fornecida via aspersão. Para a Região Central do RS, em semeadura de final de setembro, os híbridos AG 9070 PRO4, AS 1757 PRO4 e Pioneer 1225 VYHR são opções de material genético de alta produtividade e resposta ao manejo cultural.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays* L., pivô central, adubação, terras baixas

INTRODUÇÃO

As constantes oscilações de mercado, a falta de diversificação de culturas, o uso crescente de insumos, aumentando os custos de produção, e as dificuldades no controle das principais espécies de plantas daninhas, fazem com que haja o comprometimento da renda, para uma parcela dos orizicultores gaúchos. Em função disto, tem sido enfatizada a necessidade de adoção de sistemas integrados de produção, com rotação e sucessão de culturas, em áreas de arroz irrigado. Nesse sentido, observou-se nos últimos 14 anos, rápida expansão do cultivo da soja, passando de pouco mais de 10 mil hectares, na safra 2009/10, para 506 mil hectares, na safra 2022/23 (IRGA, 2023). Além da soja, tem havido interesse na introdução de outras culturas de sequeiro na primavera-verão, como o milho.

O milho pode ser uma opção interessante, pela possibilidade de se usar outras moléculas de herbicidas, que controlam eficientemente arroz-daninho e demais espécies de plantas daninhas com difícil controle e pelo alto aporte de palha ao sistema, que pode resultar em aumento da fertilidade do solo, pela ciclagem de nutrientes. Além disso, é importante para a sustentabilidade da propriedade rural, por ser muito utilizado na alimentação animal. No entanto, atualmente, sua área de cultivo na metade sul do RS ainda é inexpressiva.

Pesquisas sobre milho em áreas de arroz irrigado vêm sendo realizadas a longo tempo por diferentes instituições, com o intuito de gerar alternativas para uso mais eficiente dessas áreas (EMYGDIO et al., 2017). O principal desafio técnico para inserção de milho em terras baixas do RS é a adequação da área de cultivo, que compreende diversas ações (SILVA et al., 2020a). Atendido este pré-requisito, atenção deve ser dada aos fatores relacionados à planta, como a escolha correta do híbrido, da época de semeadura e do arranjo de plantas (SILVA et al., 2020b).

A escolha do híbrido é fundamental e cabe ao produtor decidir qual a melhor estratégia a ser adotada em sua propriedade. Fatores como região de cultivo, características da propriedade, nível tecnológico do produtor, capital financeiro disponível, objetivo da produção, grau de incidência de pragas, doenças e plantas daninhas, época de semeadura, ciclo e tipo de cultivar devem ser considerados, para expressão de seu potencial produtivo. Para o cultivo de milho em terras altas no RS, há um grande número de híbridos recomendados (MISOSUL, 2020). No entanto, não se dispõe de informações sobre sua adaptação em áreas orizícolas. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de híbridos comerciais de milho irrigado por aspersão em um Planossolo Háplico Eutrófico arênico.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi conduzido na Estação Regional de Pesquisa de Cachoeira do Sul, localizada na localidade da Barragem do Capané. A área está situada na região fisiográfica da Região Central do estado do Rio Grande do Sul (RS) (latitude: 29º 43'23'' S, longitude: 53º 43'15'' W e altitude: 95 m). O solo utilizado é classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico arênico, pertencente à unidade de mapeamento Vacacaí (EMBRAPA, 2018), com as seguintes características: pH=6,2; P=3,2 mg dm^{-3}; K= 43 mg dm^{-3} e MO = 13 g kg^{-1}.

Os tratamentos foram compostos por nove híbridos de milho, cuja relação, ciclo e suas respectivas empresas obtentoras encontram-se citados na Tabela 1. A semeadura foi realizada no dia 26/09/2022, com uma semeadora com seis linhas e a emergência de 50% da população deu-se no dia 07/10/2022. O espaçamento entrelinhas foi de 0,5 m e a densidade final de plantas ficou na faixa de 7,2 a 8,0 pl/m^2, para todos os híbridos, exceto para o AS 1757 PRO4, em que foi de 9,0 pl/m^2. Foi utilizado o mecanismo de haste sulcadora para evitar áreas compactadas nos primeiros 20 cm de solo. A adubação de base foi de 529 kg/ha de DAP (18-43-00), ou seja, 95 kg/ha de nitrogênio (N) e 227 kg/ha de P2O5; enquanto o potássio foi fornecido na dose de 300 kg/ha de cloreto (00-00-60) a lanço, ou seja, 180 kg/ha de K2O, logo após a emergência das plantas.

A adubação de N em cobertura, ocorreu nos seguintes estádios, conforme escala de Ritchie et al. (1993): V3: 210 kg/ha de ureia (94 kg/ha de N); V5: 350 kg/ha de ureia (157 kg/ha de N) e V7: 140 kg/ha de ureia (63 kg/ha de N), totalizando 409 kg/ha de N durante todo o ciclo. As adubações de cobertura foram realizadas muito próximas a precipitações, visando a incorporação imediata do adubo.

O manejo fitossanitário foi executado conforme as recomendações técnicas para as culturas do milho e sorgo (MISOSUL, 2020). Em relação às irrigações, foi utilizado um pivô central para o fornecimento de água por aspersão. As irrigações foram necessárias em 11 oportunidades, com vazão que variou entre 15 mm a 30 mm, sendo que a primeira foi realizada para facilitar a emergência das plantas, e outras três durante o período vegetativo, sendo que as demais, foram realizadas no período reprodutivo do milho, ou seja na formação e no enchimento de grãos, totalizando 210 mm. Somado às precipitações pluviais ocorridas durante o ciclo (246 mm), o total de água fornecido foi de 456 mm, durante todo o ciclo da cultura.

Os híbridos foram colhidos na maturação fisiológica, ou seja, quando os grãos apresentavam a camada preta na sua inserção com o sabugo (umidade entre 30 e 35%), para evitar possíveis danos às espigas. A colheita foi efetuada conforme o ciclo do híbrido, entre as datas de 24/01 a 01/02/23. Para avaliação da produtividade de grãos, foi realizada a colheita de duas linhas centrais, de 5 m de comprimento, de cada unidade experimental, totalizando 5 m^2, com quatro repetições. Posteriormente o material foi submetido a trilha, limpeza, secagem e pesagem dos grãos colhidos, sendo os pesos de grãos convertidos para t/ha, a 13% de umidade.

Os dados foram submetidos à análise estatística de variância e verificada a significância pelo teste F. Quando significativo o teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A safra 2022/23 foi caracterizada por períodos de baixas temperaturas (menos que 10ºC) no estabelecimento da cultura e de altas temperaturas entre o pendoamento (VT) e espigamento (R1) (entre 34 e 36 ºC) e no período de enchimento de grãos (até 38ºC) (Figura 1), além da restrição hídrica durante praticamente todo o ciclo produtivo, em consequência do fenômeno La Niña.

Foram necessários 11 dias para a emergência de 50% da lavoura, em função das baixas temperaturas registradas no período, chegando a 8ºC nessa oportunidade. Próximo a 30 dias após a emergência do milho (01/11 e 02/11), novos episódios de temperaturas baixas foram registrados, variando de 5 a 7ºC. As consequências fisiológicas desses eventos foi a observação do perfilhamento em praticamente todos os materiais. Além disto, temperaturas altas (36 ºC) foram registradas entre os dias 09 e 12/12/2022, os quais coincidiram com o

período de fecundação dos grãos. Nesse período, a temperatura máxima para a cultura do milho é em torno de 33 ºC, sendo que temperaturas acima desse valor podem favorecer o abortamento dos grãos de pólen e a desidratação dos estilos-estigmas, reduzindo a produtividade de grãos (RIBEIRO et al., 2020). Importante salientar que temperaturas acima dos 33 ºC já estavam sendo registradas desde o dia 17/11/2022, apesar da máxima ter sido registrada em dezembro.

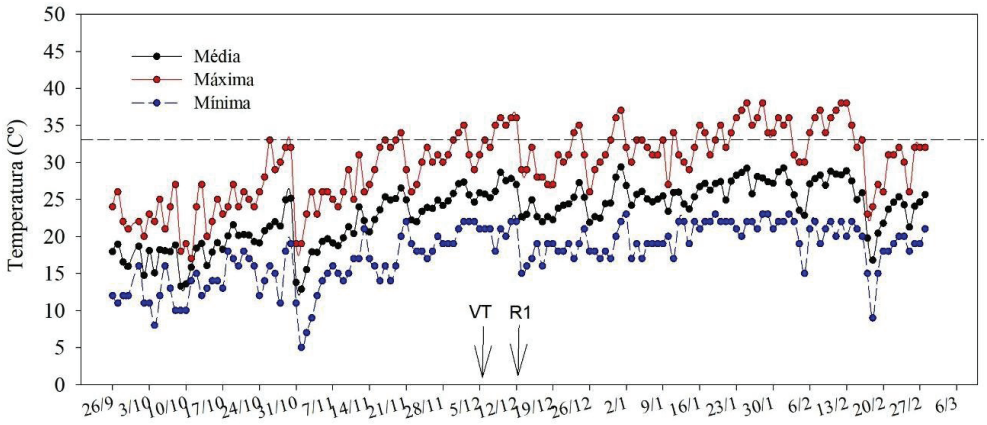

Figura 1. Temperaturas média, mínima e máxima (ºC) ocorridas no período de 26/09/2022 a 28/02/2023, na Estação Meteoreológica IRGA/Barragem do Capané.

A quantidade de água disponível durante todo o ciclo foi de 456 mm, sendo que 210 mm foram fornecidas via irrigação por aspersão e 229 mm por precipitações. A maior quantidade de água fornecida via irrigação foi no mês de dezembro (90 mm), quando a planta de o milho iniciou o período reprodutivo. A quantidade total suprida pela irrigação e pela precipitação ficou um pouco abaixo da exigência da cultura, que é de 550-600 mm durante todo o ciclo (MATZENAUER et al., 2002). Apesar disso, somente houve restrição da última irrigação, quando o milho já se encontrava em R5 (formação de dentes), visto que houve problemas com a bomba do pivô e não foi possível executá-la.

A média de produtividade de grãos do experimento foi de 12,82 t/ha, com a formação de quatro grupos (Tabela 1). Os híbridos AG 9070 PRO4, AS 1757 PRO4 e Pioneer 1225 VYHR foram os mais produtivos, com produtividades superiores a 14,00 t/ha, enquanto os híbridos NK 520 VIP3 e NK 422 VIP4 formaram o grupo dos menos produtivos, com produtividades inferiores a 11,00 t/ha. Os demais ficaram em uma situação intermediária. Importante salientar que a adubação foi realizada para atingir 15,00 t/ha. O híbrido Pioneer 3016 VYHR, que vinha se destacando nas últimas quatro safras, em Cachoeira do Sul, apresentou desempenho inferior ao seu potencial, com produtividade de grãos de 12,37 t/ha. É possível que, em comparação aos demais materiais, o material possa ter apresentado menor prolificidade do que os demais, mantendo uma espiga por planta. Apesar dessa possibilidade, essa avaliação não foi realizada a campo. Além disso, foi observado grãos falhados na espiga, assim como no híbrido NK 520 VIP3, podendo estar relacionado diretamente com o efeito prejudicial da temperatura alta no período reprodutivo e por esses dois híbridos apresentarem o ciclo mais longo entre todos.

CONCLUSÃO

A escolha do híbrido é determinante para atingir altos tetos produtivos de milho em terras baixas, havendo grande variação entre os materiais disponíveis no mercado, mesmo em áreas em que são utilizadas altas adubações e irrigação suplementar por aspersão. Para a Região Central do RS, em semeadura de final de setembro, os híbridos AG 9070 PRO4, AS 1757 PRO4 e Pioneer 1225 VYHR são opções de material genético de alta produtividade e resposta ao manejo cultural.

Tabela 1. Produtividade (t/ha) de grãos de nove híbridos de milho irrigado, com diferentes ciclos, em um planossolo, na Estação Regional de Pesquisa do IRGA, de Cachoeira do Sul, safra 2022/23.

Híbrido	Detentor	Ciclo	Produtividade (t/ha)
AG 9070 PRO 4	Bayer	Superprecoce	14,53a
AS 1757 PRO 4	Bayer	Precoce	14,20a
Brevant 319 PWU	Corteva	Hiperprecoce	13,71b
DKB 230 PRO 4	Bayer	Hiperprecoce	13,67b
DKB 235 PRO 3	Bayer	Superprecoce	12,60c
NK 422 VIP 3	Syngenta	Superprecoce	9,49d
NK 520 VIP 3	Syngenta	Precoce	10,67d
Pioneer 1225 VYHR	Corteva	Hiperprecoce	14,05a
Pioneer 3016 VYHR	Corteva	Superprecoce	12,37c
Média			12,82
CV (%)			8,05

*Médias comparadas por letras iguais não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. (2018). Sistema brasileiro de classificação de solos (H. G. dos Santos, Ed.; 5th ed.). EMBRAPA.

EMYGDIO, B.M.; ROSA, A.P.S. A.; OLIVEIRA, A.C.B. – Editores técnicos. Cultivo de soja e milho em terras baixas do Rio Grande do Sul - – Brasília, DF: Embrapa, 2017. 341p.

IRGA. Boletim de Resultados das Lavouras de Arroz Irrigado e de Soja em Rotação em Terras Baixas no RS. 14p. Disponível em: https://irga.rs.gov.br/upload/arquivos/202209/26133439-relatorio-irga-safra-2021- 22.pdf. Acesso em: 14 abril 23.

MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; MALUF, J. R. T.; BARNI, N. A.; BUENO, A. C.; DIDONÉ, I. A.; ANJOS, C. S. dos; MACHADO, F. A.; SAMPAIO, M. dos R. Consumo de água e disponibilidade hídrica para milho e soja no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FEPAGRO, 2002. 105 p. (FEPAGRO. Boletim Técnico, 10). MISOSUL. Informações técnicas para o cultivo do milho na região subtropical do Brasil: safras 2019/20 e 2020/21 / editores técnicos EICHOLZ, E.D. et al. – Sete Lagoas : ABMS, 2020. 220p.

RIBEIRO, B.S.M.R et al. Ecofisiologia do milho visando altas produtividades. Santa Maria: [s.n], 2020. 230p.

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; BENSON, G.O. How a corn plant develops? Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1993. 26p. Special Report, 48.

SILVA, P.R.F. da; MARCHESAN, E.; ANGHINONI, I (a). Cultivo do milho no contexto da lavoura arrozeira: potencialidades, desafios e avanços (Circular Técnica No. 006/2020, do IRGA). 12p.

SILVA, P.R.F.; ANGHINONI, I.; GROHS, M.; MARCHESAN, E (b). Cultivo do milho no contexto da lavoura arrozeira: fatores relacionados à planta e viabilidade financeira (Circular Técnica No. 008/2020, do IRGA). 8 p.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE MILHO IRRIGADO NO SISTEMA SULCO/CAMALHÃO EM TERRAS BAIXAS SOB DOIS NÍVEIS DE MANEJO

Roberto Carlos Doring Wolter[1]; Darci Francisco Uhry Junior[2]; Gabriela Mietlicki de Menezes[3], Paulo Regis Ferreira da Silva[4]

[1] Eng. Agr. Dr. Estação Regional da Zona Sul, Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), roberto-wolter@irga.rs.gov.br; [2] Eng. Agr. Me. Estação Experimental do Arroz, IRGA, darci-junior@irga.rs.gov.br; [3] Graduanda de Agronomia da ULBRA e estagiária do IRGA; [4] Eng. Agr. Ph.D. Consultor Técnico do IRGA, paulo.silva@ufrgs.br

INTRODUÇÃO

As constantes oscilações de mercado, a falta de diversificação de culturas, o uso crescente de insumos aumentando os custos de produção e, as dificuldades no controle das principais espécies de plantas daninhas, fazem com que haja o comprometimento da renda, para uma parcela dos orizicultores gaúchos. Em função disto, tem sido enfatizada a necessidade de adoção de sistemas integrados de produção, com rotação e sucessão de culturas, em áreas de arroz irrigado. Nesse sentido, observou-se nos últimos 14 anos, rápida expansão do cultivo da soja nessas áreas, passando de pouco mais de 10 mil ha, na safra 2009/10, para 506 mil ha, na de 2022/23 (IRGA, 2023). Além da soja, tem havido interesse em outras culturas de sequeiro na primavera-verão, como o milho.

O milho pode ser uma opção interessante, pela possibilidade de se usar outras moléculas de herbicidas e pelo alto aporte de palha ao sistema, que pode resultar em aumento da fertilidade do solo, pela ciclagem de nutrientes. Além disso, é importante para a sustentabilidade da propriedade rural, por ser muito utilizado na alimentação animal. No entanto, no estado do RS, tem-se observado, nos últimos anos, uma redução contínua na sua área de cultivo e produção, sendo a oferta inferior à demanda. Pesquisas sobre milho em áreas de arroz irrigado vêm sendo realizadas a longo tempo por diferentes instituições, com o intuito de gerar alternativas para uso mais eficiente dessas áreas (EMYGDIO et al., 2017). No entanto, atualmente, sua área de cultivo na Metade Sul do RS ainda é inexpressiva.

O principal desafio técnico para a inserção de milho em terras baixas do RS é a adequação da área de cultivo, que compreende diversas ações (SILVA et al., 2020a). Atendido este pré-requisito, atenção deve ser dada aos fatores relacionados à planta, como a escolha correta da época de semeadura, do híbrido e do arranjo de plantas (SILVA et al., 2020b). A planta de milho é sensível à presença de alumínio no solo, muito frequente em áreas arrozeiras, e muito exigente em adubação (SANGOI e SILVA, 2016). A escolha do híbrido utilizado na lavoura tem influência direta na produtividade, e dois fatores que devem ser levados em consideração são a adaptação às condições edafoclimáticas da região de cultivo e o nível de tecnologia para expectativa de produtividade (RIBEIRO et al., 2020).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de 10 híbridos de milho irrigado no sistema sulco/camalhão, sob dois níveis de manejo, em duas regiões orizícolas do estado do RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na safra 2022/23 nas Estações Experimentais do IRGA, nos municípios de Cachoeirinha (região orizícola da Planície Costeira Externa) e Santa Vitória do Palmar-RS (região orizícola da Zona Sul). A caracterização da fertilidade dos solos em cada local que foi implantado o experimento, é apresentada na Tabela 1.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, dispostos em fatorial 2x10, com quatro repetições. Os tratamentos constataram de dois níveis de manejo e 10 híbridos de milho.

Tabela 1. Atributos de fertilidade do solo dos dois locais previamente á implantação do experimento.

Município	M.O. (%)	P(1)	K(1)	Ca(2)	Mg(2)	Al(2)	CTC	pH	SMP	Argila (%)
		------- mg dm^{-3}------		----------$cmol_c dm^{-3}$----------						
Cachoeirinha	1,8	33,4	60	3,9	2,3	0,0	6,4	5,8	6,5	**17**
Santa Vitória do Palmar	1,8	13,2	81	8,6	2,1	0,0	10,8	6,0	6,8	**19**

(1)Teores disponíveis (Mehlich 1)

(2)Teores trocáveis (KCl 1,0 molc L^{-1})., segundo Tedesco et al. (1995).

Os dois níveis de manejo foram estabelecidos para obtenção de uma expectativa de produtividade de 10 (nível 10) e 15 t ha^{-1} (nível 15), para tal foi realizada adubação NPK compatível a cada expectativa de produtividade, definidas conforme os resultados da análise de solo (Tabela 1). Em Cachoeirinha, a adubação para nível de 10 t ha^{-1} foi de 200 kg ha^{-1} de N, 150 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 130 kg ha^{-1} de K_2O e, para o nível de 15 t ha^{-1}, a adubação foi de 350 kg ha^{-1} de N, 225 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 180 kg ha^{-1} de K_2O. Neste local, além da adubação, houve variação na densidade de plantas, sendo de 7,0 e 9,0 pl m^{-2}, respectivamente nos níveis de 10 e 15 t ha^{-1}. Em Santa Vitória do Palmar, só variou a adubação, sendo para o nível de 10 t ha^{-1} de 240 kg ha^{-1} de N, 210 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 100 kg ha^{-1} de K_2O e, para o nível de 15 t ha^{-1}, 340 kg ha^{-1} de N, 285 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 150 kg ha^{-1} de K_2O. Neste local, nos dois níveis, a densidade de plantas foi a mesma (9,0 pl m^{-2}). Na Tabela 2 são apresentados os 10 híbridos de milho testados, com seus respectivos ciclos e empresas obtentoras.

Tabela 2. Descrição dos ciclos e respectivas empresas obtentoras dos 10 híbridos de milho utilizados em Cachoeirinha, RS e Santa Vitória do PalmaR, RS.

Híbridos	Ciclo	Obtentores
AG 8780 PRO4	Precoce	Bayer (Agroceres)
AG 9070 PRO4	Superprecoce	Bayer (Agroceres)
AS 1757 PRO4	Precoce	Bayer (Agroeste)
DKB 230 PRO4	Hiperprecoce	Bayer (Dekalb)
DKB 235 PRO3	Superprecoce	Bayer (Dekalb)
NK 422 VIP3	Superprecoce	Syngenta
NK 520 VIP3	precoce	Syngenta
P 1225 VYHR	Hiperprecoce	Corteva (Pioneer)
P 3016 VYHR	Superprecoce	Corteva (Pioneer)
B 2315 PWU	Hiperprecoce	Corteva (Brevant)

A semeadura do milho foi realizada no sistema sulco/camalhão no dia 18 de outubro de 2022, em Cachoeirinha, e em 10 de novembro de 2022, em Santa Vitória do Palmar. As parcelas mediam 6,0 x 6,0 m, com seis camalhões, com duas linhas de milho por camalhão, com espaçamento entrelinhas de 0,5 m. O controle de plantas daninhas, insetos e doenças foi realizado conforme as recomendações técnicas para a cultura do milho (ABMS, 2020).

Para mitigar as perdas de N para o ambiente, as doses foram parceladas em três aplicações, em quantidades iguais, sendo 1/3 em V2/V3, 1/3 em V7/V8 e 1/3 em V11/V12, conforme escala de Ritchie et al. (1993).

O sistema de irrigação utilizado foi por sulcos, e o momento definido para irrigar foi quando a tensão de água no solo atingia -40 kPa, em Cachoeirinha, e -60 kPa, em Santa Vitória do Palmar (medida por tensiômetros). Ao total, foram realizadas nove irrigações em Cachoeirinha, nos dias: 30/11/22, 08/12/22, 16/12/22, 22/12/22, 29/12/22, 05/01/23, 12/01/23, 19/01/23 e 26/01/23 e três irrigações em Santa Vitória do Palmar, nos dias: 28/12/22, 25/01/23 e 02/03/23, sendo que cada irrigação correspondeu a, uma lâmina de água de 50 mm, aproximadamente.

A produtividade de grãos de milho foi determinada pela colheita manual das espigas de uma área útil de 10 m^2 por unidade experimental. Após a trilha, pesagem e determinação de umidade foi calculada a produtividade de grãos, corrigindo-se a umidade para 13%. Também foram avaliadas os dois componentes do rendimento: número de espigas m^{-2} e o peso médio de grãos espiga^{-1}.

Os resultados obtidos em cada local foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F e, quando significativos ($p<0,05$), utilizou-se o teste de comparação de médias de Tukey, a 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os componentes do rendimento número de espigas por metro quadrado e peso médio de grãos por espiga houve interação de níveis de manejo e híbridos em Santa Vitória do Palmar, enquanto que em Cachoeirinha a interação não foi significativa (Tabela 3).

Nos dois locais, na média dos 10 híbridos, o número de espigas m^{-2} foi maior quando se fêz o manejo para se atingir 15 t ha^{-1} em relação a 10 t ha^{-1} (Tabela 3). Em Cachoeirinha, na média dos dois níveis de manejo, o híbrido com maior n° de espigas m^{-2} foi o DKB 230 PRO4 (9,0). Já em Santa Vitória do Palmar, no menor nível de manejo, para atingir 10 t ha^{-1} o híbrido com maior n° de espigas m^{-2} foi o AS 1757 PRO4 (11,4), não diferindo de outros seis híbridos, enquanto no maior nível de manejo (15 t ha^{-1}), o híbrido DKB 235 PRO3 (11,3) apresentou o maior de espigas m^{-2}, não diferindo de outros oito híbridos.

Em Cachoeirinha, na média dos dois níveis de manejo, o maior peso médio de grãos espiga^{-1} foi obtido no híbrido AS 1757 PRO4, embora sem diferir estatisticamente dos híbridos DKB 235 PRO3, AG 8780 PRO4, AG 9070 PRO4 e B 2315 PWU, sendo superior aos demais cinco híbridos (Tabela 3). Em Santa Vitória do Palmar, dentre os 10 híbridos, o AG 9070 PRO4 foi o que apresentou o maior peso de grãos espiga^{-1}, nos dois níveis de manejo (10 e 15 t ha^{-1}).

Tabela 3. Número de espigas e peso médio de grãos por espiga de 10 híbridos de milho irrigado em função de dois níveis de manejo (10 e 15 t ha^{-1}), em Cachoeirinha e Santa Vitória do Palmar, no estado do RS.

Híbridos	Espigas m² (nº)	Peso de grãos por espiga (g)	Peso de grãos por espiga (g)			
Média			Nível 10	Nível 15	Nível 10	Nível 15
	---------- Cachoeirinha ---------		---------- Santa Vitória do Palmar ----------			
AG 8780 PRO4	8,0 b	163,8 ab	92 bc	10,3 ab	141,1 bc	144,2 bcd
AG 9070 PRO4	8,3 b	163,3 ab	7,6 c	8,6 b	184,5 a	195,7 a
AS 1757 PRO4	8,2 b	172,8 a	11,4 a	10,8 a	115,0 c	137,2 cd
DKB 230 PRO4	9,0 a	139,3 c	8,4 bc	10,7 ab	151,0 b	142,5 bcd
DKB 235 PRO3	8,1 b	164,7 ab	9,8 ab	11,3 a	146,1 b	151,8 bc
NK 422 VIP3	8,1 b	129,1 c	9,0 bc	9,3 ab	125,3 bc	139,8 bcd
NK 520 VIP3	8,0 b	127,8 c	10,1 ab	9,2 ab	130,3 bc	122,8 d

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Híbridos	Espigas m² (nº)	Peso de grãos por espiga (g)	Peso de grãos por espiga (g)			
Média			**Nível 10**	**Nível 15**	**Nível 10**	**Nível 15**
	---------- Cachoeirinha ---------		**---------- Santa Vitória do Palmar ----------**			
P 1225 VYHR	8,4 b	140,6 c	9,3 abc	10,8 a	150,0 b	131,7 cd
P 3016 VYHR	8,3 b	144,0 bc	10,3ab	10,2 ab	138,3 bc	149,5 bcd
B 2315 PWU	8,1 b	162,1 ab	10,4ab	9,4 ab	131,6 bc	164,0 b
Média Nível 10	7,4 B	149,1 A	9,6 B	10,1 A	141,3 B	147,9 A
Média Nível 15	9,1 A	152,4 A				
CV (%)	3,0	8,4		9,5		8,0

[1] Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Letra minúscula compara as médias dos híbridos e letra maiúscula as médias dos manejos.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados de produtividade de grãos dos híbridos de milho, obtidas nos dois níveis de manejo. Como, nos dois locais, não ocorreu interação dos fatores níveis de manejo e híbridos, serão discutidos os efeitos principais de um fator, na média do outro fator. Assim, nos dois locais, na média dos 10 híbridos, a produtividade média de grãos foi maior com o manejo para se atingir 15 t ha^{1} em relação ao de 10 t ha^{-1}. Em Cachoeirinha, a produtividade aumentou 26%, de 11,0 para 13,9 t ha^{-1}, enquanto em Santa Vitória do Palmar o incremento foi de 10%, de 13,3 a 14,7 t ha^{-1}. Este maior incremento verificado em Cachoeirinha deveu-se ao fato de ter variado, além da adubação, a densidade de plantas, que foi menor no nível de manejo para 10 t ha^{-1}.

Em Cachoeirinha, na média dos dois níveis de manejo, a maior produtividade de grãos foi obtida com o híbrido AS 1757 PRO4 (14,3 t ha^{-1}), que não diferiu dos híbridos AG 9070 PRO4, DKB 235 PRO3, B 2315 PWU, AG 8780 PRO4 e DKB 230 PRO4 (Tabela 4). A maior produtividade desses híbridos foi devido aos seus maiores pesos médios de grãos espiga^{-1}, com exceção do DKB 230 PRO4 que, mesmo com um baixo peso de grãos espiga^{-1} (139,3g), apresentou o maior número de espigas m^{-2} (Tabela 3). Em Santa Vitória do Palmar, a maior produtividade de grãos foi obtida com o híbrido DKB 235 PRO3 (15,7 t ha^{-1}), não diferindo do híbrido AG 9070 PRO4 (15,4 t ha^{-1}). A maior produtividade do híbrido DKB 235 PRO3 deveu-se ao seu maior n° de espigas m^{-2} e, a do híbrido AG9070 PRO4, ao maior peso médio de grãos espiga^{-1} (Tabela 3).

Por outro lado, na média dos dois níveis de manejo, em Cachoeirinha as menores produtividades foram obtidas com os híbridos NK 422 VIP3 e NK 520 VIP3, que não se diferenciaram dos híbridos P 1225 VYHR e P 3016 VYHR (Tabela 4). Em Santa Vitória do Palmar, os híbridos NK 422 VIP3 e NK 520 VIP3 também foram os menos produtivos.

Tabela 4. Produtividade de grãos de 10 híbridos de milho irrigado em função de dois níveis de manejo, em Cachoeirinha e Santa Vitória do Palmar, no estado do RS.

Híbridos	Produtividade (t ha^{-1}) / Níveis de manejo					
	10 t ha^{-1}	**15 t ha^{-1}**	**Média**	**10 t ha^{-1}**	**15 t ha^{-1}**	**Média**
	---------- Cachoeirinha ----------			**---------- Santa Vitória do Palmar ----------**		
AG 8780 PRO4	12,4	13,6	13,0 abc	12,9	14,7	13,8 c
AG 9070 PRO4	12,2	15,0	13,6 ab	13,9	16,8	15,4 ab
AS 1757 PRO4	12,3	16,3	14,3 a	13,0	14,6	13,8 c
DKB 230 PRO4	11,1	14,1	12,6 abc	12,6	15,2	13,9 c
	11,6	15,2	13,4 abc	14,3	17,1	15,7 a

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Híbridos	Produtividade (t ha^{-1}) / Níveis de manejo					
	10 t ha^{-1}	15 t ha^{-1}	Média	10 t ha^{-1}	15 t ha^{-1}	Média
	---------- Cachoeirinha ----------			---------- Santa Vitória do Palmar ----------		
NK 422 VIP3	9,5	11,3	10,4 d	11,3	13,0	12,1 d
NK 520 VIP3	8,7	11,4	10,3 d	12,9	11,2	12,1 d
P 1225 VYHR	10,8	12,6	11,7 cd	14,0	14,2	14,1 c
P 3016 VYHR	10,1	13,9	12,0 bcd	14,2	15,1	14,7 bc
B 2315 PWU	11,3	15,2	13,2 abc	13,6	15,5	14,6 bc
Média	11,0 B	13,9 A		13,3 B	14,7 A	
CV (%)		8,6			6,1	

(1) Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Letra minúscula compara as médias dos híbridos e letra maiúscula as médias dos manejos.

CONCLUSÕES

Para a região orizícola da Zona Sul, independentemente do nível de manejo, os híbridos DKB 235 PRO3 e AG 9070 PRO4 proporcionam maiores produtividades de grãos.

Para a região orizícola da Planície Costeira Externa, independentemente do nível de manejo, os híbridos de milho AS 1757 PRO4, AG9070 PRO4, DKB 235 PRO3, B 2315 PWU, AG 8780 PRO4 e DKB 230 PRO4 proporcionam maiores produtividades de grãos.

Os híbridos de milho respondem com incremento na produtividade com aumento do nível de manejo.

REFERÊNCIAS

IRGA**. Boletim de Resultados das Lavouras de Arroz Irrigado e de Soja em Rotação em Terras Baixas no RS.** 14p. Disponível em: https://irga.rs.gov.br/upload/arquivos/202209/26133439-relatorio-irga-safra-2021-22.pdf. Acesso em: 14 abril 23.

EMYGDIO, B.M.; ROSA, A.P.S. A.; OLIVEIRA, A.C.B. – Editores técnicos. **Cultivo de soja e milho em terras baixas do Rio Grande do Sul -** – Brasília, DF: Embrapa, 2017. 341p.

Informações técnicas para o cultivo do milho na região subtropical do Brasil: safras 2019/20 e 2020/21 / editores técnicos EICHOLZ, E.D. et al. – Sete Lagoas : ABMS, 2020. 220p.

SANGOI, L; SILVA, P.R.F. Crescimento, desenvolvimento e épocas de semeadura. In: WORDEL FILHO, J.A. & ELIAS, H.T. **A cultura do milho em Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2016. p. 25-83.

SILVA, P.R.F. da; MARCHESAN, E.; ANGHINONI, I. (a). Cultivo do milho no contexto da lavoura arrozeira: potencialidades, desafios e avanços **(Circular Técnica No. 006/2020, do IRGA)**. 12p.

SILVA, P.R.F.; ANGHINONI, I**.;** GROHS, M.; MARCHESAN, E (b). Cultivo do milho no contexto da lavoura arrozeira: fatores relacionados à planta e viabilidade financeira **(Circular Técnica No. 008/2000, do IRGA).** 8 p.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE MILHO IRRIGADO NO SISTEMA SULCO/CAMALHÃO EM FUNÇÃO DE ÉPOCA DE SEMEADURA EM TERRAS BAIXAS

Cleiton José Ramão[1], Marcelo Ferreira Ely[2], Davi Piazzeta[2], Jackson Brazil Acosta Pintanel[3], Paulo Regis Ferreira da Silva[4]

[1] Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), cleiton-ramao@irga.rs.gov.br; [2] Estação Regional de Pesquisa, Camaquã, RS; [3] Estação Regional de Pesquisa, Uruguaiana, RS; [4] Engº Agrº, Ph.D., Consultor Técnico do IRGA

INTRODUÇÃO

As constantes oscilações de mercado, a pouca adesão à diversificação de culturas, o uso crescente de insumos, aumentando os custos de produção, e as dificuldades no controle das principais espécies de plantas daninhas comprometem a renda de uma parcela dos orizicultores gaúchos. Em função disto, tem sido enfatizada a necessidade de adoção de sistemas integrados de produção, com rotação e sucessão de culturas, em áreas de arroz irrigado. Nesse sentido, observou-se nos últimos 14 anos, rápida expansão do cultivo da soja nessas áreas, passando de pouco mais de 10 mil ha, na safra 2009/10, para mais de 506 mil ha, na safra 2022/23 (IRGA, 2023). Além da soja, tem havido interesse também em outros cultivos de sequeiro em rotação ou sucessão, como o milho, o trigo e as espécies para cobertura de solo e para pastejo animal.

O principal desafio técnico para inserção de milho em terras baixas do RS é a adequação da área de cultivo, que compreende diversas ações. Atendido este pré- requisito, atenção deve ser dada aos fatores relacionados à planta, como a escolha correta da época de semeadura, do híbrido e do arranjo de plantas (SILVA et al., 2020). A época de semeadura ideal é a que proporciona maior radiação solar no período em que a planta está com máxima área foliar (SANGOI & SILVA, 2016). Nas regiões mais quentes da Metade Sul do RS é possível semear-se milho mais no cedo (agosto), propiciando o cultivo da soja em sucessão, na mesma estação de crescimento. Em Santa Maria-RS, na Região Central, TAMIOSSO et al. (2022) obtiveram produtividades similares nas semeaduras de agosto e outubro, sendo que a de agosto viabilizou o cultivo da soja em sucessão. Já na Fronteira Oeste, resultados obtidos na safra 2021/22 mostraram que a produtividade de milho na semeadura de agosto foi igual ou superior à de outubro, dependendo do híbrido. No entanto, há a necessidade de se ter dados em mais de uma safra. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de híbridos de milho irrigado no sistema sulco/camalhão em duas épocas de semeadura, em duas regiões orizícolas do estado do RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nas Estações Regionais de Pesquisa, do Instituto Rio Grandense do Arroz IRGA), de Uruguaiana (região orizícola da Fronteira Oeste) e Camaquã (região orizícola da Planície Costeira Interna), no estado do RS, na safra 2022/23.

Nos dois locais, foi adotado o delineamento de blocos completamente casualizados, com arranjo em faixas, com quatro repetições, sendo que cada época de semeadura foi considerada um experimento. Nas parcelas foram alocados os híbridos de milho, 15 em Uruguaiana e 13 em Camaquã, cujos nomes constam nas Figuras 1 e 2. Em Uruguaiana, as épocas de semeadura foram 26 de agosto e 14 de outubro/2022, enquanto que, em Camaquã, foram em 26 de setembro e 28 de outubro/2022.

Nos dois locais, a média da densidade final de plantas foi de 90.000 pl ha^{-1}. A área experimental foi preparada no sistema sulco/camalhão, para garantir drenagem eficiente da área e viabilizar as irrigações. A adubação foi realizada para atingir a expectativa de produtividade de grãos de 12,00 t ha^{-1}. Em Camaquã, foi aplicado na semeadura 18, 175 e 135 kg ha^{-1} de N, P e K, respectivamente. Em cobertura, aplicou- se 280 kg ha^{-1} de N, na forma de ureia comum. Já em Uruguaiana a adubação na semeadura constou de 36, 220 e 170 kg ha^{-1}

de N, P e K, respectivamente e, em cobertura, de 255 kg ha^{-1} de N, na forma de ureia comum. Para mitigar as perdas de N para o ambiente, as doses foram parceladas. As aplicações em Uruguaiana, foram 30% entre os estádios V2/V3, e 2/3 em V7/V8, conforme escala de Ritchie et al. (1993). Já em Camaquã,1/3 da dose foi aplicada em V2/V3, 1/3 em V7/V8 e 1/3 em V11/V12.

O sistema de irrigação utilizado foi por sulcos, sendo que o momento definido para irrigar foi quando a tensão de água no solo atingia -40 kPa, medida por tensiômetros. Ao total, em Camaquã, foram realizadas três e quatro irrigações nas épocas 1 e 2, respectivamente. Já em Uruguaiana, foram realizadas 16 e 18 irrigações nas épocas 1 e 2, respectivamente, sendo que cada irrigação correspondeu a uma lâmina de água de 65 mm, aproximadamente. O controle de plantas daninhas, insetos e doenças foi realizado conforme as recomendações técnicas para a cultura do milho (MISOSUL, 2020). A colheita das espigas e a trilha foram realizadas manualmente. Em cada parcela foram colhidas as espigas em uma área de 10 m^2. Os grãos foram pesados e a umidade corrigida para 13%, sendo a produtividade expressa em t ha^{-1}. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com comparação de médias pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Uruguaiana, na primeira época de semeadura (26 de agosto), a produtividade de grãos, na média dos 15 híbridos testados, foi 173% superior (11,2 t ha^{-1}), à obtida na segunda época, de 14 de outubro (4,1 t ha^{-1}) (Figura 1).

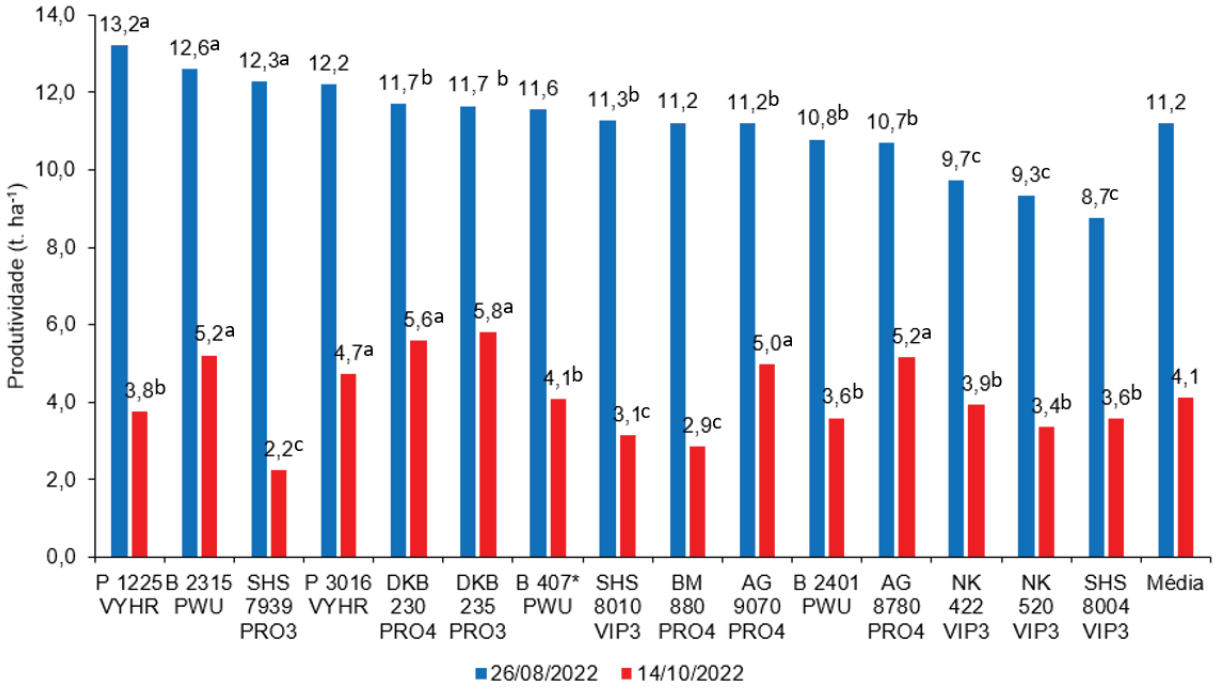

Figura 1. Produtividade de grãos de 15 híbridos de milho irrigado em duas épocas de semeadura (26/08/2022 e 14/10/2022) no município de Uruguaiana-RS, região orizícola da Fronteira Oeste, na safra 2022/23. Médias seguidas da mesma letra, em cada época, não diferem pelo teste de Scott-Knott($P<0,05$).

Na semeadura de agosto, os híbridos foram classificados em três grupos: o dos mais produtivos (P. 1225 VYHR, B 2315 PWU, SHS 7939 e P 3016 VYHR), os dos menos produtivos (NK 422 VIP3, NK 520 VIP3 e SHS 8004) e um grupo intermediário (DKB 230 PRO4, DKB 235 PRO4, BM 880, AG 9070, B 2401 PWU e AG 8780 PRO4).

Na semeadura mais tardia (outubro), em que se obteve produtividades bem menores, os híbridos também foram classificados em três grupos: o dos mais produtivos (DKB 235 PRO3, DKB 230 PRO4, AG 8780 PRO4, B 2315 PWU, AG 9070 PRO4 e P. 3016 VYHR), o dos menos produtivos (SHS 8010, BM 880 e SHS 7939) e um grupo intermediário (NK 422 VIP3, B 2401 PWU, SHS 8004, NK 520 VIP3).

Já em Camaquã, na primeira época de semeadura (26 de setembro), a produtividade de grãos, na média dos 13 híbridos testados (14,6 t ha^{-1}), foi 50% superior à obtida na segunda época (9,7 t ha^{-1}), a de 28 de outubro (Figura 2). Na primeira época de semeadura, os híbridos não diferiram entre si quanto à produtividade de grãos. Já na segunda época, em que se obteve menores produtividades, os híbridos foram classificados em três grupos: o dos mais produtivos (B 2315 PWU, DKB 235 PRO3, AS 1955 PRO4, DKB 230 PRO4, P. 1225 VYHR, AG 9070 PRO4, AG 8780 PRO4 e AS 1757 PRO4), o dos menos produtivos (SHS 8010 e BM 880) e um grupo intermediário (NK 422 VIP3, P 3016 VYHR e NK 520 VIP3).

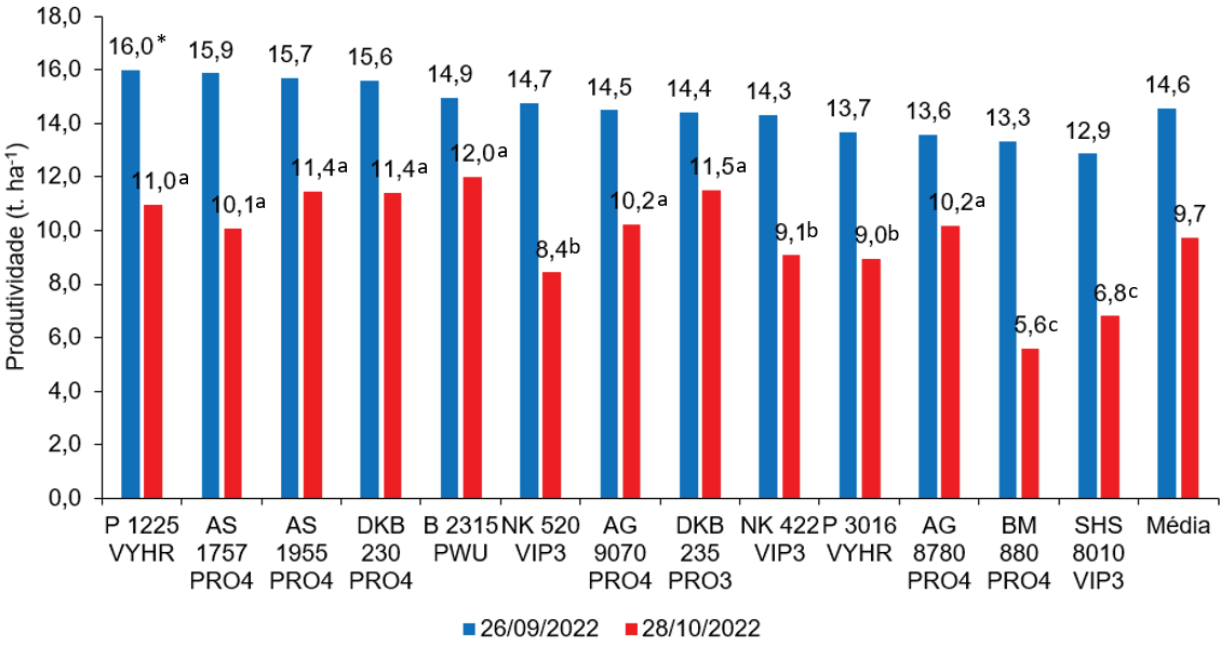

Figura 2. Produtividade de grãos de 13 híbridos de milho irrigado em duas épocas de semeadura (26/09/2022 e 28/10/2022) no município de Camaquã-RS, região orizícola da Planície Costeira Interna, na safra 2022/23. Médias seguidas da mesma letra, em cada época, não diferem pelo teste de Scott-Knott.(P<0,05).

ns não significativo pelo teste de Scott-Knott (P<0,05).

As maiores produtividades de grãos na semeadura mais no cedo, agosto em Uruguaiana e setembro em Camaquã, em relação à semeadura mais tardia (outubro) deveu-se à ocorrência de temperaturas do ar muito altas no período de florescimento e à alta demanda evaporativa. Em Uruguaiana, na primeira época de semeadura, observou-se maior variação entre híbridos na produtividade de grãos em relação à Camaquã.

CONCLUSÃO

Nas regiões orizícolas da Fronteira Oeste (FO) e Planície Costeira Interna (PCI) obtêm-se maiores produtividades de milho irrigado nas semeaduras no cedo (agosto- FO e setembro-PCI) em relação à de outubro.

Em uma dada região orizícola há grande diferença entre híbridos quanto à produtividade de grãos.

REFERÊNCIAS

IRGA. Boletim de Resultados das Lavouras de Arroz Irrigado e de Soja em Rotação em Terras Baixas no RS. 14p. Disponível em: https://admin.irga.rs.gov.br/upload/arquivos/202308/23105302-boletim-de- resultados.pdf . Acesso em: 14 abril 23.

MISOSUL. **Informações técnicas para o cultivo do milho na região subtropical do Brasil: safras 2019/20 e 2020/21** / editores técnicos EICHOLZ, E.D. et al. – Sete Lagoas : ABMS, 2020. 220p.

SANGOI, L; SILVA, P.R.F. Crescimento, desenvolvimento e épocas de semeadura. In: WORDEL FILHO, J.A. & ELIAS, H.T. **A cultura do milho em Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2016. p. 25-83.

SILVA, P.R.F. da; MARCHESAN, E.; ANGHINONI, I. (a). Cultivo do milho no contexto da lavoura arrozeira: potencialidades, desafios e avanços **(Circular Técnica No. 006/2020, do IRGA)**. 12p.

TAMIOSSO, Z.Z.; MARCHESAN, E.; SILVA, P.R.F. da; GIACOMELI, R.; PFEIFER, J.; KARSBURG, A.; WEISE, T.P. **Produtividade de milho cultivado em áreas de terras baixas em função de época de semeadura e irrigação**. In: XII Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, Santa Maria, 25 a 29 de julho de 2022.

VARIABILIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE PLANTAS E INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NO MILHO

Jean Carlos Petrikoski[(1)*]; Renato Henrique Menetrier Santi[(2)]; Fernando Machado dos Santos[(3)]; Maria Antônia Rossatto Novelli[(4)*]

[(1)] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão; [(2)] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão; [(3)] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão; [(4)] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Sertão, *E-mail do autor para correspondência: jeanscarlos75@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Brasil figura entre os três maiores produtores de milho no mundo, atrás apenas de EUA e China. Porém, a produtividade nacional média de 5.543 kg. ha^{-1} é 33 e 50% menor que a Argentina (8.250 kg. ha^{-1}) e EUA (11.200 kg. ha^{-1}), respectivamente (FAOSTAT 2021). A produtividade do milho pode superar 30.000 kg ha^{-1} (BALBINOT et al., 2005), e a associação de uso de híbridos produtivos, correção de parâmetros químicos e físicos do solo, aumento da fertilização, uso de irrigação, modernização da mecanização agrícola e adoção da agricultura de precisão são práticas e estratégias que podem incrementar a produtividade do milho.

A variabilidade da produtividade dentro na mesma lavoura é entrave para alcançar altas médias produtivas, sendo que em um estudo com milho irrigado, Vian et al., (2016), encontraram uma variação de quase 8.000 kg. ha^{-1} dentro de uma mesma área, e concluíram que a população final de plantas e a distribuição uniforme de plantas na linha é essencial para obtenção de altas produtividades.

A planta do milho apresenta uma baixa plasticidade, indicando que não é capaz de compensar os espaços não ocupados eficientemente, principalmente em altas populações, assim como ocorre com culturas como trigo e arroz que possuem a capacidade de perfilhar e produzir afilhos férteis, ou a soja a qual pode ramificar (SANGOI et al., 2011).

Alguns estudos apontam que a distribuição irregular de plantas na linha de semeadura causa decréscimo na produtividade de 83 kg. ha^{-1} para o incremento de 10% na variabilidade espacial de plantas (SANGOI et al., 2012). Enquanto que Hörbe et al (2016) encontraram perdas na produtividade do milho de até 1.400 kg. ha^{-1} a cada 10% no coeficiente de variação na distribuição de plantas. Segundo esses autores, a otimização no espaçamento de plantas na linha aumentou a produtividade no milho na ordem de 10,7%.

A variabilidade na distribuição de sementes pode ocorrer devido a algumas variáveis do solo, volume de palha e a interação entre a semeadora e o meio. Em relação aos sistemas de semeadoras e mecanismos dosadores de sementes (HÖRBE et al., 2016) verificaram que a distribuição mecânica por discos pode causar um CV na distribuição de plantas de até 50%, e que em equipamentos com distribuição pneumática associado a piloto automático esses valores podem ser reduzidos para 15%.

Características fenotípicas dos híbridos de milho relacionadas a eficiência na captação de luz (área foliar, comprimento e largura de folha), estatura e biomassa de plantas são importantes atributos da capacidade de resposta na produtividade do milho em relação às mudanças no arranjo espacial das plantas (BERNHARD, BELOW, 2020). Essas características também estão relacionadas com aumento da habilidade competitiva com plantas daninhas.

O estudo da variabilidade de distribuição de plantas na linha de semeadura e a interferência de plantas daninhas, visa estudar e avaliar como a arquitetura de diferentes híbridos responde, e como pode interferir na competição com plantas daninhas. A fim de entender como os híbridos de milho toleram a variabilidade na distribuição de plantas e como isso afeta sua resposta morfológica e produtividade quanto à competição com plantas daninhas e entre si.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com parcelas sub-subdivididas e quatro repetições, em arranjo experimental trifatorial (2x2x3). A parcela principal foi composta por condições de competição (sem e com presença de plantas daninhas) durante todo ciclo. A sub parcela constituída por híbridos de milho com arquitetura de folhas (ângulo de inserção de folha) contrastantes: P3016VYHR (folhas semi eretas) e AG9025 (folhas semi eretas). E a sub-sub parcela elaborada por variabilidade na distribuição de plantas de milho na linha de semeadura com base no coeficiente de variação (CV), consistindo em 0, 25 e 50% no CV. Foi realizado e adicionado um tratamento sem manejo de plantas daninhas e sem cultivo do milho. As subparcelas são dispostas de sete linhas espaçadas de 0,45 cm por 4 metros de comprimento.

O experimento foi instalado sob sistema de semeadura direta com culturas de cobertura previamente manejadas através do uso de herbicidas, na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Sertão, localizado no município de Sertão/RS (S28°03’18’’, W52°14’ 53’’, a 700 m de altitude), no ano de 2022. O clima é classificado como Cfa (clima subtropical), com chuva durante todos meses do ano e temperaturas médias nos meses quentes superiores a 22 °C, e em meses frios superiores a 3 °C, segundo classificação climática de Köppen. Já o solo da área é classificado como Nitossolo Bruno-Vermelho distrófico profundo (STRECK, 2018). Uma semeadora foi utilizada para proceder a adubação de base e abertura dos sulcos. Posteriormente, duas sementes de milho foram colocadas à mão na posição correta dentro dos sulcos. Para isso, foi utilizado um modelo com distâncias exatas entre as sementes para alcançar a população desejada e a variabilidade na distribuição de plantas. Após a emergência das plântulas, ocorreu o desbaste, deixando uma plântula por posição. A população de plantas de milho será adequada para 80.000 plantas ha^{-1}. O manejo da adubação foi ajustado para uma expectativa de produtividade de 10.000 kg ha^{-1}. O controle das plantas daninhas no tratamento sem competição durante todo o ciclo foi através de arranquio/capina semanais.

Para avaliação das respostas foram acompanhados parâmetros como Filocrono, realizando a contagem das folhas totalmente expandidas até o estágio R1; Estatura e Área foliar não destrutiva em 4 plantas por parcela; Fitossociologia de plantas daninhas; Matéria seca de plantas daninhas; Matéria seca do milho; Componentes de produtividade como Espigas por planta, Número de fileiras de grãos por espiga, Peso de Mil Grãos (PMG) e, Peso de Grãos por espiga; Espigas por área; Produtividade; População de plantas dominadas e; Análise estatística, ANOVA e teste de Tukey ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que o milho atinja seu potencial produtivo desejável, necessita de condições favoráveis para seu desenvolvimento, desde a semeadura até a colheita. Além das variáveis climáticas serem atendidas, o manejo gera grande influência na produtividade final. Em relação a todas as variáveis em que as cultivares foram submetidas, o coeficiente de variação na semeadura não diferiu em nenhum parâmetro avaliado. Já as cultivares e parcelas limpas ou com plantas daninhas diferiram significativamente, mostrando diferenças entre as cultivares. Os dados que diferiram significativamente constam abaixo na Tabela 1, apresentando os resultados e sua avaliação.

Tabela 1. Resultados dos fatores analisados, os quais apresentaram diferença significativa na análise de variância estática, Sertão, RS, 2023.

CULTIVAR	AG 9025		P3016VYHR	
	Limpa	Infestada	Limpa	Infestada
Espigas por planta	1,35 A* a^{ns}	1,25 A* a^{ns}	1,14 B* a^{ns}	1,11 B* a^{ns}
Estatura	175,52 B** a*	169,12 B** b*	193,58 A** a*	188,75 A** b*
Fileiras de grão na 1ª espiga	13,58 B* a^{ns}	13,59 B* a^{ns}	15,04 A* a^{ns}	14,66 A* a^{ns}
Fileiras de grão na 2ª espiga	4,93 A* a^{ns}	3,16 A* a^{ns}	1,58 B* a^{ns}	1,79 B* a^{ns}
Grãos por fileira na 1ª espiga	30,91 B* a^{ns}	31,49 B* a^{ns}	37,33 A* a^{ns}	34,65 A* a^{ns}
Grãos por fileira na 2ª espiga	8,57 A* a^{ns}	5,75 A* a^{ns}	3,03 B* a^{ns}	2,94 B* a^{ns}
Grãos na 1ª espiga	421,48 B** a^{ns}	428,25 B** a^{ns}	569,99 A** a^{ns}	525,97 A** a^{ns}
Grãos na 2ª espiga	110,78 A* a^{ns}	72,10 A* a^{ns}	35,15 B* a^{ns}	44,72 B* a^{ns}
Peso de grãos na 2ª espiga	19,53 A* a^{ns}	11,02 A* a^{ns}	5,17 B* a^{ns}	6,79 B* a^{ns}
PMG na 2ª espiga	63,97 A* a^{ns}	39,16 A* a^{ns}	20,66 B* a^{ns}	17,56 B* a^{ns}
Produtividade	3635,87 B* a**	2949,57 B* b**	4201,93 A* a**	3693,73 A* b**

(1) Letras maiúsculas para cultivares;

(2) Letras minúsculas para parcelas limpas ou infestadas;

(3) As médias seguidas de diferentes letras maiúsculas ou minúsculas diferem pelo Teste de Tukey a 5%* ou a 1%**;

(4) ^{ns} não significativo.

Para que o milho atinja seu potencial produtivo desejável, necessita de condições favoráveis para seu desenvolvimento, desde a semeadura até a colheita. Além das variáveis climáticas serem atendidas, o manejo gera grande influência na produtividade final. Em relação a todas as variáveis em que as cultivares foram submetidas, o coeficiente de variação na semeadura não diferiu em nenhum parâmetro avaliado. Já as cultivares e parcelas limpas ou com plantas daninhas diferiram significativamente, mostrando diferenças entre as cultivares.

Com relação ao número de espigas por plantas a cultivar AG 9025 teve um melhor desempenho comparado a P3016VYHR, sendo um diferencial entre elas, a primeira cultivar possui uma maior tendência a desenvolver mais de uma espiga, fazendo com que a segunda espiga desta cultivar seja mais bem desenvolvida do que à segunda cultivar. A cultivar P3016VYHR, apresentou mais fileiras de grão por espiga e mais grãos por fileira, consequentemente obteve um maior número de grãos totais na espiga. Em relação a espiga, o manejo de plantas daninhas não interferiu significativamente. Sobre a estatura de plantas a cultivar P3016VYHR apresenta uma estatura maior que a AG 9025, o que foi comprovado no experimento, além disso o manejo de plantas daninhas interfere significativamente neste aspecto das plantas, as parcelas onde não foi realizado o controle das plantas daninhas, as plantas de milho apresentaram estatura menor em comparação as parcelas limpas.

A respeito da produtividade, o manejo de plantas daninhas interferiu consideravelmente, tendo nas parcelas que foi realizado o controle de plantas daninhas as maiores produtividades. Como já exposto a cultivar P3016VYHR teve um maior número de grãos totais por espiga, o que refletiu na produtividade, tendo esta sido superior a AG 9025. Para as variáveis de área foliar, matéria seca de plantas daninhas matéria seca do milho, espigas por área, matéria seca das plantas de milho, peso de grãos na 1ª espiga, peso de grãos totais por plantas e peso de mil grãos na 1ª espiga, não obteve-se diferença significativa sob análise estatística.

Com os dados obtidos é notável que o manejo seja um dos fatores fundamentais para produtividade, porém como observado, o coeficiente de variação na semeadura em ano com redução no volume de chuvas não afeta de forma significativa a produtividade. Os resultados demonstraram, portanto, que os fatores genéticos de cada híbrido e o controle de plantas infestantes são mais significativos do que o CV em situações de déficit hídrico.

CONSIDERAÇÕES

A escolha do híbrido de milho adequado e o manejo eficaz são cruciais para melhorar a produção. Plantas em competição entre si ou com plantas daninhas, e uma semeadura de baixa qualidade reduzem a produtividade. Variações climáticas como o La Niña, destacam a importância da genética do híbrido para lidar com a escassez de chuvas. Portanto o manejo e a escolha do híbrido se tornam cruciais para garantir uma produção eficiente.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, R.L. Cultural systems to aid weed management in semiarid corn (*Zea mays*). **Weed Technology**, v.14, p.630-634, 2000.

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. DO; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Su**l. 3. ed., revista ampliada. Porto Alegre: UFRGS: EMATER/RS-ASCAR, 2018. 251 p.

ANDREW, I.K.S.; STORKEY, J.; SPARKES D.L. A review of the potential for competitive cereal cultivars as a tool in integrated weed management. **Weed Research**, v.55, p.239-248, 2015.

BERNHARD, B.J.; BELOW, F.E. Plant population and row spacing effects on corn: Phenotypic traits of positive yield-responsive hybrids. **Agronomy Journal**, v.112, p.1589–1600, 2020.

FAOSTAT - FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Comparação de dados. Produção. 2020. Disponível em: <www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em: 01 mar. 2021**.**

HÖRBE, T.A.N.; AMADO,T.J.C.; REIMCHE, G.B.; SCHWALBERT, R.A.; SANTI, A.L.; NIENOW C. Optimization of within-row plant spacing increases nutritional status and corn yield: A comparative study. **Agronomy Journal**, v.8, p.1962- 1971, 2016.

MARIN, C.; WEINER, J. Effects of density and sowing pattern on weed suppression and grain yield in three varieties of maize under high weed pressure. **Weed Research**, v.54, p.467-474, 2014.

SANGOI, L. A.; SCHMITT, J.; VIEIRA, G.J.; PICOLI JÚNIOR, C.A.; SOUZA, R.T. Variabilidade na distribuição espacial de plantas na linha e rendimento de grãos de milho. **Revista Brasileira Milho e Sorgo**, v.11, p.268–277, 2012.

APLICATIVO WEB PARA O MANEJO DA IRRIGAÇÃO: ESTUDO DE CASO PARA A CULTURA DO MILHO CULTIVADO EM SISTEMA SULCO-CAMALHÃO

Letícia Burkert Méllo-Araujo[(1)]; Jéssica Goetzke Martin[(2)]; Marília Alves Brito Pinto[(2)]; José Maria Barbat Parfitt[(3)]

[(1)] Irrigação Terras Baixas, leticiaburkert@gmail.com; [(2)] Universidade Federal de Pelotas; [(3)] Embrapa Clima Temperado

INTRODUÇÃO

Devido à crescente demanda de grãos de soja e milho, surgiu o Projeto Sulco, que tem por objetivo promover práticas de irrigação e drenagem no sistema sulco-camalhão em áreas sistematizadas para promover a implementação de cultivos de sequeiro em terras baixas.

Com a irrigação das culturas da soja e do milho no sistema sulco-camalhão cria-se a demanda do manejo da irrigação, e para auxiliar os produtores quanto ao momento certo de irrigar foi desenvolvido um aplicativo web, denominado Irrigação Terras Baixas. O manejo da irrigação é definido como a utilização racional dos recursos hídricos de modo que se forneça água somente onde e quando for necessário, na quantidade certa para compensar a perda de água por evapotranspiração, erosão ou percolação profunda, evitando ainda a irrigação excessiva e insuficiente aos cultivos de interesse, esse conceito é de fundamental importância para a sustentabilidade dos recursos naturais e para a segurança alimentar (SILVA & NEVES, 2020).

Tendo em vista o aumento da pressão social sobre o uso dos recursos hídricos, o uso da água na irrigação deve ser monitorado e avaliado, para isso, existem os conceitos de produtividade da água (WP), do inglês *(Water Productivity*) expresso em (kg m^{-3}), é uma relação da produtividade de culturas (kg ha^{-1}) por unidade de água utilizada (m^3) onde o denominador pode se referir ao uso total de água, incluindo precipitação ou apenas ao uso da água da irrigação, resultando em dois indicadores (WP_{Total} e WP_{Irrig}) (PEREIRA et al., 2012).

Diante disso, o objetivo deste estudo foi demonstrar a aplicabilidade do aplicativo web Irrigação Terras Baixas, apresentando um estudo de caso com os resultados de três safras com a cultura do milho cultivado em sistema sulco-camalhão.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição do aplicativo

O App web Irrigação Terras Baixas estima a variação da água disponível no solo (ΔARM), contabilizando entradas (Precipitação e Irrigação) e saídas (evapotranspiração da cultura). Atualmente é possível utilizar nos sistemas sulco-camalhão, pivô central e canhão, para as culturas, soja, milho, feijão e trigo, possui design responsivo, ou seja, permite a visualização otimizada para os diversos dispositivos eletrônicos e está disponível no seguinte endereço eletrônico: https://irrigacao-terras-baixas.bubbleapps.io/.

Ao fazer login o produtor é direcionado ao painel principal, onde ele visualiza as principais informações de cada talhão, além dos ícones que o redireciona às abas cadastro de talhões, registros diários e relatórios (Figura 1A e 1B). Com as principais informações da área a ser manejada, como: coordenadas geográficas, características físicas do solo, do sistema de irrigação e do cultivo é possível cadastrar o talhão (Figura 1C), após o talhão cadastrado, inicia-se os registros diários a partir da data de semeadura (Figura 1D e 1E).

As precipitações são obtidas de pluviômetro convencional, instalado na área em estudo e partir dessas se calcula a precipitação efetiva (P_{ef}). A evapotranspiração da cultura (ETc mm dia^{-1}), é estimada através do produto da evapotranspiração de referência (ETo) pelo coeficiente de cultura do milho (Kc) (ALLEN et al., 1998). A ETo é obtida diariamente a partir da estação meteorológica própria ou pública mais próxima da área.

Os alertas de irrigações são definidos para que a água disponível no solo não reduza ao limite denominado crítico e esse limite crítico é variável conforme a cultura, o estádio da cultura e o sistema de irrigação.

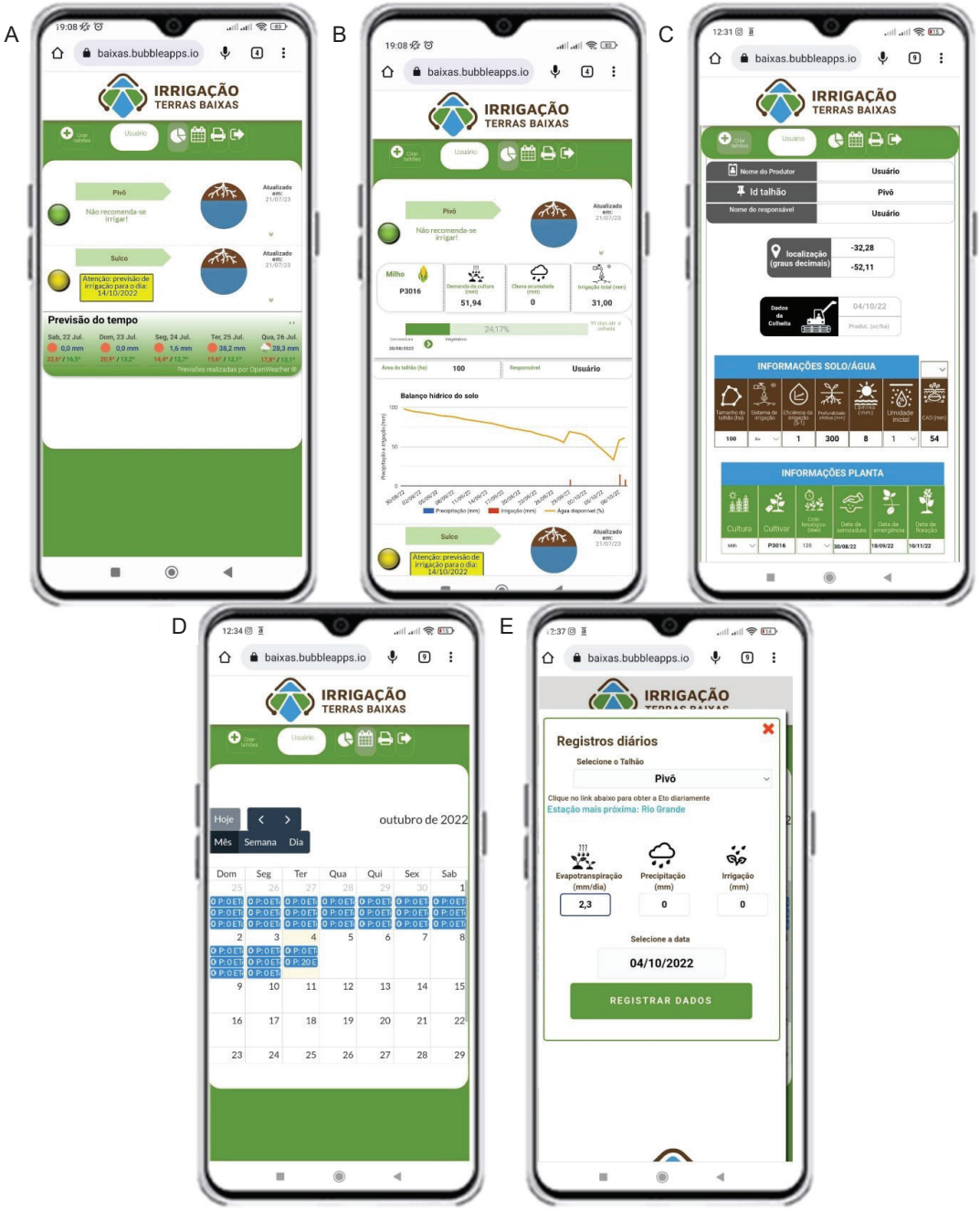

Figura 1. Interface do aplicativo Irrigação Terras baixas. (A) painel inicial; (B) guia "mais informações" do painel inicial; (C) aba para cadastro de talhões; (D) aba para registros diários; (E) Popup de registros diários.

Estudo de caso

O trabalho foi desenvolvido em uma área de 23,7 ha, cultivada com milho, cultivar Pioneer 3016, localizada no município de Jaguarão/RS e fez parte do Projeto Sulco, nas safras 2020/21, 2021/22 e 2022/23. Segundo as frações texturais obtidas, o solo é classificado como textura Franca e com capacidade de armazenamento de água (CAD) de 55,5 mm. O uso água, foi analisado utilizando os indicadores de produtividade da água WP_{Total} e WP_{Irrig} (kg m^{-3}), expressos pela razão entre a produtividade da cultura (kg ha^{-1}) e a água total utilizada ou a água da irrigação, respectivamente (m^3) (PEREIRA et al., 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 mostra a dinâmica da água disponível no solo, para a cultura do milho ao longo das safras 2020/21, 2021/22 e 2022/23.

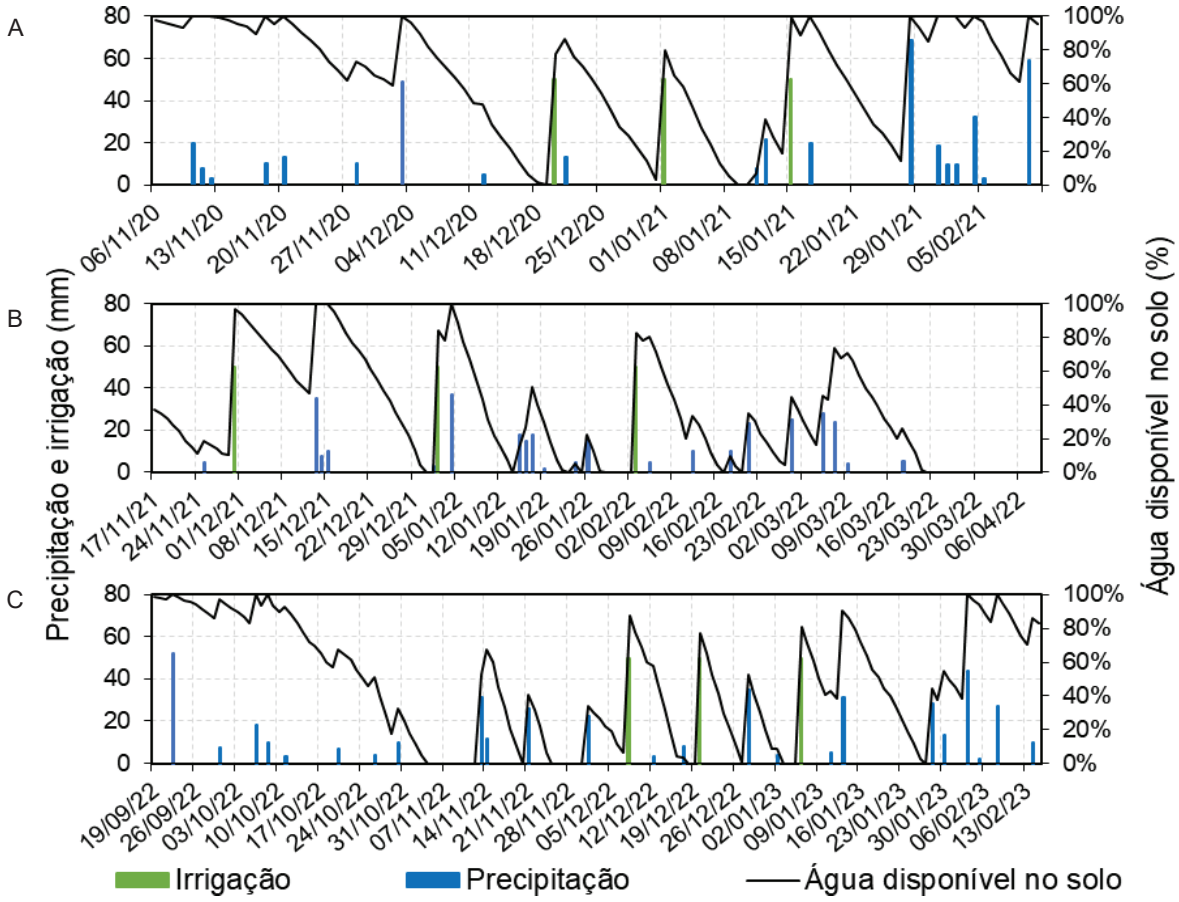

Figura 2 . Relatório final mostrando a dinâmica da água disponível no solo, da precipitação e irrigação para o milho cultivado em sulco-camalhão em terras baixas ao longo dos ciclos nos anos-safras: (A) 2020/21; (B) 2021/22 e (C) 2022/23.

Nas safras 2020/21 e 2022/23 as irrigações se concentraram na fase reprodutiva, onde somente a chuva não foi suficiente para suprir a demanda da cultura. Em 2020/21, 70% do total precipitado durante todo o ciclo, ocorreu somente após a fase crítica da cultura, concentrado em um período de 30 dias. Na safra 2021/22, o milho foi semeado em condições de solo seco, devido à falta de precipitação antecedente à semeadura, de maneira que a primeira irrigação foi realizada 13 dias após a semeadura (DAS) para garantir a germinação e após, as precipitações, juntamente com as duas irrigações requeridas, supriram a demanda da cultura pelo resto do ciclo. Os totais de produtividade da cultura, precipitação, irrigação, evapotranspiração e resultados de produtividade da água (WP_{Total} e WP_{Irrig}) estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Produtividades da cultura, componentes do balanço hídrico e produtividades da água referente ao cultivo milho em sulco-camalhão nas safras 2020/21, 2021/22 e 2022/23.

Safra	Produtividade média	P	P_{ef}	I	ETc	WP_{Total}	WP_{Irrig}
	kg ha^{-1}	Acumulado mm				kg m^{-3}	
2020/21	9360,0	724,1	444,6	150	490,5	1,34	6,24
2021/22	10335,6	300,0	263,2	150	460,3	2,40	6,89
2022/23	12240,0	502,5	414,2	150	500,5	2,20	8,16

P: precipitação; P_{ef}: precipitação efetiva (infiltrada); I: irrigação; ETc: evapotranspiração da cultura; ETr/ETc: índice de consumo relativo de água; WP_{Total}: produtividade total da água e W_{PIrrig}: produtividade da água da irrigação.

Observa-se que, na safra 2020/21 embora o valor acumulado de precipitação seja maior do que a ETc, somente 61% dessa precipitação foi de fato infiltrada e utilizada pela cultura, resultando grande perda de precipitação por escoamento superficial.

A maior WP_{Total} (2,40 kg m^{-3}) foi a obtida na safra 2021/22, ou seja, a cada 1 mm de água utilizada se produziu 24 kg de grãos de milho por hectare. Essa maior WP_{Total} em 2021/22 ocorreu devido o menor volume de precipitação para uma produtividade maior do que o obtido na safra 2021/22, apontando que o maior volume recebido de água oriunda da precipitação na safra 2020/21, não foi determinante para uma melhor produtividade da cultura.

Em contrapartida a produtividade da água, baseada na lâmina de irrigação, foi semelhante nas duas primeiras safras, onde a cada 1 mm de irrigação, se produziu 62,4 e 68,9 kg de grãos de milho por hectare nas safras 2021/22 e 2021/22, respectivamente, no entanto na safra 2022/23 a cada 1 mm de irrigação, foi produzido 81,6 kg de grãos por hectare, essa diferença ocorre devido a WP_{Irrig} levar em conta apenas a água utilizada pela irrigação, e neste caso, nas três safras o volume irrigado foi o mesmo (150 mm), porém, diferenciando a produtividade da cultura.

Estes resultados reforçam a importância da irrigação para suprir a demanda da cultura, principalmente nos momentos críticos e corroboram com os encontrados por Rodrigues *et al*. (2013), que em estudos com irrigação para o cultivo de milho no município de Santa Maria/RS, obtiveram uma de média de WP_{Total} e WP_{Irrig} (1,74 e 5,73 kg m^{-3}), referente a uma produtividade média de 12590,3 kg ha^{-1}.

Diferente de outros índices, não existe valores de referência para classificar o WP. Diante disso, Méllo-Araujo (2023), após analisar esse índice para a cultura do milho cultivado no sistema sulco-camalhão por três safras, propôs a seguinte classificação para WP_{Total} para o milho: ótimo $WP_{Total} > 2,2$; bom entre 1,2 e 2,2 e ruim < 1,2. A classificação é baseada na seguinte lógica matemática: considerando um cenário ideal, os índices WP_{Total} e WP_{Irrig} terão seus valores maximizados quando a produtividade atingida for a máxima potencial e as precipitações iguais a demanda hídrica da cultura, distribuídas uniformemente ao longo do ciclo, de modo que não ocorra escoamento superficial em nenhum evento. Assim, podemos classificar a WP_{Total} como: bom para a safra 2020/21 e ótimo nas safras 2021/22 e 2022/23.

CONSIDERAÇÕES

O aplicativo web Irrigação Terras Baixas auxilia com eficiência a determinação do momento certo de irrigação, evitando o estresse hídrico do cultivo e consequentemente a perda de potencial produtivo.

Os valores de produtividade da água WP_{Total} e WP_{Irrig} são variáveis, em função da distribuição local das precipitações.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001". Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001".

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements.** Rome: FAO, 1998. (FAO Irrig. and Drain. Paper, 56).

MÉLLO-ARAUJO, Letícia Burkert. **Otimização da irrigação das culturas da soja e do milho no sistema sulco-camalhão em terras baixas.** Orientador: Lessandro Coll Faria. Coorientador: José Maria Barbat Parfitt. 2023. 114 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos) – PPG em Recursos hídricos. CDTec, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

PEREIRA, L. S.; CORDERY, I.; IACOVIDES, I. Improved indicators of water use performance and productivity for sustainable water conservation and saving. **Agric. Water Manag.**, v.108, p.39–51, 2012.

TECNOLOGIA SULCO-CAMALHÃO PARA PRODUÇÃO DE MILHO EM TERRAS BAIXAS

José Maria Barbat Parfitt[(1)]; Giovani Theisen[(1)]; Letícia Burkert Méllo-Araujo[(2)]; Jéssica Goetzke Martin[(2)]; Amilcar Centeno[(3)]

[(1)] Embrapa Clima Temperado, jose.parfitt@embrapa.br; [(2)] Universidade Federal de Pelotas; [(3)] Centeno Agrointeligencia

INTRODUÇÃO

As terras baixas do RS abrangem uma área de aproximadamente 4 milhões de hectares, caracterizando-se pelo relevo predominantemente plano, pelo solo pouco profundo, pela presença de uma camada de impedimento situada entre 30 cm e 50 cm de profundidade e com baixa capacidade de armazenamento de água. O clima predominante na região de terras baixas caracteriza-se por verões secos, apesar da ocorrência de eventos de precipitação intensa concentrados em determinados períodos, condições que proporcionam estresses tanto pelo déficit quanto pelo excesso hídrico às culturas como a soja e milho. Por suas características, as áreas de terras baixas em condição natural não são propícias aos cultivos de sequeiro, como é o caso do milho e outras. No entanto, a técnica de sulco-camalhão, que implica em configuração da superfície do solo em forma de "telha", em que o camalhão é a zona de cultivo, e o sulco a zona de escoamento da água de drenagem ou de irrigação, constitui-se em uma tecnologia de cultivo adequada a esse ambiente. A partir da suavização da área o sistema de cultivo em sulco-camalhão oferece excelente drenagem superficial em tempo de chuvas intensas e ainda permite a irrigação da área por superfície em períodos de estiagem. Nos últimos anos, duas tecnologias fundamentais à implementação do cultivo em sistema sulco-camalhão foram introduzidas ao sistema produtivo (CAMPOS et al, 2021): 1) os avanços na geotecnologia – que permitiu a sistematização do solo com declividade variada (suavização), e 2) o uso de politubos – utilizados para a condução da água de irrigação. A suavização tornou possível adequar a superfície do solo das lavouras com uma baixa movimentação de solo, reduzindo o tempo de execução e os custos da operação. Por outro lado, os politubos, associados a um projeto adequado de manejo da água, permitem uma irrigação eficiente, prática e com baixo custo. Assim, a tecnologia sulco-camalhão, utilizada com cultivos de verão, como o milho e a soja e as de sucessão de outono-inverno, viabiliza que essas culturas alcancem patamares de produtividade elevados, visto que os estresses hídricos comuns nesse ambiente são praticamente eliminados. Esta publicação tem o objetivo de apresentar resultados de lavouras comerciais de milhos irrigadas no sistema sulco- camalhão em terras baixas, ressaltando o potencial da tecnologia em transformar e diversificar um ambiente de produção até então dominado pela monocultura do arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidas três lavouras de milho irrigadas, na fazenda São Francisco no município de Jaguarão, RS, utilizando a tecnologia sulco-camalhão. A adequação da área, instalação e manejo da irrigação seguiram os procedimentos em acordo a CAMPOS et al, 2021, descritas a seguir: foi efetuada a suavização do terreno; descompactação do solo; correção da acidez e fertilidade do solo; construção dos camalhões; implantação de culturas de cobertura do solo (sempre que houve tempo hábil); semeadura do milho; e instalação dos politubos condutores de água. Suavização: a 'suavização' é a sistematização do solo utilizando-se declividade variada, a qual movimenta menor quantidade de solo, degrada menos o perfil do solo e requer menor tempo de execução e custos. De modo geral, a movimentação de solo gira em torno de 120 a 160 m^3 ha^{-1}. Em contrapartida, a sistematização em plano promoveria movimentos médios de solo superiores a 250 m^3 ha^{-1}. O processo de suavização inicia com o levantamento planialtimétrico da área, utilizando o sistema GNSS (*Global Navigation Sattelite System*) no trator e base RTK (*Real Time Kinematic*) instalada nas proximidades. A análise do levantamento planialtimétrico determina a necessidade ou não de suavização. O projeto é elaborado em software específico, onde são definidos os cortes e aterros a serem executado na área. Para a

execução do projeto a campo, o mapa do projeto com os cortes e aterros da área é transferido para o sistema instalado na cabine do trator, que controla o trabalho de uma plaina tipo caixão, equipada com válvula hidráulica proporcional. Informações mais detalhadas sobre a técnica podem ser encontradas em Parfitt et al, 2020. Preparo do solo: durante o processo de suavização, ocorre a compactação do solo, tornando necessária a escarificação ou preparo profundo (em torno de 30 cm). Caso a área já esteja suavizada, deve-se verificar a necessidade de retoque da suavização, bem como a necessidade de nova escarificação. Logo a seguir se faz a correção do pH e fertilização do solo de acordo com a análise do solo. Construção dos sulcos-camalhões: concluída a suavização e o preparo do solo, a etapa seguinte refere-se à construção dos camalhões. Neste estudo os camalhões foram construídos com 90 cm de largura (centro a centro) e com uma altura de aproximadamente 20 cm. Essa dimensão viabiliza um arranjo de plantas adequado, tanto de soja quanto de milho, e ainda o ajuste da distância entre sulcos às bitolas mais comuns dos tratores e implementos, uma vez que os rodados devem transitar pelos sulcos. Semeadura: foi utilizada a semeadora pneumática Massey Ferguson MF510, que trabalha com dosador *Precision Planting*, adaptada para semear 2 linhas espaçadas em 30 cm sobre os camalhões, depositando o fertilizante no centro dos camalhões entre as duas linhas de semeadura, com rodas motrizes deslocando-se pelos sulcos. Irrigação: o projeto de irrigação por sulcos foi realizado no software *Pipe Planner* (Delta Plastics) o qual está disponível gratuitamente no site da empresa. É necessário inserir dados sobre a direção da declividade do terreno, a vazão por hectare e o tipo de textura do solo, e então o software fornece o tempo de irrigação, o diâmetro do politubo e dos furos a serem efetuados no politubo. Os furos em geral são de diferentes diâmetros, devido que normalmente o comprimento dos sulcos é variável; assim, faz-se uma compensação na vazão de forma que a água atinja o fim dos sulcos ao mesmo tempo. Gestão da irrigação: Para gerir adequadamente a irrigação escolhe-se um método que seja prático e com boa precisão. A medição direta do teor de água no solo seria o mais preciso, entretanto para isso seria necessário um conjunto de sensores distribuídos na lavoura em função da variabilidade espacial da umidade o que torna este método oneroso e pouco prático. Para as lavouras de milho deste estudo foi usado o aplicativo “Irrigação Terras Baixas” para gerenciar a irrigação. Colheita: a colheita do milho foi realizada de forma longitudinal aos camalhões, com colhedora comercial dotada de plataforma de 45 cm de espaçamento entre linhas. As lavouras avaliadas tinham tamanho de 23, 30 e 35 hectares, sendo que foram previamente suavizadas utilizando- se o sistema Field Level II (Trimble). Logo após a suavização as áreas foram escarificadas na profundidade de 35 cm. Os camalhões foram construídos utilizando-se uma camalhoneira (KLR), na semeadura utilizou-se a semeadora MF500 (Massey Ferguson). As lavouras foram semeadas em 06/11/2020, 17/11/2021 e 19/09/2022 respectivamente. A cultivar usada nas duas primeiras safras foi a P3016VYHR e na última foi a P1225VYHR. A adubação foi baseada na análise de solo para uma expectativa de produção de 12 t ha^{-1}. Os demais tratos culturais seguiram as orientações regionais para a cultura do milho (Indicações..,2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três lavouras foram irrigadas em três momentos em cada safra. Safra 20/21: 20/12/20, 01/01/21 e 15/01/21. Safra 21/22: 30/11/21, 02/01/22 e 03/02/22. Safra 22/23: 08/12/22, 20/12/22 e 06/01/23. As produtividades alcançadas foram de 9.462, 10.380 e 12.276 kg ha^{-1} respectivamente, ou seja, uma média de 10.706 kg ha^{-1}, em valores ajustados à umidade-padrão de 13%. O custo adicional pelo uso da tecnologia, isto é, a suavização, construção dos camalhões, aquisição dos politubos e a irrigação, correspondeu a 540 kg ha^{-1} de milho. O custo da suavização foi diluído em cinco anos, em função desta tecnologia ser considerada um investimento, ou seja, várias outras atividades são beneficiárias dessa prática, inclusive a cultura do arroz irrigado. As fotografias da Figura 1 ilustram a lavoura de cada safra. O rendimento superior da terceira safra provavelmente deve-se à época de semeadura, em função que nessa data de semeadura a máxima área foliar coincide, aproximadamente, com o solstício de verão (Indicações...2017).

Fotos: Fazenda São Francisco

Figura 1. Lavouras de milho no sistema sulco-camalhão nas safras 20/21 (A), 21/22 (B) e 22/23(C). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2023.

De acordo com o IBGE (IBGE, 2023), a produtividade de milho no RS nas safras 2021, 2022 e 2023, foi de 5.656 kg ha^{-1}; 3.884 kg ha^{-1} e 4.841 kg ha^{-1} respectivamente. A produtividade alcançada nas áreas avaliadas neste estudo superou estas médias entre 1,67 e 2,67 vezes, o que demonstra o grande potencial das terras baixas para a produção de milho, utilizando-se a técnica de sulco-camalhão. É possível que no futuro possa-se conduzir um sistema de rotação com cultivos de soja, milho e arroz irrigado, com áreas beirando até 1 milhão de hectare por cultura, nas terras baixas do sul do Brasil, sem renunciar à integração com uma pecuária de alta produtividade. Isso tornaria o Rio Grande do Sul um expoente na produção de grãos e transformaria o estado de importador para um grande exportador de milho. A técnica de sulco-camalhão já vem há algum tempo sendo experimentada em lavouras comerciais em vários locais do RS, praticamente com quase todos os resultados positivos (CAMPOS et al, 2021). As experiências malsucedidas estiveram associadas ao uso isolado da técnica, ou seja, não associada à suavização do relevo das lavouras ou pelo arranjo inadequado de plantas sobre os camalhões.

CONSIDERAÇÕES

Os resultados obtidos nas lavouras comerciais de milho irrigado usando a tecnologia sulco-camalhão demonstram que existe grande potencial das terras baixas do Rio Grande do Sul contribuírem para o suprimento da demanda de milho deste Estado e ainda de obter um excedente para exportação ou outras finalidades.

REFERÊNCIAS

PARFITT, J. M. B.; BUENO M. V.; BERGMANN, H. M.; VEBER, P. M.; TIMM, P. de A.; CAMPOS, A. S. de; SINNEMANN, C. S.; CUNHA, S. da; VEIGA, A. B. **Modelos para sistematização nas terras baixas do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2020. 22 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 489).

CAMPOS, A. S. de; CENTENO, A.; ANDRES A.; PARFITT, J. M. B.; MÉLLO-ARAUJO, L. BUENO, V. B.; PINTO, M. A. B.; MARTINS, M. B.; VEBER, P. M.; SCIVITTARO, W. B, **Utilização da Tecnologia Sulco-camalhão na Produção de Soja e Milho em Terras Baixas do Rio Grande do Sul**. Embrapa Clima Temperado,2021. 31 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 506).

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sidra. **Produção Agrícola Municipal – PAM** (dados da safra 2021); **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA** (dados das safras 2022 e 2023). https://sidra.ibge.gov.br. Acesso em 27 agosto 2023.

Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul: safras 2017/2018 e 2018/2019 / LXII Reunião Técnica Anual da Pesquisa do Milho; XLV Reunião Técnica Anual da Pesquisa do Sorgo, Sertão, RS, 17 a 19 de julho de 2017. – Brasília, DF: Embrapa, 2017.

Subcomissão Fitopatologia, Entomologia e Controle de Plantas Daninhas

Coordenador: Cinei Teresinha Riffel

Secretário: Ana Paula Schneid Afonso da Rosa

Avaliadores: Cley Donizete Nunes, André Andres, Valdecir dos Santos, Flavio Santana, Patric Medeiros, Bruna Signori Toledo, Cinei Teresinha Riffel E Ana Paula Schneid Afonso da Rosa

Reunião realizada no dia 11 de setembro de 2023, na sala do hall, na Embrapa Clima Temperado, com 8 participantes.

TRABALHOS APRESENTADOS

FLUTUAÇÃO POPULAÇÃO DE AFÍDEOS EM MILHO NAS CONDIÇÕES EDFOCLIMÁTICAS DE TRES DE MAIO-RS, SAFRA 2022/23

Aline Alebrantt Eichelberger[(1)*]; Bruna Signori Toledo[(1)]; Marcos Caraffa[(1)]; Cinei Teresinha Riffel[(1)]

[(1)] Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM, *E-mail: alineeichelberger2020@gmail.com

INTRODUÇÃO

Na cultura do milho é comum a presença de insetos que causam danos significativos à produção, independente da finalidade de uso. Os insetos que frequentemente estão presentes na lavoura e chamados de pragas-chaves têm uma atenção especial em cada safra em função do dano que exercem. Porém, recentemente os insetos secundários passam a exercer fundamental importância no cultivo deste cereal. Dentre os insetos secundários na cultura do milho estão os afídeos que se fazem presente em grande número e com danos significativos.

Os afídeos são insetos sugadores, popularmente chamados de pulgões. Estes se alimentam sugando as partes mais tenras da planta e se alojam dentro do cartucho, hábito este que dificulta sua visualização bem como seu controle. Os danos podem ocorrer através da sucção da seiva e de suas consequências no rendimento de grãos. Estes são causados tanto por indivíduos jovens como adultos. O surgimento destes insetos é favorecido pelas altas temperaturas e incipiente precipitação pluviométrica e ainda está relacionada a desequilíbrios biológicos advindos do uso irracional inseticidas.

Na fase vegetativa ocorrem os maiores danos estas podem chegar até 60%(Pitta *et a*l 2007) em função da capacidade da planta em tolerar populações altas. Quando o ataque ocorre na fase de pendoamento associado a altas temperaturas e baixa precipitação pluviométrica há o acumulo de “honeydew” e o surgimento da fumagina nos cabelos do milho impedindo a entrada de grãos de pólen e consequentemente há os danos por pouco e mal granação e ou espigas estéreis.

Além dos danos diretos já relatados ainda temos os indiretos que dizem respeito a doença chamada de “Mosaico comum do milho”, doença de grande expressão em função dos danos. As plantas com a presença da doença são baixas e possuem espigas e grãos pequenos (Tobias *et al.*, 2017).

Assim sendo, estratégias como o constante monitoramento das áreas de cultivo aliado a rotação de culturas são de fundamental importância na redução da densidade populacional destas pragas. Além das ferramentas de redução populacional acima citada e que fazem parte das premissas do Manejo Integrado de Pragas temos ainda o controle biológico. O controle biológico consiste na atuação natural ou introduzida de inimigos naturais. Práticas e estratégias que favoreçam o incremento populacional de inimigos naturais e consequentemente a redução do uso de agroquímicos são ações preconizadas e enfatizadas pelas entidades de pesquisa e extensão recentemente com o intuito de reduzir a contaminação ambiental e aumentar a segurança alimentar. No entanto, especificamente para a região Noroeste do Rio Grande do Sul, não se encontrou na literatura nenhum estudo sobre a avaliação das espécies predominantes de afídeos em milho, assim, este trabalho foi realizado com o objetivo de atualizar tais informações, identificar as espécies de afídeos e sua flutuação.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na área Experimental da Faculdade de Três de Maio – SETREM no município de Três de Maio (RS). O período de avaliação compreendido entre novembro/2022 (instalação da armadilha, Figura 1,) milho em V4 a V6, a março no ano de 2023. Foram instaladas armadilhas em dois locais, na Área Experimental/Campus SETREM (Armadilha 1 e 2). Para o monitoramento e captura dos pulgões alados foi elaborada uma solução padrão contendo 20 litros água mais 100 ml de Formaldeído Solução 37% PALITRO e 5 ml de glicerina. Está solução foi despejada em bandejas de chapa galvanizada medindo 50 cm de comprimento x 32 cm de largura x 8 cm altura. Sua capacidade volumétrica era de dois litros. As bandejas eram pintadas externamente de cor escura e internamente de amarelo. Semanalmente o material contido na bandeja foi coletado e peneirado e acondicionado em pc‘es devidamente identificados e levados ao laboratório para identificação. Após realização da contagem dos i divíduos e a identificação dos afídeos, os dados foram tabulados e efetuou-se gráficos no programa Microso ® Excel.

Figura 1. Armadilhas instaladas para a coleta de afídeos em milho. Três de Maio, RS safra22/23**.**

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento comumente realizado de afídeos e indicado para a cultura do milho é a contagem do número de insetos presentes no cartucho a partir do estágio V4. Este trabalho estendeu a metodologia utilizada em cereais de inverno para cultura do milho, objetivou verificar o momento de chegada do pulgão a cultura, monitoramento da população alada. Neste trabalho não houve a contagem direta nas plantas para a comparação.

Na Figura 2 é possível observar que as populações de *Metopolophium dirhodum* e *Rophalosiphum maidis* foram altas no mês de dezembro, 294 e 363 indivíduos durante o mês, respectivamente.

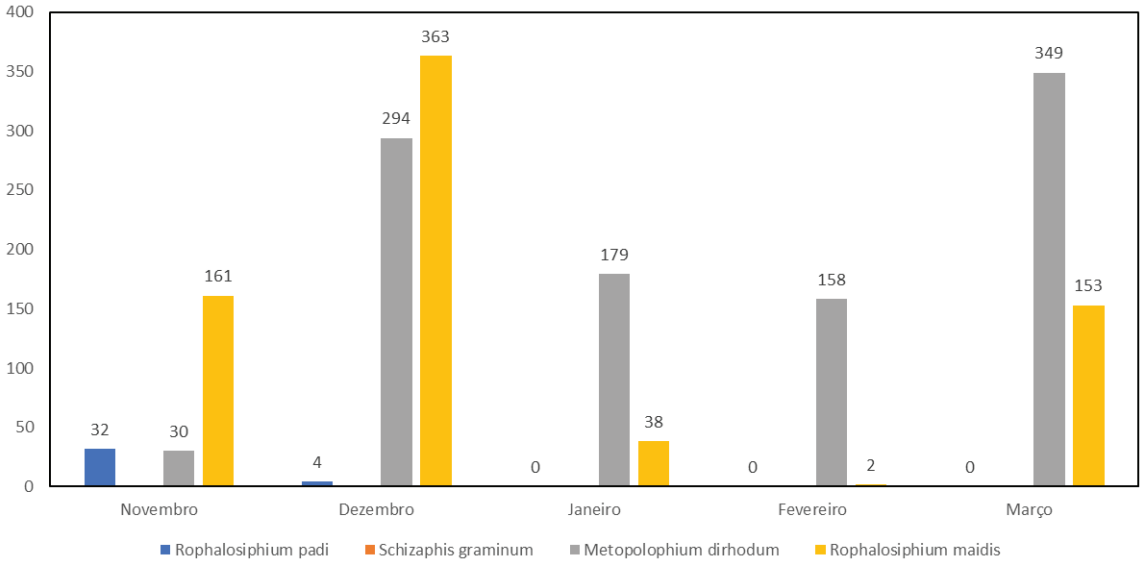

Figura 2. Flutuação populacional de espécies de afídeos em Três de Maio, RS, safra 22-23.

A espécie *M. dirhodum* é a principal responsável pela transmissão da virose, mosaico- comum, em razão da sua eficiência na transmissão. Salienta-se que a espécie está presente desde o início do monitoramento.

Quando associamos a precipitação, Figura 3, na análise dos resultados é possível verificar que os dados de precipitação baixa coincidem com o maior número de afídeos encontrados na armadilha. Estes dados corroboram com dados de literatura que fazem relatam que quando há baixa precipitação e altas temperaturas a população de afídeos tendem a aumentar em patamares com elevado potencial de danos, (Tobias *et al*., 2017).

A espécie *M. dirhodum* está mais associada aos ceerais de inverno. As culturas de trigo, aveia e ceveada estavam presentes próximas a área de milho monitorada e se fez presente nas avaliações anteriores.

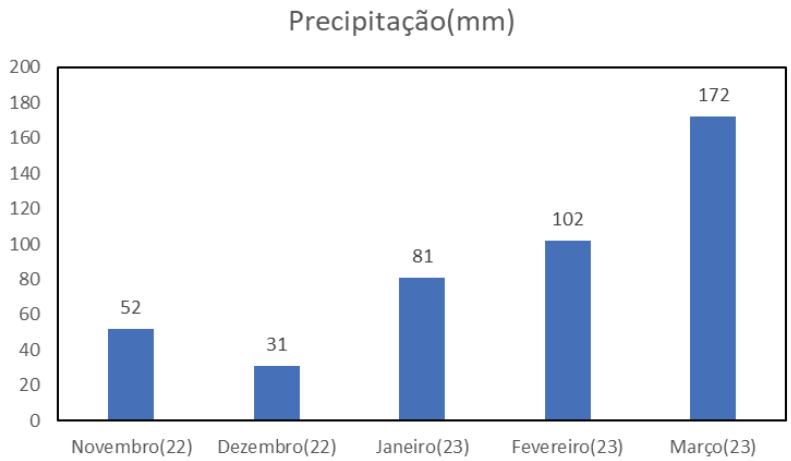

Figura 3. Precipitação ocorrida durante a avaliação das espécies de afídeos em Três de Maio, RS, safra 22-23.

Cruz *et al.* (2014) afirma que cultivares de milho resistentes as viroses e molicutes e stresses deve considerar a demanda de mercado, embora já tenhamos o uso de alta tecnologia associada na cultura do milho como pratica crescente.

De acordo com os dados de precipitação é possível inferir que não houve um ambiente favorável para o desenvolvimento da cultura milho, no período em questão. Fato esse é perceptível nas imagens apresentadas na Figura 4, onde as plantas apresentam inúmeros sintomas que dificultam a identificação da origem dos danos, que por vezes pode ser da falta de precipitação, do ataque de cigarrinhas que também estiveram associadas e por fim dos afídeos.

Salienta-se que na região em tela nas últimas safras de milho é prática comum o aumento do número de aplicações de inseticidas químicos para o controle de afídeos, sem, no entanto, a correta aferição da densidade populacional presente. Além disso, os inimigos naturais também presentes nas áreas não são considerados e contabilizados.

Cabe ressaltar ainda que a área monitorada adota os princípios do Manejo Integrado de Pragas. Assim sendo o presente estudo indicou o predomínio da espécie de duas espécies *Metopolophium dirhodum* e *Rophalosiphum maidis*.

Figura 4. Imagens das plantas de milho em refletindo os danos de falta de precipitação em Três de Maio, RS, safra 22-23.

Os resultados apontam para a importância de novos estudos de monitoramento das áreas e do correto reconhecimento das espécies de afideos bem como de seus inimigos naturais para a região objeto do estudo

REFERÊNCIAS

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; SIMÃO, E. P. **478 cultivares de milho estão disponíveis no mercado de sementes no Brasil para a safra 2014/2015**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014. 35 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116100/1/doc167.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2023.

OLIVEIRA, E.; RESENDE, R. O.; GIMÉNEZ PECCI, M. L. P.; LAGUNA, I. G.; HERRERA, P.; CRUZ, I. Ocorrência e perdas causadas por molicutes e vírus na cultura do milho safrinha no Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**,v. 38, n. 1, p. 19-25, 2003. Pulgão do milho: https://maissoja.com.br/pulgao-do-milho-rhopalosiphum-maidis-danos-e- praticas-culturais/ acessado em 26 ago. 2023.

PITTA, R.M.; DUARTE, A.P.; JUNIOR, A.L.B.; YUKI, V.A.; Dinâmica populacional de afídeos em cultivares de milho safrinha e influência sobre seus parasitóides. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Jaboticabal, v. 6, n. 2, p.131-139, 2007.

TOBIAS et al. Incidência do pulgão-do-milho em resposta ao tratamento de sementes com inseticidas químicos. XII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja, 2017.

MANEJO DE INVERNO PARA CONTROLE DE BUVA (*Conyza* sp.) EM PRÉ-SEMEADURA DE MILHO CULTIVADO EM TERRAS BAIXAS

Matheus Bastos Martins[(1)*]; Valdecir dos Santos[(1)]; Luísa Rickes de Almeida[(2)]; Carolina Gomes de Oliveira[(2)]; Thailon D'Ávila Rosa[(2)]; Giovani Theisen[(3)]; André Andres[(3)]

[(1)] Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade/UFPel; [(2)] Universidade Federal de Pelotas; [(3)] Embrapa Clima Temperado; *E-mail: martinsmb94@gmail.com

INTRODUÇÃO

A buva (*Conyza* sp.) é uma das principais plantas daninhas das culturas de verão, incluindo o milho. Sua germinação e emergência ocorre no período de outono-inverno, sendo que no momento de dessecação antes da semeadura da cultura de verão muitas plantas já estão fora do estádio de controle da maioria dos dessecantes utilizados (SILVA et al., 2021). Além disso, a dificuldade de manejo desta planta daninha é aumentada pela existência de biótipos resistentes a glyphosate no Rio Grande do Sul (VARGAS et al., 2007).

Uma estratégia adotada por produtores da região norte do RS, onde o sistema de plantio direto já está consolidado é a manutenção de cobertura do solo durante o inverno. Essa prática tem obtido sucesso na redução da infestação desta planta daninha, uma vez que diminui a incidência de luz no solo (SCHUSTER et al., 2016). Isso se deve ao fato de que as sementes da buva são caracterizadas como fotoblásticas positivas, ou seja, necessitam o estimulo luminoso para iniciar o processo de germinação (YAMASHITA & GUIMARÃES, 2011). No ambiente de terras baixas uma alternativa viável e já tradicional de cobertura de inverno é a utilização do azevém (*Lolium multiflorum*) como forragem para pecuária de corte ou de leite. Em que pese este efeito, apenas a cobertura do solo pode não ser o suficiente para controlar eficientemente todas as plântulas dessa planta daninha, sendo necessário a complementação com a estratégia química. Dessa forma, aliado ao azevém podem ser utilizados alguns herbicidas seletivos para a pastagem, como os mimetizadores de auxinas, inibidores da ALS e inibidores da PROTOX, conhecidos por sua ação latifolicida (PRETTO et al., 2020). Alguns destes produtos requerem um intervalo de segurança relativamente amplo entre sua aplicação e a semeadura da cultura do milho, como por exemplo os herbicidas metsulfuron-methyl e o 2,4-D, que podem requerer, respectivamente, até 60 e 20 dias entre cada operação (SANTOS et al., 2009; REIS et al., 2010).

Um fator fundamental no manejo químico da buva é o tamanho das plantas e seu estádio de desenvolvimento, sendo o controle potencializado quando a pulverização é realizada sob plantas pequenas, menores que 15 cm e no estádio vegetativo (NETO et al., 2010). Isso coincide com o momento de estabelecimento e desenvolvimento inicial do azevém, se apresentando uma oportunidade interessante para controle das plantas de buva e posterior cobertura do solo com a forragem de inverno. Dessa forma o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da cobertura do solo e do manejo químico no controle de buva pré- semeadura da cultura do milho cultivado em terras baixas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outono/inverno de 2021 na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS. O solo é classificado como Planossolo háplico (Embrapa, 2013) e mantido com drenagem permanente baseada em camalhões de base larga. Na safra 2020/21, a área foi cultivada com soja cv. BRS 6105 e após a colheita desta foi semeado azevém cv. BRS Ponteio na densidade de 25 kg ha^{-1} em todo o talhão experimental. Para avaliar o efeito da cobertura sobre a buva, foram delineadas parcelas experimentais com e sem cobertura vegetal. Aquelas em que o interesse foi manter a cobertura não foram tratadas com herbicidas, enquanto nas parcelas sem cobertura foram realizadas duas aplicações de glyphosate a 1440 g ha^{-1}+ clethodim 60 g ha^{-1}, na pós-emergência do azevém, visando manter o solo desnudo. O azevém foi adubado em cobertura, em três aplicações de 45 kg N ha^{-1} na forma de ureia

(45%), totalizando 135 kg N ha^{-1}. Nos meses de agosto e de outubro o azevém foi amostrado para avaliar o volume da cobertura, em massa seca (MS) nas parcelas com cobertura. Na primeira amostragem (pleno inverno) a produção avaliada foi de 2,4 t ha^{-1}, com 3,1 t ha^{-1} MS na primavera. Toda a área foi mantida em pastejo muito leve entre o final de julho até outubro, com bovinos de corte raça Angus.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com três repetições, com parcelas experimentais medindo 2,5 x 5 m, totalizando 12,5 m^2. Os tratamentos (Tabela 1) foram arranjos em esquema bifatorial onde o Fator A correspondeu a presença ou ausência da cobertura de inverno e o Fator B os diferentes herbicidas e suas combinações. A aplicação dos herbicidas ocorreu em 12 de junho de 2021 quando o azevém estava em perfilhamento pleno. Foi utilizado pulverizador costal pressurizado por CO2 e barra equipada com quatro pontas Teejet 110.015 espaçadas em 0,5 m, proporcionando volume de calda constante de 120 L ha^{-1}.

Tabela 1. Nomes comerciais, ingredientes ativos e doses dos herbicidas utilizados no experimento. Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Terras Baixas, Capão do Leão, RS.

Trat.	Nome comercial	Ingredientes ativos	Dose p.c. (L ou g ha^{-1})	Dose i.a. (g ha^{-1})
1		Testemunha sem aplicação de herbicidas		
2	DMA 806 BR[1]	2,4-D	2,0	1340
3	DMA 806 BR + Ally[1]	2,4-D + metsulfuron-methyl	2,0 + 5	1340 + 3
4	DMA 806 BR + Heat[2]	2,4-D + saflufenacil	2,0 + 100	1340 + 70
5	Ally + Heat[2]	metsulfuron-methyl + saflufenacil	5 + 100	3 + 70
6	DMA 806 BR + Ally + Heat[2]	2,4-D + metsulfuron-methyl + saflufenacil	2,0 + 5 + 100	1340 + 3 + 70

(1) adicionado Assist na proporção de 0,5% da calda; (2) adicionado Dash na proporção de 0,5% da calda.

As variáveis avaliadas foram a fitotoxicidade à pastagem de azevém e o controle de buva *(Conyza* sp.) aos 15, 40 e 70 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), utilizando-se escala percentual onde a nota zero (0) representou a ausência de injúrias e a nota cem (100) a morte das plantas (FRANS; CROWLEY, 1986). Além disso, foi avaliado a população da buva dois dias antes da aplicação e 70 DAA. As contagens foram realizadas em todas as parcelas utilizando o lançamento ao acaso de um quadro de 0,5 x 0,5 m (0,25 m^2), sendo as médias de cada tratamento posteriormente convertidas para m^2. Foram testados os pressupostos de normalidade e homocedasticidade e então os dados foram submetidos a análise da variância. Sendo apontada diferença significativa entre os tratamentos pelo teste F, foi realizada comparação das médias através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes de normalidade e homocedasticidade não apontaram necessidade de transformação dos dados coletados. A análise da variância apontou diferenças significativas em todas as avaliações de controle de buva, na fitotoxicidade aos 10 dias depois da aplicação e nas duas avaliações de infestação de buva. No caso das avaliações de controle foi verificada interação entre os dois fatores e em relação a fitotoxicidade só foi verificado efeito dos tratamentos com herbicidas. Já as duas avaliações de infestação de buva foram dependentes apenas da presença ou não de azevém.

Na Tabela 2, estão apresentados os resultados obtidos para o controle de buva aos 10, 40 e 70 após a aplicação dos herbicidas. Em todas as épocas de avaliação houve um efeito positivo da presença de cobertura do solo com azevém no controle desta planta daninha, independente do herbicida ou da combinação utilizada. Isto demonstra que o controle físico-cultural exercido pela pastagem tem impacto relevante no manejo desta planta daninha. Em relação aos tratamentos com herbicidas, verificou-se um controle inferior a 80% com

2,4-D e 2,4-D associado a metsulfuron-methyl, sendo estes tratamentos inferiores aos demais em todas as épocas de avaliação. Um controle satisfatório foi alcançado ao se adicionar saflufenacil ao 2,4-D ou ao metsulfuron-methyl, na primeira época de avaliação (10 DDA). Provavelmente a ação rápida de saflufenacil, que causa necrose induzida pela luz ao inibir a enzima PROTOX no citoplasma e cloroplasto das células vegetais (GROSSMANN et al., 2010) tenha contribuído para este efeito. Ainda na primeira avaliação se destacou a mistura tripla com os três ingredientes ativos testados, demostrando a importância de combinar herbicidas com mecanismos de ação diferentes para o manejo da buva. Todos os tratamentos reduziram o nível de controle da planta daninha na última época de avaliação na ausência da cobertura do solo com azevém, provavelmente devido ao fim da ação herbicida, tanto nas plantas daninhas, quanto no solo.

Tabela 2. Controle (%) de buva (*Conyza* sp.) aos 10, 40 e 70 dias depois da aplicação dos herbicidas. Embrapa/ETB, Capão do Leão, RS, 2023.

Herbicidas	Controle buva (%) 10 DDA*		Controle buva (%) 40 DDA		Controle buva (%) 70 DDA	
	Cobertura do solo		Cobertura do solo		Cobertura do solo	
	Com	Sem	Com	Sem	Com	Sem
Testemunha	100 Aa[4]	0,0 Be	96,6 Ab	0,0 Bc	91,6 Ab	0,0 Be
2,4-D	96,6 Aa	65,0 Bd	100 Aa	73,3 Bb	100 Aa	68,3 Bd
2,4-D + met[1]	100 Aa	70,0 Bc	100 Aa	77,3 Bb	100 Aa	73,3 Bc
2,4-D + saf[2]	100 Aa	82,3 Bb	100 Aa	92,0 Ba	100 Aa	89,0 Ba
met + saf	100 Aa	85,0 Bb	100 Aa	91,3 Ba	96,6 Aa	79,3 Bb
2,4-D + met + saf	100 Aa	91,6 Aa	100 Aa	99,3 Aa	100 Aa	86,0 Ba
C.V. (%)[3]	**4,0**		**3,3**		**6,5**	

(*) dias depois da aplicação; (1) metsulfuron-methyl; (2) saflufenacil; (3) coeficiente de variação; (4) Letras maiúsculas comparam as médias na linha, para uma mesma época de avaliação; Letras minúsculas comparam as médias em cada coluna, segundo o teste de Tukey a 5%.

Quanto a fitotoxicidade causada pelos herbicidas na pastagem de azevém (Tabela 3), verificou-se injúrias em todos os tratamentos em que houve alguma combinação de produtos aos 10 dias após a aplicação. Contudo essa fitotoxicidade não teve um efeito prolongado, já que nas avaliações posteriores, aos 40 e 70 dias depois da aplicação, não foram verificadas injúrias (dados não apresentados), mostrando a capacidade de recuperação do azevém. Na primeira avaliação de fitotoxicidade (Tabela 3) a mistura de 2,4-D + saflufenacil e a mistura tripla (2,4-D + metsulfuron-methyl + saflufenacil) provocaram índice de injúrias superiores aos demais tratamentos, enquanto o tratamento com 2,4-D isolado não provocou injúrias ao azevém, não diferindo da testemunha sem aplicação de herbicidas.

Tabela 3. Fitotoxicidade (%) ao azevém BRS Ponteio aos 10 dias depois da aplicação dos herbicidas. Embrapa/ETB, Capão do Leão, RS, 2023.

Herbicidas	Fitotoxicidade (%) 10 DDA*
Testemunha	0,0 d[2]
2,4-D	0,0 d
2,4-D + metsulfuron-methyl	6,6 c
2,4-D + saflufenacil	18,3 a
metsulfuron-methyl + saflufenacil	15,0 b
2,4-D + metsulfuron-methyl + saflufenacil	20,0 a
C.V. (%)[1]	**74,5**

(*) dias depois da aplicação; (1) coeficiente de variação; (2) Médias seguidas por letras iguais não são diferentes significativamente segundo o teste de Tukey a 5%.

Em relação a infestação de buva, dois dias antes da aplicação dos herbicidas (Tabela 4), observou-se importante contribuição da cobertura do solo no manejo desta espécie. Em solo desnudo, com incidência direta da luz, a infestação de buva antes da aplicação dos herbicidas foi de 95,5 plantas m^{-2}, enquanto que na presença de azevém a infestação sofreu severa redução na população de plantas (8,8 plantas m^{-2}). Na avaliação da infestação aos 70 dias, verificou-se uma redução no número de plantas m^{-2} de buva em relação à primeira avaliação, corroborando com os dados apresentados sobre controle químico. O número de plantas de buva no tratamento sem azevém foi bastante superior ao observado na presença da cobertura do solo, reforçando a importância desta prática para o manejo da buva.

Tabela 4. Infestação de buva (plantas m^{-2}) dois dias antes (DAA) e 70 dias depois da aplicação dos herbicidas (DDA). Embrapa/ETB, Capão do Leão, RS, 2023.

Cobertura do solo	Infestação de buva (plantas m^{-2})	
	2 DAA[1]	70 DDA[2]
Com azevém	8,8 b[3]	3,7 b
Sem azevém	95,5 a	30,2 a
C.V. (%) *	**94,6**	**83,2**

(*) coeficiente de variação; (1) dias antes da aplicação; (2) dias depois da aplicação; (3) Médias seguidas por letras iguais não são diferentes significativamente segundo o teste de Tukey a 5%.

Diante dos resultados evidencia-se que a integração dos métodos de controle físico- culturais, proporcionados pela cobertura do solo com azevém no período de outono-inverno, aliado ao o controle químico é de importância fundamental para que a cultura do milho seja implantada no limpo. Assim, após a aplicação dos herbicidas seletivos ao azevém, as plantas de buva tendem a ser afetadas pela ação herbicida, abafadas pelo dossel da pastagem, e o índice de germinação das suas sementes bastante atenuado pelo sombreamento promovido pela pastagem, o que implica em uma infestação reduzida e em plantas de tamanho adequado ao controle primaveril, com herbicidas utilizados na dessecação pré-semeadura do milho.

CONSIDERAÇÕES

A cobertura do solo durante o inverno com pastagem de azevém, associada ao uso de herbicidas seletivos, reduz a infestação de buva para o cultivo do milho em terras baixas.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.

FRANS, R.; CROWLEY, H. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In: SOUTHERN WEED SCIENCE SOCIETY. **Research methods in weed science.** 3.ed., p.29-45, 1986.

GROSSMANN, K.; NIGGEWEG, R.; CHRISTIANSEN, N.; LOOSER, R.; EHRHARDT, T. The herbicide saflufenacil is a new inhibitor of protoporphyrinogen IX oxidase activity. **Weed Science**, v.58, 2010.

NETO, A.M.O.; GUERRA, N.; DAN, H.A.; BRAZ, G.B.P.; JUMES, T.M.C.; SANTOS, G.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S. Manejo de *Conyza bonariensis* com glyphosate + 2,4- D e amônio-glufosinate em função do estádio de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.9, 2010.

PRETTO, M.; POLITO, R.A.; DYSARZ, R.; CINELLI, R.; HECK, T.; NUNES, A.L. Desempenho da aplicação isolada ou em mistura de herbicidas mimetizadores de auxina no controle de *Conyza* spp. **Brazilian Journal of Development**, v.6, 2020.

REIS, T.C.; SANTOS, T.S.; ANDRADE, A.P.; NEVES, A.F. Efeitos de fitotoxidade do herbicida 2,4-D no milho em aplicações pré e pós-emergência. **Revista de Biologia e Clências da Terra**, v.10, 2010.

SANTOS, E.L.; BARROS, A.S.R.; NAGASHIMA, G.T.; FERREIRA, A.A.; PRETE, C.E.C. Efeito do herbicida metsulfuron-methyl sobre o crescimento inicial de híbridos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8, 2009.

SCHUSTER, M.Z.; PELISSARI, A.; MORAES, A.; HARRISON, S.K.; SULC, R.M.; LUSTOSA, S.B.C.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P.C.F. Grazing intensities affect weed seedling emergence and the seed bank in a integrated crop-livestock system. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.232, 2016.

SILVA, P.V.; COSTA, P.H.S.M.; OLIVEIRA, M.V.B.; BARROS, D.M.; MOLINA, D.Z.; CARVALHO, R.D.; MONQUERO, P.A.; INÁCIO, E.M. Estratégias de controle de *Conyza* spp. em pré-plantio da soja: Aplicações únicas ou sequenciais? **Research, Society and Development**, v.10, 2021.

VARGAS, L.; BIANCHI, M.A.; RIZZARDI, M.A.; AGOSTINETTO, D.; DAL MAGRO, T. Buva (*Conyza sumatrensis*) resistente ao glyphosate na região Sul do Brasil. **Planta Daninha**, v.25, 2007.

YAMASHITA, O.M.; GUIMARÃES, S.C. Germinação de sementes de *Conyza canadenses* e *Conyza bonariensis* em diferentes condições de temperatura e luminosidade. **Planta Daninha**, v.29, 2011.

Subcomissão Nutrição Vegetal e Uso do Solo

Coordenador: Christian Bredemeier

Secretário: Luís César Cassol

Reunião realizada no dia 11 de setembro de 2023, no auditório da TT, na Embrapa Clima Temperado, com 23 participantes, os quais incluíram as subcomissões de “Nutrição Vegetal e Uso do Solo” e “Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais”.

TRABALHOS APRESENTADOS

DESEMPENHO AGRÔNOMICO DO MILHO E VOLATILIZAÇÃO DE AMÔNIA EM FUNÇÃO DA INCORPORAÇÃO DA UREIA COMUM NA SEMEADURA E USO DE INIBIDOR DA UREASE

Bruno Tadashi Chiba da Silva[(1)]; Christian Bredemeier[(1)]*; André Luis Vian[(1)]; Charleston dos Santos Lima[(1)]; Pâmela Scolaro

[(1)] Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
*E-mail do autor para correspondência: bredemeier@ufrgs.br

INTRODUÇÃO

A principal fonte nitrogenada utilizada para a cultura do milho é a amídica (uréia), em função do alto teor de N e menor custo por unidade do nutriente aplicado. Porém, devido à baixa eficiência dos fertilizantes nitrogenados, as perdas resultam em redução do potencial produtivo e maior impacto ambiental (Sprague et al., 2021). Dentre as alternativas que podem aumentar a eficiência agronômica de uso de N em milho se destacam a utilização de ureia com inibidor de urease e a incorporação do adubo nitrogenado no solo.

A utilização de ureia com inibidor de urease se apresenta como uma alternativa no intuito de reduzir as perdas de N por volatilização (Sangoi et al., 2016), uma vez que esse inibidor ocupa o local de atuação da enzima urease, possibilitando reduzir as taxas de hidrólise da ureia (Abdo et al., 2022). Já a prática de incorporação do adubo nitrogenado (aplicação em subsuperfície) tem como intuito possibilitar maior contato do mesmo com as partículas do solo, diminuindo, assim, as perdas por volatilização, uma vez que a resistência à difusão ascendente do N amoniacal nas fases líquida e gasosa e a retenção de NH^+ nas partículas do solo aumentam quando a ureia é posicionada em profundidade. A aplicação de ureia em subsuperfície, abaixo da linha de semeadura das sementes, possibilita maior absorção e assimilação de nitrogênio pelas plantas. Estudos apontam que a incorporação do fertilizante nitrogenado abaixo da linha de semeadura possibilita 8% de incremento no rendimento de grãos em comparação à aplicação em superfície, em função da diminuição nas perdas por volatilização, independentemente das condições ambientais (Steusloff et al., 2019). Além disso, esta prática resulta em menor tráfego de máquinas na lavoura, diminuindo perdas no estande de plantas motivadas pelo amassamento das mesmas pelas rodas dos implementos utilizados na aplicação de N em cobertura e reduzindo o consumo de combustível.O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agronômico do milho e as perdas de nitrogênio por volatilização de amônia em função da incorporação da ureia comum antes da semeadura do milho e adubação em cobertura de ureia comum e ureia com inibidor de urease.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos de campo foram conduzidos nas safras de 2020/2021 e 2021/2022, na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Eldorado do Sul, RS). Os experimentos foram conduzidos no delineamento experimental de blocos ao acaso, com sete e seis repetições, nas safras 2020/21 e 2021/22, respectivamente. Os tratamentos foram compostos pelo local de aplicação do fertilizante nitrogenado (incorporado na semeadura e/ou em cobertura) e pela fonte do fertilizante nitrogenado (ureia comum ou ureia com inibidor da urease) (Tabela 1). As unidades experimentais foram compostas por cinco linhas de semeadura de milho, com 5 metros de comprimento e espaçamento entrelinhas de 0,5 m, totalizando 12,5 m^2.

O milho foi semeado em 24/09/2020 e 14/10/2021, nas safras de 2020/21 e 2021/22, respectivamente, em área sob sistema plantio direto consolidado, com aveia branca como cultura antecessora de cobertura de outono-inverno. Tanto a adubação de base (61,5 kg de P_2O_5 ha^{-1} e 90 kg de KCl ha^{-1}), quanto a adubação nitrogenada em cobertura, foram realizadas de acordo com os resultados da análise de solo visando atingir produtividade de 12 Mg ha^{-1} (CQFS – RS/RS, 2016), sendo que a dose total de nitrogênio foi de 180 kg ha^{-1}. Na safra 2020/21, o estande final de plantas médio foi de 5,5 plantas m^{-2}, enquanto que, na safra 2021/22, foi de 8,3 plantas m^{-2}. Durante todo o ciclo de cultivo, em ambas as safras, o milho foi irrigado sempre que necessário.

Tabela 1. Tratamentos dos experimentos dos anos agrícolas 2020/21 e 2021/22.

Tratamento	Descrição
T1	Testemunha (sem N)
T2	180 kg de N ha^{-1} de ureia comum (UC) incorporados na semeadura.
T3	90 kg de N ha^{-1} de UC incorporados na semeadura e 90 kg de N ha^{-1} de ureia comum (UC) aplicados em cobertura (Estádio V7).
T4	90 kg de N ha^{-1} de UC incorporados na semeadura e 90 kg de N ha^{-1} de ureia com inibidor da urease (UIU) aplicados em cobertura (Estádio V7)
T5	30 kg de N ha^{-1} de UC incorporados na semeadura e 150 kg de N ha^{-1} de ureia comum (UC) aplicados em cobertura (Estádio V7).
T6	30 kg de N ha^{-1} de UC incorporados na semeadura e 150 kg de N ha^{-1} de ureia com inibidor da urease (UIU) aplicados em cobertura (Estádio V7)

A aplicação da ureia comum incorporada no momento da semeadura foi realizada com o auxílio da semeadora da linha SEMEATO® SHM 11/13. Antes da realização da semeadura do milho, realizou-se a aplicação da incorporação da ureia entre 8-10 cm de profundidade, conforme as doses listadas na Tabela 1. A semeadura foi realizada nas mesmas linhas onde foi feita a incorporação, a uma profundidade de 3-5 cm. Os híbridos utilizados foram o B2418VYHR (Brevant Sementes®), em 2020/21, e o P3016VYHR (Pioneer®), em 2021/22. A aplicação do fertilizante nitrogenado em cobertura, em ambos os anos agrícolas, foi realizada no estádio vegetativo V7 (sete folhas completamente expandidas).

Os parâmetros avaliados foram:

a) **Volatilização de amônia:** esta avaliação foi realizada a partir de coletores semiabertos estáticos, descritos por Nommik (1973) com alterações. As avaliações foram compostas por sete coletas aos 1, 2, 3, 5, 7, 10 e 14 dias após a aplicação dos fertilizantes nitrogenados (DAA) na semeadura, e por 8 coletas, aos 1, 2, 3, 5, 7, 10, 14, e 21 dias, após a aplicação em cobertura. No dia anterior à aplicação, foi realizada a irrigação da área, com lâmina de água de aproximadamente 20 mm, no intuito de potencializar as perdas por volatilização;

b) **Biomassa, teor de N no tecido vegetal e quantidade de N absorvido:** foram determinados pela coleta de uma planta de cada parcela nos estádios V7 (sete folhas completamente expandidas) e no florescimento da cultura (Estádio R1);

c) **Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI):** A avaliação da reflectância do dossel foi realizada com auxílio do sensor óptico ativo Greenseeker® através do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI). Na safra 2020/21, as avaliações de NDVI foram realizadas nos estádios V4, V6, V7, V8 e V11. Já na safra 2021/22, estas avaliações foram realizadas nos estádios V4, V6-V7, V8-V9 e V10;

d) **Rendimento de grãos:** foi obtido a partir da colheita das três linhas centrais de plantas de milho de cada parcela, excluindo 0,5 m de bordadura, sendo corrigido para a umidade de 13%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do fertilizante nitrogenado incorporado ao solo na linha de semeadura do milho, independente da dose, não resultou em perdas significativas de N por volatilização de amônia nos dois anos avaliados (Figura 1). Segundo Mencaroni et al. (2021), a incorporação da ureia na linha de semeadura permitiu redução nas emissões de amônia na faixa de 40 a 100% em comparação à aplicação em cobertura, sendo que a colocação da ureia na superfície aumenta o risco de liberação de NH_3 nos dias seguintes à aplicação. Segundo Wallace et al. (2019), a aplicação de fertilizantes nitrogenados por meio da incorporação na semeadura tem o potencial de aumentar o rendimento de grãos em comparação com a aplicação superficial.

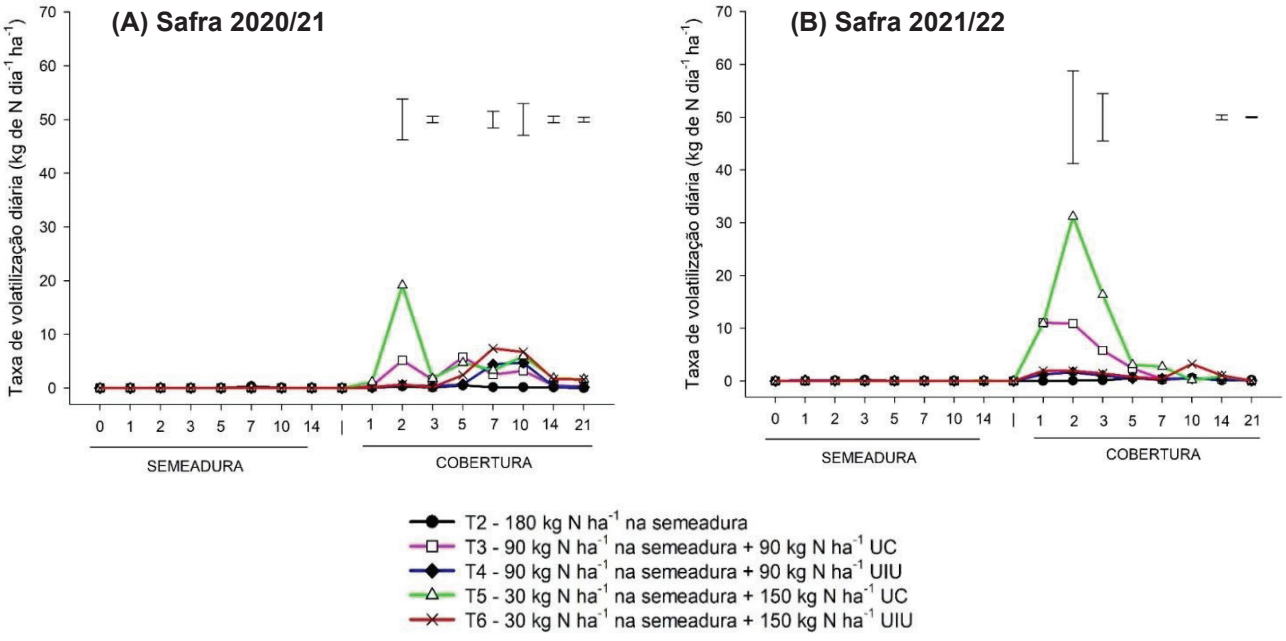

Figura 1. ESSA FIGURA PRECISA DE LEGENDA

A perda acumulada de amônia também foi avaliada nas duas safras, tanto na aplicação de N no momento da semeadura, como em cobertura. A aplicação do N incorporado na linha de semeadura, independente da dose, não apresentou variação significativa entre os tratamentos, nas duas safras. Assim, a incorporação da ureia em linha previamente à semeadura praticamente eliminou as emissões de NH_3.

Já na avaliação da perda acumulada de amônia em cobertura na safra 2020/21, a maior hidrolise da ureia em cobertura ocorreu devido à aplicação do fertilizante nitrogenado em solo úmido, sendo este processo controlado pela enzima urease, e a falta de precipitação nos primeiros dias de avaliação possibilitou uma diminuição

na difusão dos íons de NH_4^+ e OH^- oriundos deste processo, aumentando as perdas por volatilização, principalmente nos tratamentos que não tinham o inibidor de urease (NBPT), ou seja, no caso da ureia comum. As maiores perdas acumuladas de N por volatilização em cobertura na safra 2020/21 foram dos tratamentos T3 (90 kg de N ha^{-1} na semeadura e 90 kg de N ha^{-1} em cobertura, ambas com ureia comum) e T5 (30 kg de N ha^{-1} na semeadura e 150 kg de N ha^{-1} em cobertura, ambas com ureia comum) (P>0,05), com 21,5% e 26,1% do N total aplicado, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si. Já os tratamentos que utilizaram ureia associada ao inibidor da urease apresentaram perdas por volatilização inferiores aos tratamentos com ureia comum, com 12,4% e 13,7 para os tratamentos T4 (90 kg de N ha^{-1} na semeadura com ureia comum e 90 kg de N ha^{-1} em cobertura com ureia com inibidor da urease) e T6 (30 kg de N ha^{-1} na semeadura com ureia comum e 150 kg de N ha-1 em cobertura com ureia com inibidor da urease), respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si.

A produção de biomassa da parte aérea no estádio V7 foi influenciada significativamente pelos tratamentos. No ano agrícola 2020/21, a biomassa por planta aumentou de acordo com o aumento da dose de N aplicada na semeadura com incorporação na linha. A maior produção de matéria seca foi verificada no tratamento que recebeu a aplicação de 180 kg de N ha^{-1} na semeadura (Tratamento T2). Já na safra 2021/22, o comportamento foi diferenciado. Os tratamentos T3, T4, T5 e T6 apresentaram maior produção de matéria seca, não diferindo significativamente entre si, sendo superiores ao T2 (aplicação de 180 kg de N ha^{-1} na semeadura) e à testemunha (sem N).

No estádio fenológico R1 (Florescimento), para ambas as safras, o tratamento com toda a dose de N incorporada por ocasião da semeadura se destacou na produção de biomassa. Em 2020/21, juntamente com o tratamento T6 (30 kg de N ha^{-1} na semeadura com ureia comum e 150 kg de N ha^{-1} em cobertura com ureia com inibidor da urease), ambos apresentaram os maiores valores de massa seca por planta, não diferindo entre si. Já em 2021/22, o T2 (aplicação de 180 kg de N ha^{-1} na semeadura) foi superior na produção de biomassa. Desta forma, as menores perdas acumuladas de N em ambas as safras possibilitaram uma maior disponibilidade de nitrogênio, se refletindo em uma maior produção de biomassa.

A avaliação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) permite analisar a produção de biomassa e desenvolvimento das plantas. Independentemente do ano avaliado, o desenvolvimento das plantas de milho possibilitou aumento no NDVI ao longo do ciclo. Além disso, as maiores doses de N aplicadas na semeadura com incorporação na linha possibilitaram maiores valores de NVDI nos estádios iniciais de desenvolvimento vegetativo. O rendimento de grãos, considerando todos os tratamentos com aplicação de N, foi superior na safra 2021/22, em comparação à safra 2020/21, exceto na testemunha (T1), sem N. Os tratamentos, no ano agrícola 2020/21, com metade da dose de N aplicada na semeadura e metade em cobertura com ureia com inibidor da urease (T4) e com toda a dose nitrogenada aplicada de maneira incorporada na semeadura (T2) apresentaram maior rendimento de grãos (P≤0,05), não diferindo entre si, com valores de 12.665 kg ha^{-1} e 12.543 kg ha^{-1}, respectivamente. O teto produtivo aqui observado confere com a expectativa de rendimento de grãos (12.000 kg ha^{-1}) previamente determinada para a definição da dose total de N aplicada, que foi de 180 kg ha^{-1}. Atrelado aos maiores tetos produtivos verificados, os tratamentos T2 e T4 apresentaram também as menores perdas de N em cobertura, resultando em maior disponibilidade de N e, como consequência, maiores rendimentos de grãos. Já os tratamentos T6, T5 e T3 não diferiram entre si (P≤0,05) para o rendimento de grãos na safra 2020/21, 9.892 kg ha^{-1}, 9.887 kg ha^{-1} e 9.816 kg ha^{-1}, respectivamente. O tratamento que apresentou menor rendimento de grãos foi o tratamento sem aplicação de N (6.628 kg ha^{-1}).

CONSIDERAÇÕES

A aplicação da ureia com inibidor da urease em cobertura foi eficiente, nas duas safras avaliadas, em diminuir as perdas de N por volatilização de NH_3. Além disso, a aplicação de ureia em linha incorporada na semeadura praticamente eliminou as perdas de N por volatilização de NH_3. Desta forma, a aplicação de metade da dose na semeadura e o restante com UIU possibilita um maior rendimento de grãos de milho e uma menor perda do N aplicado por volatilização de NH_3, exceto em comparação ao tratamento como toda dose nitrogenada

incorporada na semeadura. Para tetos produtivos de 12.000 kg ha^{-1} de grãos de milho, a aplicação de toda a dose nitrogenada incorporada na semeadura é uma alternativa viável, permitindo redução de entradas na lavoura para a realização desta prática, possibilitando redução de custos.

REFERÊNCIAS

ABDO, A. I. et al. Nitrogen transformation genes and ammonia emission from soil under biochar and urease inhibitor application. **Soil And Tillage Research**, v. 223, p. 105491, 2022. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFS – RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 2016, 376p.

MENCARONI, M. et al. Identifying N fertilizer management strategies to reduce ammonia volatilization: towards a site-specific approach. **Journal of Environmental Management**, v. 277, p. 111445, 2021.

NOMMIK, H. The effect of pellet size on the ammonia loss from urea applied to forest soil. **Plant and Soil**, v. 39, p. 309–318, 1973.

SANGOI, L. et al. **estratégias de manejo da adubação nitrogenada em milho na região sul do Brasil**. Lages: Graphel, 2016. 122p.

SPRAGUE, S.J. et al. Low nitrogen use efficiency of dual-purpose crops: causes and cures. **Field Crops Research**, v. 267, n. 8, p. 1-11, 2021.

STEUSLOFF, T. W. et al. Fertilizer placement affects corn and nitrogen use efficiency in a claypan soil. **Agronomy Journal**, v. 111, n. 5, p. 2512-2522, 2019.

WALLACE, A. et al. Mid-row banding urea: effect on NUE and productivity in wheat and canola. In: AGRONOMY AUSTRALIA CONFERENCE, 25., 2019, Wagga Wagga. **Proceedings.** Wagga Wagga: Agronomy Australia Conference, 2019. p. 1-4.

POTENCIALIDADE DO MILHO EM TERRAS BAIXAS DO RIO GRANDE DO SUL

Jéssica Goetzke Martin[1]; Letícia Burkert Méllo-Araujo[2]; Giovani Theisen[3]; José Maria Barbat Parfitt[4]

[1] Universidade Federal de Pelotas, goetzkejessica@gmail.com; [2] Universidade Federal de Pelotas, leticiaburkert@gmail.com; [3] Embrapa Clima Temperado, giovani.theisen@embrapa.br; [4] Embrapa Clima Temperado, jose.parfitt@embrapa.br

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul é um grande importador de milho. Com uma demanda estimada em 5,5 milhões de toneladas por ano, importa de outros estados cerca de 3 milhões de toneladas, principalmente para atender sua produção de frangos e suínos (EMBRAPA, 2021).

Na metade norte do Estado a área cultivada com milho está relativamente estabilizada ao longo dos últimos cinco anos, e, considerando a média estadual, tem- se uma queda na produtividade da cultura nos últimos 10 anos. Existe um potencial significativo de crescimento da produção nas terras baixas da metade Sul do Estado, que compreendem uma área já utilizada pela agricultura estimada entre 2,5 e 3 milhões de hectares, mas que atualmente cultiva, com espécies produtoras de grãos como o arroz irrigado, soja e milho, somente em torno de 1,4 milhão de hectares anualmente. É possível estabelecer sistemas de rotação entre arroz irrigado, soja e milho, com uma perspectiva de expandir estes sistemas em até 1 milhão de hectares, sem renunciar à integração dessas áreas com uma pecuária de alta produtividade. Isso retornaria o Rio Grande do Sul como um dos maiores produtores de soja do país, e transformaria o estado, de importador para um grande exportador de milho.

Uma dificuldade enfrentada pelo cultivo do milho em terras baixas é a falta de tolerância dessa cultura aos estresses hídricos, tanto da deficiência quanto do excesso, aspectos comuns nesse ambiente. Entretanto, com o desenvolvimento por parte da pesquisa nos últimos anos, da associação de tecnologias como a 'suavização' do terreno, de sulco-camalhões e o uso de politubos para distribuição de água de irrigação, a região de terras baixas pode contribuir significativamente para atenuar, ou mesmo resolver, o problema de falta de milho no RS (Concenço et al, 2022). Nesse ambiente, alguns produtores pioneiros já alcançaram produtividades médias superiores a 11.000 kg ha^{-1}, e estima-se que essa produtividade possa ser superada na medida em que as técnicas forem sendo ajustadas e o setor produtivo for se apropriando das novas tecnologias.

O potencial de rendimento pode ser definido como o rendimento máximo que pode ser alcançado em um determinado ambiente para uma determinada espécie cultivada. Com base em análise de categorias de rendimento conceitualmente construídas a partir de Rabbinge (1993), Evans & Fischer (1999), Sadras et al. (2009) e Lobell et al. (2009), a radiação solar, o CO_2, a temperatura, a espécie e a cultivar são fatores definidores de rendimento; a disponibilidade hídrica e de nutrientes são considerados fatores promotores de rendimento; e plantas daninhas, doenças e pragas são considerados fatores redutores de rendimento.

Este trabalho busca identificar o potencial de produtividade da cultura do milho, cultivado com alto aporte tecnológico em um ambiente típico de solo de terras baixas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido a partir da produção obtida em vitrines tecnológicas de milho, de diversas empresas privadas e instituições públicas nas edições 31ª, 32ª e 33ª da Abertura Oficial da Colheita de Arroz e Grãos em Terras Baixas, evento realizado anualmente na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão – RS. O solo da área é classificado como Planossolo Háplico o qual representa uma área típica de terras baixas do RS. O estudo acompanhou as safras 2020/2021, 2021/2022 e 2022/2023 e avaliou, resumidamente, a produtividade de milho em vitrines tecnológicas nas quais se empre-

gou a mais alta tecnologia disponível quanto ao manejo, nutrição, drenagem, irrigação e genética, visando encontrar uma estimativa fidedigna do teto produtivo regional para esta cultura nas terras baixas.

Em todas as safras a área foi sistematizada com declividade e as vitrines de milho instaladas no sistema sulco-camalhão, visando a drenagem e a irrigação. O preparo do solo foi realizado de forma convencional, com grade aradora, grade leve e niveladora, e logo após foram construídos os camalhões com largura entre 90 e 110 cm. O milho foi semeado na parte superior dos camalhões, em duas linhas espaçadas em 35 cm. Cada empresa e/ou instituição usou os cultivares e densidade de plantas definidos a seu próprio critério, sendo as semeaduras realizadas desde o fim de setembro até o início de novembro. Dezesseis híbridos de distintas empresas foram avaliados neste estudo. Por ocasião da colheita, mensuraram-se populações entre 58.000 e 85.000 plantas por hectare, em valores aproximados.

De acordo com recomendações técnicas do manual de adubação e calagem para os estados do RS e SC foram realizadas as adubações de base e de cobertura para uma expectativa de produtividade igual ou acima de 12 toneladas por hectare. A maior parte da adubação fosfatada e potássica foi aplicada nos sulcos de semeadura. Quanto ao nitrogênio este foi aplicado entre 20 e 35 kg ha^{-1} na base, e o restante parcelado de duas a até quatro aplicações em cobertura, sendo a primeira quando as plantas atingiram o estágio V4.

De V3 a V7 foi realizada a aplicação de herbicidas para o controle de plantas daninhas, sendo que híbridos RR receberam glifosato, enquanto nos demais materiais se utilizaram herbicidas seletivos registrados à cultura. A aplicação de inseticida e fungicida foi realizada quando necessária e a critério de cada empresa, de modo que o ataque de pragas ou doenças não foi significativo. Durante todo o ciclo da cultura foram realizadas irrigações por sulco, utilizando-se politubos para a condução da água às vitrines.

Para a mensuração da produtividade de grãos, foram coletadas entre três e seis sub-parcelas experimentais dentro de cada vitrine, sendo cada amostra constituída por 2 linhas de 4 metros de comprimento. O milho foi trilhado em trilhadora estacionária, pesado e a umidade avaliada com medidor portátil. A produtividade de grãos foi então estimada e dada em kg/ha na umidade-padrão de 13%. O conjunto de resultados foi comparado com as médias estaduais através de teste T, sendo os dados de cada safra analisados na perspectiva do intervalo interquartil [25-75], e dos valores máximos no quartil superior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de produtividade de grãos nas vitrines tecnológicas nas safras 2021, 2022 e 2023 foram de 14,0; 12,5 e 13,4 t ha^{-1} de milho, respectivamente. Estes valores são significativamente maiores ($t<0,05$) que as médias estaduais de produtividade da cultura no mesmo período, que foram 5,4; 3,6 e 4,5 t ha^{-1} em cada safra, respectivamente. Dessa forma tem-se que a produtividade média estadual e a alcançada nas vitrines diferem, em média, em 8,8 t ha^{-1}, ou 146 sacos de 60 kg, uma 'lacuna produtiva' bastante relevante. Nas vitrines demonstrativas, em que os fatores restritivos à produtividade foram controlados, colheu-se o triplo de milho por área quando se compara à média estadual. Dados como este, em que lavouras irrigadas de milho produzem mais do que nas não irrigadas, não são novidade, entretanto demonstram a importância do emprego da irrigação para a cultura, dos programas voltados à irrigação no RS, além do potencial produtivo existente nas terras baixas sul-brasileiras para a cultura.

As últimas safras de verão no RS foram atingidas pelo fenômeno La Nina, configurando duas estiagens que causaram grande redução na produtividade do milho. Praticamente todo o Estado foi fortemente afetado pela falta de chuvas, principalmente entre dezembro e fevereiro, fase reprodutiva mais crítica para a definição do potencial produtivo da cultura. Segundo relatos da assistência técnica, as lavouras semeadas no início do período recomendado foram as mais prejudicadas (Emater/RS, 2023).

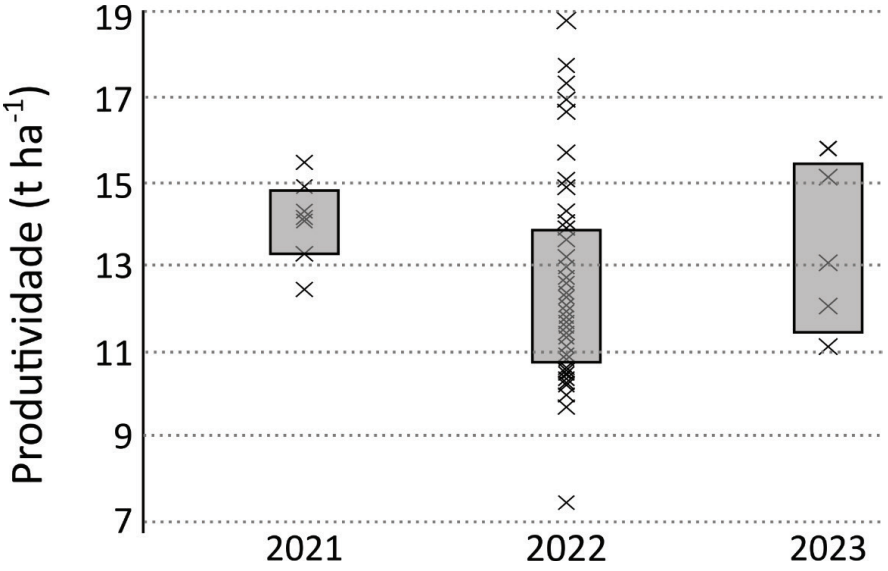

Figura 1. Produtividade de milho obtida em vitrines tecnológicas implantadas em terras baixas, em três safras agrícolas, utilizando-se o sistema de irrigação e drenagem por sulco-camalhão e alto aporte de insumos. Capão do Leão, RS, 2023.

Mais que uma comparação às médias estaduais, a análise dos dados de produtividade nas vitrines ressalta a importância do contexto tecnológico para a produção de milho, bem como permite identificar uma estimativa do potencial produtivo desta cultura para o caso do cultivo em terras baixas. E nesse sentido, embora as médias gerais de produtividade se situaram entre 12,5 e 14 toneladas por hectare (207 a 234 sacos/ha), uma análise das amostras individuais de colheita remete a patamares bem superiores do que estes (Figura 1).

As barras em cada safra no gráfico representam o intervalo interquartil dos dados, abrangendo 50% do conjunto de amostras ao redor da mediana. Entretanto, como o foco maior deste estudo é identificar o potencial de produtividade da cultura neste ambiente, destaca-se que foram alcançados tetos de 15.450; 18.800 e 15.720 kg ha^{-1} para as safras 2021, 2022 e 2023, respectivamente. Estes valores, transformados para a unidade usualmente utilizada pelo setor produtivo, de 'sacos por hectare', correspondem a 257, 313 e 262 sc/ha, respectivamente, o que é muito superior às médias estaduais de produtividade. Assumindo que em algum momento futuro as condições ótimas aplicadas nestas vitrines estarão, de fato, incorporadas pelo setor produtivo, tem-se uma expectativa positiva para os sistemas de produção em terras baixas quanto à diversificação e expansão do seu potencial produtivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas três safras avaliadas, a produtividade média de milho obtida neste estudo situou-se entre 12,5 e 14 t ha^{-1}, valores que coincidem com depoimentos de produtores da região e com resultados obtidos em áreas demonstrativas com milho irrigado em terras baixas, utilizando-se a técnica de irrigação e drenagem por sulco-camalhão. No contexto de se identificar o potencial da maior produtividade, foram encontrados valores entre 15,4 e 18,8 t ha^{-1} de grãos, dependendo do ano agrícola.

REFERÊNCIAS

Brazil is the world's fourth largest grain producer and top beef exporter, study shows. EMBRAPA – PORTAL EMBRAPA, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto- maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo. Acesso em: 21 ago. 2023.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v.10 – safra 2022/23, n° 9. CONAB - Boletim Logístico, junho 2023. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info- agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/boletim-logistico. Acesso em: 21 ago. 2023.

CONCENÇO et al. Efeito do Encharcamento do Solo sobre Milho e Alternativas de Manejo em Terras Baixas. **COMUNICADO TÉCNICO.** Embrapa Clima Temperado, n. 388, p. 2-4, 2022.

Emater/RS. **Informativo Conjuntural.** (…dados conjunturais de produção, produtividade e preços das principais culturas da agricultura e da pecuária...) Disponível em: https://www.emater.tche.br/site/info-agro/informativo _conjuntural.php . Publicação semanal, safras 2021 e 2022. Acesso em 03 ago 2023.

EVANS, L.T.; FISCHER, R.A. Yield potential: Its definition, measurement, and significance. **Crop Science**, v.39, p.1544-1551, 1999.

LOBELL, D.B.; CASSMAN, K.G.; FIELD, C.B. Crops yield gaps: their importance, magnitudes, and causes. **Annual Review of Environmental Resource**, v. 34, p.179- 204, 2009.

RABBINGE, R. The ecological background of food production. In: **Crop Protection and Sustainable Agriculture**. Ciba Foundation Symposium 177. John Wiley and Sons, p. 2-29, 1993.

SADRAS, V.; CALDERINI, D.; CONNOR, D. Sustainable Agriculture and Crop Physiology. In.: SADRAS, V.; CADERINI, D. (Eds.). **Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy**. Academic Press, p.1-20, 2009.

Subcomissão Genética, melhoramento, Pós-colheira e Tecnologia de Sementes

Coordenador: Felipe Bermudez

Secretário: Sergio Lannes

Reunião realizada no dia 11 de setembro de 2023, no auditório Ailton Raseira, na Embrapa Clima Temperado.

TRABALHOS APRESENTADOS

ENSAIO DE CULTIVARES DE MILHO DO PROGRAMA TROCA-TROCA NA SAFRA 2022-23

Rogério Ferreira Aires[1]*; Eberson Diedrich Eicholz[2]; Sérgio Dias Lannes[3]; Liege Camargo da Costa[4]; Mário Carbonera[5]; Jonas Wesz[6]; Marcos Caraffa[7]; Jane Rodrigues de Assis Machado[8]

[1] Centro Estadual de Diagnóstico e Pesquisa em Agricultura Digital e Irrigação – CEPADI/DDPA/SEAPI; [2] Embrapa Clima Temperado; [3] Centro Estadual de Diagnóstico e Pesquisa em Fruticultura – CEFRUTI/DDPA/SEAPI; [4] Centro Estadual de Diagnóstico e Pesquisa em Sementes – CESEM/DDPA/SEAPI; [5] Academia Veranense de Assistência em Educação e Cultura - AVAEC; [6] Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR; [7] Sociedade Educacional Três de Maio – Setrem, [8] Embrapa Trigo; *E-mail do autor para correspondência: rogerio-aires@agricultura.rs.gov.br

INTRODUÇÃO

O Programa Troca-Troca de Sementes de Milho e Sorgo é uma política pública do Estado do Rio Grande do Sul que visa fomentar o cultivo de milho e sorgo no Estado, por meio da disponibilização de sementes de milho (híbridos convencionais e transgênicos) e sorgo destinadas à produção de grãos e/ou silagem para agricultores familiares (SEAPDR, 2021). Através do Programa, cada produtor pode solicitar até seis sacas de semente subsidiadas. Isto permite que os pequenos agricultores tenham acesso a sementes de alto potencial produtivo por um preço reduzido. Para o ano safra 2023/2024, 32.279 agricultores de 496 entidades em 400 municípios pediram 117.044 sacas de sementes (SDR, 2023).

Uma das etapas mais importantes no planejamento de uma lavoura de milho é a escolha da cultivar a ser usada. A informação sobre o potencial produtivo das cultivares é fundamental, pois as mesmas cultivares são ofertadas para todas as regiões do Estado, que possuem características edafoclimáticas distintas. Um estudo realizado com 65 ensaios de competição de híbridos de milho, realizados no Estado do Rio Grande do Sul, entre as safras 2002/2003 e 2004/2005, revelou presença de interação cultivar x ambiente (CARGNELUTTI FILHO et al., 2009).

Resultado semelhante foi obtido no Ensaio Estadual de Híbridos de Milho, realizado entre as safras 2012/2013 e 2014/2015, onde foi significativa a interação genótipo x ambiente para todas as safras (AIRES et al., 2016). Estes estudos indicam que as cultivares de milho apresentam comportamento distinto nas diferentes regiões do Estado. Portanto, o conhecimento sobre o desempenho agronômico é um grande auxílio na escolha das cultivares, resultando em ganhos de produtividade para os produtores.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial produtivo de híbridos de milho ofertados pelo Programa Troca-Troca de Sementes na safra 2022/2023.

MATERIAL E MÉTODOS

Os híbridos do Programa Troca-Troca foram avaliados em sete locais no ano safra 2022/2023, Vacaria, Veranópolis, Julio de Castilhos, Canguçu, Coxilha, Três de Maio e São Borja. Os ensaios foram constituídos por parcelas de duas linhas com quatro repetições em delineamento de blocos completos casualizados. Foi utilizada uma população de 60.000 plantas por hectare. A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e atendendo as recomendações de adubação e calagem para a cultura (SOCIEDADE..., 2016), considerando um objetivo de produtividade de 8.000 kg ha^{-1}.

A avaliação de silagem foi feita quando as plantas atingiram, aproximadamente, 35% de massa seca, o que ocorre entre os estádios R5.5 e R5.75 (50 a 75% da linha do leite), ou seja, no ponto de corte recomendado para silagem. Para a avaliação, duas plantas de cada linha (quatro plantas por parcela) foram cortadas a uma altura de 30cm do solo e posteriormente picadas, para a determinação da massa verde. Para a análise dos resultados, o peso de grãos foi ajustado para 13% de umidade. A análise dos dados foi realizada com auxílio do software SciPy (VIRTANEN et al., 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A safra 2022-23 foi marcada pelo déficit hídrico na maioria das Regiões do Rio Grande do Sul, somente as regiões da Serra e Campos de Cima da Serra tiveram chuvas suficientes para adequado desenvolvimento da cultura. O efeito do déficit hídrico nos experimentos foi a baixa média de produtividade e altos coeficientes de variação experimental, prejudicando os resultados, nos locais afetados (Tabela 1).

Tabela 1. Produtividade média de grãos, em kg ha^{-1}, de 24 genótipos de milho ofertados no Programa Troca-Troca, em seis municípios de RS, na safra 2022/23.

Genótipo	Tipo[1]	Ciclo[2]	Uso[3]	Vacaria	Canguçu	Veranópolis	Três de Maio	Coxilha	Júlio de Castilhos	Conjunta
SHS 5570 RR	HT	SP	G/S	10.583 ns[4]	7.622 ns	11.167 a-c	3.894 d-e	3.413 a	4.043 ns	6.751 ns
BM 270 PRO3	HT	P	G	10.359	6.377	11.443 a-b	3.209 f-h	2.927 a-b	5.244	6.603
SHS 7939	HT	SP	G/S	9.535	6.502	10.209 a-e	3.704 d-f	3.432 a	4.548	6.314
SHS 5570	HT	SP	G/S	8.345	6.900	11.792 a	4.310 a-b	2.929 a-b	3.493	6.268
BM 270	HT	P	G	9.193	6.307	10.843 a-d	2.841 g-k	2.900 a-b	4.283	6.194
SHS 7939 PRO2	HT	SP	G/S	8.952	6.391	10.140 a-e	3.760 d-f	3.378 a	4.284	6.140
MG580 PWU	HS	P	G/S	11.050	5.971	9.519 a-e	4.299 a-c	2.334 a-b	2.520	6.112
SHS 7990 PRO3	HT	P	G/S	10.938	6.391	10.407 a-e	2.370 i-l	2.965 a-b	3.584	6.097
SHS SUPERR	HT	P	G/S	10.731	6.152	10.662 a-e	2.539 h-l	2.833 a-b	3.087	5.994
BM 3063 PRO2	HT	P	S	10.674	6.770	10.091 a-e	1.906 k-l	2.556 a-b	4.140	5.990
LG 36700 VIP3	HS	P	G/S	9.352	6.240	9.535 a-e	3.908 c-e	3.257 a-b	3.432	5.942
30A37 PWU	HS	SP	G	9.420	5.067	8.208 c-e	3.822 d-f	2.588 a-b	5.710	5.834
LG 36799 VIP3	HS	P	G/S	9.635	6.452	9.472 b-e	3.181 f-h	2.278 a-b	4.029	5.815
LG 36700	HS	P	G/S	8.273	5.685	9.530 a-e	3.936 b-d	2.889 a-b	4.434	5.796
MG652 PWU	HT	P	G/S	9.109	5.438	9.511 a-e	3.148 f-i	2.493 a-b	4.638	5.735
BM 207	HD	P	S	9.205	5.784	10.070 a-e	1.554 l	3.131 a-b	4.409	5.688
MG540 PWU	HS	P	G	6.964	6.482	8.720 b-e	2.147 j-l	4.411 a	4.984	5.518
SHU 1101 (GSH 4120)	HS	SP	G	7.554	5.417	8.592 b-e	3.116 f-j	2.702 a-b	5.337	5.455
SHS 5560 PRO2	HT	P	G/S	9.488	6.055	8.786 b-e	2.613 h-l	2.948 a-b	3.898	5.437
BM 855 PRO2	HT	P	G/S	9.365	5.468	9.175 b-e	1.241 l	2.491 a-b	4.006	5.283
BM 3051	HT	P	S	8.272	6.908	9.505 b-e	2.572 h-l	2.154 a-b	2.236	5.204
SHU 2380 PRO2	HS	P	G	7.634	6.653	8.315 c-e	4.323 a	2.028 a-b	2.738	5.113
SHS 5050	HD	SP	G/S	8.307	5.401	7.561 d-e	3.335 e-g	2.371 a-b	3.737	4.961
SHU 2202 PRO2	HS	P	S	7.868	4.465	6.754 e	1.089 l	1.460 b	3.471	4.004
Média				9.263	6.121	9.584	3.034	2.790	4.012	5.766
CV				20,31	16,62	12,65	8,77	27,63	37,79	23,15

[1] HS = Híbrido Simples HT = Híbrido Triplo, HD = Híbrido Duplo;

[2] SP = Superprecoce, P = Precoce;

[3] G = Grão, S = Silagem, G/S = Grãos e Silagem;

[4] Sem diferença estatística; Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente, na coluna, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Analisando os locais individualmente, foi observada diferença significativa entre os genótipos testados apenas em Veranópolis, Três de Maio e Coxilha. Os ensaios com as menores médias de produtividade foram os mais prejudicados pelo déficit hídrico. Na análise conjunta, considerando a média de todos os locais, não foi observada diferença entre os tratamentos (Tabela 1).

Tomando como base o ensaio de Veranópolis, que apresentou a melhor média de produtividade e baixo coeficiente de variação, é possível observar que a grande maioria dos híbridos testados apresentou excelente potencial produtivo, superando o objetivo de produtividade do ensaio, que era de 8.000 kg ha^{-1}.

A avaliação de produtividade de massa verde para silagem foi realizada em Vacaria, São Borja e Três de Maio. Esses dois últimos ambientes foram fortemente prejudicados pelo déficit hídrico.

Tabela 2. Produtividade média de massa verde para silagem, em g por planta, de 24 genótipos de milho ofertados no Programa Troca-Troca, em três municípios de RS, na safra 2022/23.

Genótipo	Tipo[1]	Ciclo[2]	Uso[3]	Vacaria	Três de Maio	São Borja	Conjunta
SHS 7990 PRO3	HT	P	G/S	1.851 ns[4]	554 a	964 ns	1.123 ns
BM 3051	HT	P	S	1.760	560 a	778	1.104
SHS 7939 PRO2	HT	SP	G/S	1.597	482 a-c	928	1.009
LG 36700 VIP3	HS	P	G/S	1.516	479 a-c	1.014	1.003
BM 270 PRO3	HT	P	G	1.753	442 c	874	991
SHU 2202 PRO2	HS	P	S	1.697	516 a	900	978
SHU 2380 PRO2	HS	P	G	1.682	521 a	896	974
SHS SUPERR	HT	P	G/S	1.586	488 a-c	809	961
30A37 PWU	HS	SP	G	1.525	481 a-c	853	953
SHS 5570 RR	HT	SP	G/S	1.371	528 a	941	947
SHS 5570	HT	SP	G/S	1.498	508 a-b	743	917
BM 270	HT	P	G	1.525	486 a-c	991	906
MG540 PWU	HS	P	G	1.811	456 a-c	654	897
BM 855 PRO2	HT	P	G/S	1.445	462 a-c	707	895
SHS 7939	HT	SP	G/S	1.403	496 a-c	768	889
SHU 1101 (GSH 4120)	HS	SP	G	1.350	474 a-c	838	887
MG580 PWU	HS	P	G/S	1.305	489 a-c	793	869
MG652 PWU	HT	P	G/S	1.278	561 a	755	865
LG 36799 VIP3	HS	P	G/S	1.489	456 a-c	642	863
LG 36700	HS	P	G/S	1.420	437 c	680	846
BM 3063 PRO2	HT	P	S	1.156	493 a-c	796	841
BM 207	HD	P	S	1.243	453 b-c	708	831
SHS 5560 PRO2	HT	P	G/S	1.318	484 a-c	793	824
SHS 5050	HD	SP	G/S	1.434	455 a-c	724	820
Média				1.496	490	815	925
CV				22,07	7,05	25,44	24,16

[1] HS = Híbrido Simples, HT = Híbrido Triplo, HD = Híbrido Duplo;

[2] SP = Superprecoce, P = Precoce;

[3] G = Grão, S = Silagem, G/S = Grãos e Silagem;

[4] Sem diferença estatística; Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente, na coluna, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

No geral, não foi observado diferença estatística significativa entre os híbridos testados, para produtividade de massa verde para silagem. Entretanto, alguns híbridos ficaram em boas posições no ranking de médias do ensaio, tanto para produção de grãos, quanto para silagem, sendo boas escolhas para o produtor.

CONSIDERAÇÕES

Nos ambientes favoráveis, que apresentaram precipitação adequada para o desenvolvimento do milho, a grande maioria dos híbridos testados superou a produtividade alvo do ensaio, atestando o alto potencial produtivo dos híbridos ofertados pelo Programa Troca-Troca.

AGRADECIMENTOS

Agradeço as instituições responsáveis pela condução dos trabalhos e todos os seus colaboradores envolvidos. Agradeço também a todas as empresas que enviaram as sementes utilizadas no trabalho.

REFERÊNCIAS

AIRES, R. F. et al. **Ensaio Estadual de Híbridos de Milho: safras 2012 a 2015**. Porto Alegre: Fepagro, 2016. 32p. (Comunicado Fepagro, 3).

CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Associação entre métodos de adaptabilidade e estabilidade em milho. **Ciência Rural**, v. 39, n. 2, p. 340-347, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008005000080>.

COMISSÃO DE QUÍMICA E DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC (CQFS-RS/SC). **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre, RS, 2016. 376 p.

SDR. **Secretaria de Desenvolvimento Rural inicia entrega de sementes do Programa Troca-Troca de Milho e Sorgo**. Julho 2023. Disponível em: < https://estado.rs.gov.br/secretaria-de-desenvolvimento-rural-inicia-entrega-de-sementes-do- programa-troca-troca-de-milho-e-sorgo>.

SEAPDR. **Programa Troca-Troca de Sementes de Milho e Sorgo**. Julho 2021. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/troca-troca-de-sementes>.

VIRTANEN, P. et al. SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. **Nature Methods**, v. 17, p. 261–272, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41592- 019-0686-2>.

ENSAIO DE CULTIVARES DE MILHO DO PROGRAMA TROCA-TROCA NA SAFRA 2021-22

Rogério Ferreira Aires[1]*; Eberson Diedrich Eicholz[2]; Sérgio Dias Lannes[3]; Liege Camargo da Costa[4]; Mário Carbonera[5]; Jonas Wesz[6]

[1] Centro Estadual de Diagnóstico e Pesquisa em Agricultura Digital e Irrigação – CEPADI/DDPA/SEAPI; [2] Embrapa Clima Temperado; [3] Centro Estadual de Diagnóstico e Pesquisa em Fruticultura – CEFRUTI/DDPA/SEAPI; [4] Centro Estadual de Diagnóstico e Pesquisa em Sementes - CESEM/DDPA/SEAPI; [5] Academia Veranense de Assistência em Educação e Cultura - AVAEC; [6] Secretaria de Desenvolvimento Rural - SDR. *E-mail do autor para correspondência: rogerio-aires@agricultura.rs.gov.br

INTRODUÇÃO

O Programa Troca-Troca de Sementes de Milho e Sorgo é uma política pública do Estado do Rio Grande do Sul que visa fomentar o cultivo de milho e sorgo no Estado, por meio da disponibilização de sementes de milho (híbridos convencionais e transgênicos) e sorgo destinadas à produção de grãos e/ou silagem para agricultores familiares (SEAPDR, 2021a). Através do Programa, cada produtor pode solicitar até quatro sacas de semente subsidiadas. Isto permite que os pequenos agricultores tenham acesso a sementes de alto potencial produtivo por um preço reduzido.

Para o ano safra 2021/2022, 43,6 mil agricultores de 491 entidades em 391 municípios pediram 122.478 de sacas de sementes, sendo 58.307 de milho híbrido convencional, 59.848 de milho híbrido transgênico e 4.323 de sorgo, com uma abrangência de 78% dos municípios do Estado (SEAPDR, 2021b).

Uma das etapas mais importantes no planejamento de uma lavoura de milho é a escolha da cultivar a ser usada. No caso do Programa Troca-Troca é apresentada uma lista de cultivares disponíveis de onde o produtor deve fazer a escolha. A SEAPDR divulga um informativo com as principais características das cultivares, visando auxiliar na tomada de decisão de produtores e técnicos (SEAPDR, 2021c). Entretanto, não existe nenhuma informação sobre potencial produtivo dessas cultivares.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial produtivo de híbridos de milho ofertados pelo Programa Troca-Troca de Sementes na safra 2021/2022.

MATERIAL E MÉTODOS

Os híbridos do Programa Troca-Troca foram avaliados em quatro locais no ano safra 2021/2022, Vacaria, Veranópolis, Julio de Castilhos e Canguçu. Com o objetivo de posicionar os híbridos testados em termos de potencial produtivo, bem como avaliar o ganho potencial de produtividade com a sua utilização, foram inseridas duas testemunhas no ensaio. Um híbrido de alto potencial produtivo, AG 8780 PRO3, recomendado para sistemas de alto investimento, e uma variedade de polinização aberta (VPA), DDPA F35. Ao todo, foram avaliados 39 genótipos de milho.

Os ensaios foram constituídos por parcelas de duas linhas com quatro repetições em delineamento de blocos completos casualizados. Foi utilizada uma população de 60.000 plantas por hectare. A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e atendendo as recomendações de adubação e calagem para a cultura (SOCIEDADE..., 2016), considerando um objetivo de produtividade de 8.000 kg ha^{-1}.

A avaliação de silagem foi feita quando as plantas atingiram, aproximadamente, 35% de massa seca, o que ocorre entre os estádios R5.5 e R5.75 (50 a 75% da linha do leite), ou seja, no ponto de corte recomendado para silagem. Para a avaliação, duas plantas de cada linha (quatro plantas por parcela) foram cortadas a uma altura de 30cm do solo e posteriormente picadas, para a determinação da massa verde. Para a análise dos resultados, o peso de grãos foi ajustado para 13% de umidade. A análise dos dados foi realizada com auxílio do software SciPy (VIRTANEN et al., 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A safra 2021-22 foi marcada pelo déficit hídrico em todas as regiões do Rio Grande do Sul, sendo que o principal efeito nos experimentos foi a baixa média de produtividade e altos coeficientes de variação experimental, prejudicando os resultados (Tabela 1).

Tabela 1. Produtividade média de grãos, em kg ha^{-1}, de 39 genótipos de milho ofertados no Programa Troca-Troca, em quatro municípios de RS, na safra 2021/22.

Genótipo	Tipo[1]	Ciclo[2]	Uso[3]	Vacaria	Silagem[4]	Canguçu	Veranópolis	Júlio de Castilhos	Conjunta
LG 3040 VIP3	HS	P	G/S	7.492 a-b	647 a-b	8.076 ns[5]	4.405 ns	3.158 a-b	5717 ns
AG 8780 PRO3*	HS	P	G	3.914 d-e	676 a-b	8.317	5.184	5.034 a	5450
SHS 7939	HT	SP	G/S	6.499 a-e	682 a-b	7.727	3.350	2.993 a-b	5405
20A38 VIP3	HS	P	G	5.977 a-e	654 a-b	8.792	4.464	3.011 a-b	5346
BM 855 PRO2	HT	P	G/S	6.993 a-d	973 a	8.110	4.125	1.598 a-b	5344
20A44 VIP3	HS	P	G/S	7.934 a	624 a-b	5.222	3.784	3.882 a	5299
BM 950 PRO3	HS	SP	G	5.922 a-e	623 a-b	7.743	4.148	3.685 a-b	5217
20A12 VIP3	HS	P	G/S	7.166 a-c	823 a	7.248	4.135	1.877 a-b	5184
BM 270 PRO2	HT	P	G/S	5.471 c-e	548 a-b	7.729	5.031	3.071 a-b	5165
22S18 TOP2	HS	P	G/S	6.400 a-e	748 a	7.277	4.217	2.728 a-b	5136
K9660 PRO2	HD	P	G/S	6.894 a-d	669 a-b	6.411	4.974	2.581 a-b	5135
SHS SUPERR	HT	P	G/S	6.760 a-e	758 a	7.453	3.534	2.731 a-b	5066
SHU 2202 PRO2	HS	P	G/S	5.902 a-e	632 a-b	6.819	4.670	3.126 a-b	5041
20A07 RR2	HS	P	G	5.501 c-e	675 a-b	7.460	4.332	2.612 a-b	5017
BM 207	HD	P	G/S	6.185 a-e	716 a-b	5.681	4.914	1.789 a-b	5001
SHS 7990 PRO3	HT	P	G/S	5.660 c-e	750 a	7.700	4.532	2.606 a-b	4983
JM 3M51	HT	P	G/S	6.413 a-e	649 a-b	7.063	3.965	2.493 a-b	4908
LG 36799 VIP3	HS	P	G/S	5.668 b-e	652 a-b	6.507	3.718	3.619 a-b	4844
SHS 5560 PRO2	HT	P	G/S	6.043 a-e	669 a-b	6.973	3.144	2.899 a-b	4844
AGN 2M01 PRO3	HS	P	G/S	7.052 a-d	696 a-b	6.419	4.133	1.730 a-b	4770
NTX 303	HS	P	G/S	3.845 d-e	741 a	6.870	4.681	3.809 a-b	4732
RK 3115	HT	P	S	5.867 a-e	650 a-b	6.315	3.971	2.384 a-b	4729
SHU 1101	HS	SP	G	6.394 a-e	727 a-b	6.349	3.984	2.578 a-b	4725
BM 3063 PRO2	HT	P	S	5.126 c-e	679 a-b	6.447	4.623	2.493 a-b	4701
JM 4M50	HD	P	G/S	4.260 d-e	745 a	6.646	4.717	3.069 a-b	4635
SHS 5570	HT	SP	G/S	6.343 a-e	707 a-b	7.574	3.400	1.610 a-b	4624
LG 36700	HS	P	G/S	5.763 a-e	718 a-b	6.507	3.004	3.665 a-b	4616
SHS 7930 PRO2	HS	P	G/S	5.518 c-e	466 b	6.463	4.119	2.599 a-b	4587
K9822 VIP3	HS	P	G/S	4.902 c-e	696 a-b	6.227	4.146	3.118 a-b	4514
JM 2M91 PRO3	HS	P	G/S	6.210 a-e	707 a-b	6.168	4.611	1.470 a-b	4504
BM 270	HSM	P	G/S	4.536 c-e	547 a-b	6.851	4.355	2.975 a-b	4476
NTX 454	HS	P	G/S	5.247 c-e	556 a-b	6.162	3.780	2.733 a-b	4459
SHS 5050	HD	SP	G/S	4.364 c-e	560 a-b	5.533	4.433	3.083 a-b	4354
20A35	HS	SP	G/S	3.961 d-e	532 a-b	7.031	3.887	2.713 a-b	4247
NTX 468	HS	P	G/S	5.179 c-e	664 a-b	7.348	4.526	640 b	4228
BM 3051	HT	P	S	5.225 c-e	718 a-b	5.795	3.740	1.627 a-b	3983
10A40 VIP3	HS	SP	G	2.852 d-e	718 a-b	5.872	3.840	3.371 a-b	3859
ANQA-021905	HS	SP	G	2.112 d-e	489 a-b	5.720	4.237	1.797 a-b	3174
DDPA F35*	VPA	P	G/S	2.026 e	600 a-b	5.784	3.725	1.786 a-b	3127
Média				5.528	669	6.830	4.188	2.690	4.748
CV				23,71	21,69	18,47	21,12	41,64	27,70

[1] HS = Híbrido Simples, HT = Híbrido Triplo, HD = Híbrido Duplo, HSM = Híbrido Simples Modificado, VPA = Variedade de Polinização Aberta;

[2] SP = Superprecoce, P = Precoce;

[3] G = Grão, S = Silagem, G/S = Grãos e Silagem;

[4] Massa Verde média por planta em gramas, avaliada em Vacaria.

[5] Sem diferença estatística; * Testemunhas, Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente, na coluna, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Analisando os locais individualmente, foi observada diferença significativa entre os genótipos testados apenas em Vacaria e Júlio de Castilhos. Na análise conjunta, considerando a média de todos os locais, não foi observada diferença entre os tratamentos, provavelmente, em função do alto coeficiente de variação, 27,7% (Tabela 1).

Era esperado que as testemunhas fossem os extremos e os híbridos avaliados apresentassem resultados intermediários, entretanto, não foi possível observar diferença estatística entre as testemunhas em função do déficit hídrico, que reduziu a produtividade média. O fator limitante, nesse caso, foi o ambiente e não o potencial produtivo dos genótipos. A avaliação de potencial produtivo para silagem, um uso importante no Programa Troca-Troca, foi realizada apenas em Vacaria. Foram destaques as cultivares BM 855 PRO2 e 20A12 VIP3, que apresentaram as maiores médias de produção de massa verde ao mesmo tempo em que ficaram em boa posição no ranking de produtividade de grãos, indicando quantidade e qualidade. Entretanto, esse resultado deve ser tomado com cautela, pois a avaliação foi feita apenas em um local, em condição ambiental desfavorável.

CONSIDERAÇÕES

Em função do déficit hídrico ocorrido na safra 2021/22, não foi possível observar diferença estatística significativa entre os híbridos testados para produtividade de grãos. As maiores produtividades de massa verde para silagem foram dos híbridos BM 855 PRO2 e 20A12 VIP3.

AGRADECIMENTOS

Agradeço as instituições responsáveis pela condução dos trabalhos e todos os seus colaboradores envolvidos. Agradeço também a todas as empresas que enviaram as sementes utilizadas no trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SEAPDR. **Programa Troca-Troca de Sementes de Milho e Sorgo**. Julho 2021a. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/troca-troca-de-sementes>

SEAPDR. **Programa Troca-Troca de Sementes atinge 78% dos municípios**. Julho 2021b. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/programa-troca-troca-de-sementes-atinge- 78-dos-municipios-e-vai-fornecer-mais-de-136-mil-sacas-de-sementes-de-milho-e-sorgo>

SEAPDR. **Programa Troca-Troca de Sementes de Milho e Sorgo: Safra 2021/2022**. Julho 2021c. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202105/24162019- informativo-tecnico-programa-troca-troca-safra-2021-22.pdf>

COMISSÃO DE QUÍMICA E DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC (CQFS-RS/SC). **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre, RS, 2016. 376 p.

VIRTANEN, P. et al. SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. **Nature Methods**, v. 17, p. 261–272, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41592- 019-0686-2>

COMPARAÇÃO DE VARIEDADES DE POLINIZAÇÃO ABERTA DA EPAGRI NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Benjamim Maoski Fabri[1]; João Amaro Ferreira Vieira Netto[2]; Emanuel Ferrari do Nascimento[1]; Felipe Bermudez[3]*; Cirio Parizotto[3]; Gilcimar Adriano Vogt[3]; Daniel Pedrosa Alves[3]; Cristiano Nunes Nesi[3]; Leonardo Lopes Bhering[4]

[1] Estudante de graduação, Universidade Federal de Viçosa; [2] Estudante de mestrado, Universidade Federal de Viçosa; [3] Pesquisador, Epagri; [4] Professor associado, Universidade Federal de Viçosa. *E-mail: felipepereira@epagri.sc.gov.br

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) constitui uma das culturas mais importantes do mundo (Barros e Calado, 2014) e é amplamente utilizado na nutrição animal, produção de embalagens biodegradáveis, biocombustíveis, entre outras aplicações (Paes, 2006). A produção brasileira de milho na safra 2022/23 superou 129 milhões de toneladas, sendo o estado de Santa Catarina responsável por mais de 2,5 milhões de toneladas (CONAB, 2023).

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) tem direcionado esforços ao aprimoramento genético de variedades de milho de polinização aberta (VPAs). A estratégia de desenvolver VPAs representa um recurso para auxiliar os produtores a gerar suas próprias sementes. Além disso, essas sementes exibem polimorfismo, o que aumenta sua capacidade de enfrentar desafios morfoclimáticos, sem comprometer a eficiência produtiva em safras futuras (Dávalos & Vogt, 2010).

Frente ao exposto, o propósito deste estudo consistiu em realizar uma comparação entre cinco variedades de polinização aberta desenvolvidas pela Epagri, no que diz respeito à expressão de sete características de relevância agronômica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados cinco genótipos de milho, sendo três variedades de polinização aberta (VPA) e dois compostos, resultantes do programa de melhoramento da Epagri. As características avaliadas foram altura da planta (AP, cm), altura de inserção da espiga (AE, cm), peso da espiga (PE, g), número de fileiras de grãos (NFG), comprimento da espiga (CE, cm), diâmetro da espiga (DE, cm), e produtividade (PROD, $kg.ha^{-1}$). Os experimentos foram instalados nos anos agrícolas 2020/21 e 2021/22 em três locais (Papanduva, Ituporanga e Campos Novos), no delineamento em blocos ao acaso, com cinco repetições.

Os dados foram submetidos aos testes para verificar as pressuposições da análise de variância e, posteriormente, submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando-se do modelo: $Yijk = \mu + Gi + B/Ajk + Aj + GAij + Eijk$. Em seguida aplicou-se o teste de Tukey de comparação de médias. Estas análises foram feitas através do software Rbio (Bhering, 2017). Para estudar a interação GA, utilizou-se o modelo AMMI (Duarte & Vencovsky, 1999), utilizando-se o pacote “agricolae” (Mendiburu, 2021), no ambiente R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta o resumo da ANOVA com as estimativas dos quadrados médios dos fatores em estudo. Nota-se que houve interação genótipos x ambientes apenas para peso de espiga (PE) e produtividade (PROD). Com exceção de comprimento de espiga (CE) todas características apresentaram diferença significativa para genótipos e para ambientes. Já comprimento de espiga (CE) apresentou diferença significativa entre as médias dos genótipos somente para os ambientes. Esses resultados indicam haver diferenças entre as médias dos genótipos para as características mensuradas. Dessa forma é necessário realizar o teste de comparação de médias para que se possa distinguir quais são os genótipos que se diferem.

Tabela 1. Resumo da análise de variância, médias e coeficiente de variação (CV). GL: graus de liberdade; AP: altura da planta (cm); AE: altura de inserção de espiga (cm); PE: Peso da espiga (g); NFG: número de fileiras de grãos; CE: comprimento da espiga (cm); DE: diâmetro da espiga (cm); PROD: produtividade (kg.ha^{-1});

		Quadros Médios						
FV	**GL**	**AP**	**AE**	**PE**	**NFG**	**CE**	**DE**	**PROD**
Blocos/	24	187,06	81,56	1262039,5	0,44	0,88	2,19	1542289,57
Ambiente Genótipos	4	749,77 *	637,09*	12852835,04*	2,72*	1,36^{ns}	64,31*	12817062,02*
Ambientes	5	35259,40*	18241,78*	10980648,54*	12,43*	36,79*	27,95*	20825803,35*
Genótipos X Ambientes	20	184,65^{ns}	114,16^{ns}	1699622,27*	0,60^{ns}	0,58^{ns}	4,23^{ns}	1686062,52*
Resíduo	96	145,08	87,79	939000,04	0,58	0,56	3,27	990818,74
Média	-	293,93	157,96	7779,45	14,89	16,45	49,58	6894,61
CV (%)	-	4,10	5,93	12,45	5,12	4,53	6,65	14,44

* significativo pelo teste f à 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo pelo teste F à 5% de probabilidade.

Para PE e PROD, caracteres cuja a interação genótipos x ambientes foi significativa, os coeficientes de variação (CV) foram considerados médios, levando a uma precisão experimental média (Pimentel-Gomes, 1990). Já em relação às características que não apresentaram interação genótipos x ambientes significativa (AP, AE, NFG, CE e DE), o coeficiente de variação apresentado foi considerado baixo, o que indica alta precisão experimental (Pimentel-Gomes, 1990). Resultado semelhante ao encontrado pro Vogt et al (2011), que, constataram efeito significativo para a interação entre genótipos x ambientes na produtividade das variedades. E também Patzlaff et al (2020), cujo trabalho estudou 3 VPAs da EPAGRI e não encontrou diferença estatística significativa entre os genótipos e comprimento de espiga.

A tabela 2 apresenta as médias e o teste de comparação de médias para as seis características que apresentaram diferença significativa entre os genótipos (Tabela 1). Observa-se que para altura de planta, SCS154 FORTUNA e SCS155 CATARINA se destacaram com maiores valores, e que SCS155 CATARINA se destacou para altura de espiga. Para peso de espiga, Composto A e Composto B se sobressaíram. Com relação ao número de fileiras de grãos, Composto B apresentou superioridade, enquanto que SCS154 FORTUNA ficou abaixo dos demais. Já no que se refere ao diâmetro de espiga, Composto A, Composto B e SCS155 CATARINA foram superiores aos SCS154 FORTUNA e SCS156 COLORADO. Quanto à produtividade, nota-se que os compostos A e B se destacaram em relação às variedades, mas não se diferiram entre si estatisticamente.

Tabela 2. Teste de Tukey para comparação de médias para as características. AP: altura da planta (cm); AE: altura de inserção de espiga (cm); PE: Peso da espiga (g); NFG: número de fileiras de grãos; DE: diâmetro da espiga (cm); PROD: produtividade (kg/ha);

VARIEDADE	AP	AE	PE	NFG	DE	PROD
Composto A	290,50b	154,6b	8303,47a	14,87ab	51,03a	7489,54a
Composto B	293,25b	157,23b	8512,43a	15,32a	50,83a	7641,60a
SCS154 FORTUNA	294,12ab	157,02b	7145,57b	14,50b	48,44b	6536,09b
SCS155 CATARINA	302,22a	165,93a	7859,00a	14,97ab	49,90a	6706,96b
SCS156 COLORADO	289,57b	155,02b	7076,80b	14,77b	47,71b	6098,84b

Valores seguidos pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 95% de probabilidade.

De forma geral, os compostos A e B, por apresentarem produtividade superior, bem como menores alturas de planta e de inserção de espiga, e por pertencerem aos grupos de genótipos que apresentaram maiores número de fileiras de grãos e diâmetro de espiga, podem ser considerados superiores dentre os estudados baseando-se nas características avaliadas.

As características que demonstraram uma interação genótipos x ambientes significativa (Tabela 1) passaram por uma análise AMMI, como proposto por Duarte & Vencovsky (1999). Observou-se que nos anos de 2020/2021, SCS 155 CATARINA apresentou uma estabilidade maior para ambas as características, tendo um impacto menor na interação genótipos x ambientes. No mesmo período, Ituporanga destacou-se como o local com a influência mais pronunciada na interação G x A para ambos os atributos (Figura 1). Durante esse mesmo período, Campos Novos se sobressaiu como o local com a interação G x A menos expressiva para produtividade, enquanto que Papanduva exibiu a menor influência na interação relacionada à característica de peso médio da espiga. Em relação aos anos de 2021/2022, Ituporanga apresentou menor influência na interação G x A para ambas as características. Quanto aos genótipos, SCS 154 FORTUNA exibiu maior estabilidade em relação à produtividade, enquanto que COMPOSTO A mostrou uma estabilidade superioir para o peso médio da espiga, exercendo, assim, uma influência menor na interação G x A.

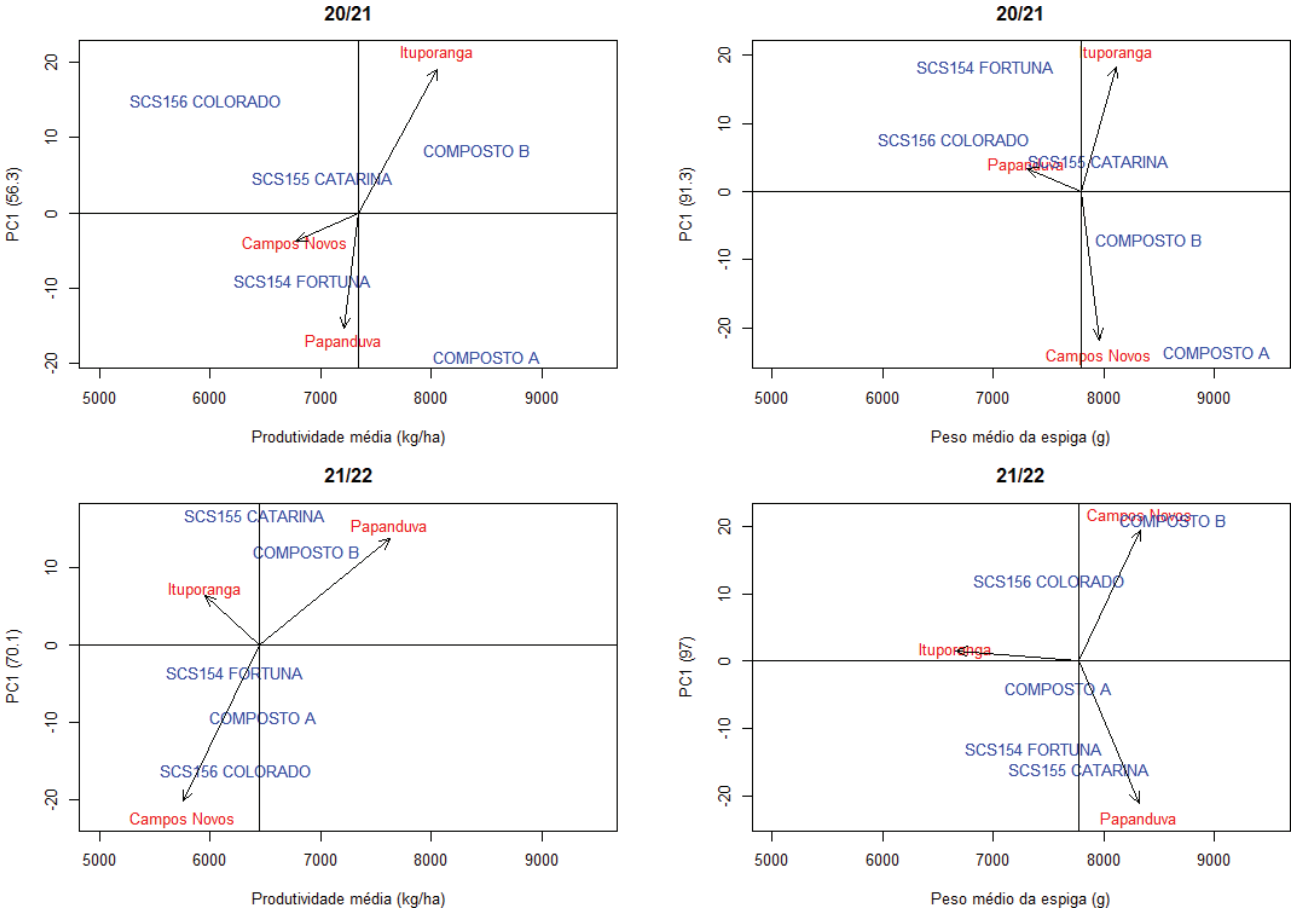

Figura 1. Biplot da análise AMMI para produtividade e peso médio de espiga de milho.

CONSIDERAÇÕES

Os compostos A e B se mostraram superiores aos demais genótipos quanto às características avaliadas. Um estudo de adaptabilidade e estabilidade pode ser realizado para que se possa ter maior compreensão a respeito do comportamento das variedades estudadas frente aos ambientes do experimento.

AGRADECIMENTOS

À EPAGRI, CAPES, FAPEMIG e CNPq.

REFERÊNCIAS

BARROS, J. F.C.; CALADO, J. G**. A cultura do milho**. Évora: Universidade de Évora, 2014. 52 p.

BHERING, L. L. Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, p. 187-190, 2017.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos,** Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n. 11 décimo primeiro levantamento, agosto 2023.

DÁVALOS, E. D; VOGT, G. A. **Variedades de milho de polinização aberta SCS155 Catarina e SCS156 Colorado para a agricultura familiar**. Agropecuária Catarinense, v. 23, n. 3, p. 78-81, 2010.

DUARTE, J. B.; VENCOVSKY, R. **INTERAÇÃO GENÓTIPOS X AMBIENTES: UMA INTRODUÇÃO À ANÁLISE "AMMI"**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1999.

MENDIBURU, F. de. **Package 'agricolae'**. Statistical Procedures for Agricultural Research. Version 1.3-5. https://cran.r-project.org/web/packages/agricolae/agricolae.pdf, 2021.

PAES, M. C. D. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 6 p.

PIMENTEL-GOMES, F**. Curso de estatística experimental** 13.ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.

VOGT, G. A.; JUNIOR, A. A. B; BACKES, R. L. **Estabilidade e adaptabilidade de variedades de polinização aberta de milho em Santa Catarina**. Agropecuária Catarinense, v. 24, n.1, p. 77-82, 2011.

PATZLAFF, N. L.; MARTINS, C. E. N; ARBOITTE, M. Z.; HÖFS, A. **Variedades de milho com polinização aberta da Epagri sob efeito do espaçamento entre linhas/Maize varietes with open pollination of Epagri under effect of line spacing.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n.2, p. 5750-5766, 2020.

MILHETO: GRAMÍNEA DE VERÃO PARA A REGIÃO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Paloma Luzia Ferreira[1]*; Maria Eduarda Gubert[1]; Jane Rodrigues de Assis Machado[2]; Renato Serena Fontaneli[2]; Flávio Dessaune Tardin[3]

[1] Universidade de Passo Fundo; [2] Embrapa Trigo. [3] Embrapa Milho e Sorgo; *E-mail: palomaaferreira15@gmail.com

INTRODUÇÃO

Apontado pela FAO (Ano..., 2023) como uma das espécies vegetais de elevada importância para diminuir a fome no mundo, o milheto (*Pennisetum glaucum*), originário de regiões de clima tropical semi-árido, foi domesticado no oeste da África (Netto, 1998). É uma gramínea anual, que tem capacidade de se desenvolver em áreas secas e de baixa fertilidade, mostrando-se mais resistente em regiões com déficit hídrico e, ao mesmo tempo, apresentando boa resposta em áreas de boa fertilidade (Fontaneli et al., 2021).

A planta possui elevado potencial para cobertura do solo em prática de plantio direto, e utilizada como forrageira na pecuária de corte e de leite e também na produção de grãos para a alimentação humana e animal. Apresenta também excelente contribuição para a ciclagem de nutrientes. Seu sistema radicular é vigoroso e abundante, o que permite ás raízes alcançarem até 5 metros de profundidade em determinadas condições (Durães et al., 2003), além do rebrote após o pastejo ser acentuado.

Segundo a FAO (Ano..., 2023), utilizado de forma semelhante à farinha de trigo no Ocidente, o milheto supera, em rendimento nutricional, as farinhas de trigo e de arroz. No Brasil, a espécie está em ascensão, necessitando de pesquisas e de cultivares mais produtivos, que tenham atributos diferenciados para cada um de seus usos. Apesar do aumento da adoção do milheto em sistemas de produção agropecuários no Brasil, 90% do germoplasma são oriundos de outros países (D'Oliveira et al., 2022). Sendo assim, o presente trabalho tem o objetivo de avaliar novas populações de milheto na região norte do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental da Embrapa Trigo, no município de Passo Fundo, RS (28º 15' 46'' S e 52º 24' 24'' W). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições. Foram avaliadas 22 populações experimentais de milheto, do programa de melhoramento da Embrapa, comparadas a três testemunhas (cultivares comerciais BRS 1502, BRS1501 e BRS 1503), totalizando 25 tratamentos. O espaçamento utilizado foi de 0,45 m entre linhas, e as parcelas foram constituídas por quatro linhas de 5 metros de comprimento. A semeadura do milheto foi realizada em 30 de novembro de 2022, e os tratos culturais seguiram as informações técnicas para o cultivo de milho e sorgo na região subtropical do Brasil na safra 2019/2020 (Eicholz et al., 2020). Considerando as informações e com base nas análises de solo, foi realizada adubação na semeadura com 397 kg/ha de N-P-K, formulação 5- 25-25. Para as avaliações foram realizados dois cortes em duas linhas de 1 metro de cada parcela (0,90 m^2), manualmente, com o auxílio de foices, primeiro corte em 17 de janeiro de 2023, e o segundo em 28 de fevereiro de 2023. No dia do corte, a altura das plantas foi medida, e as amostras colhidas na área útil foram pesadas, para obterem-se dados de massa verde, da qual foi retirada uma subamostra para avaliação de massa seca e porcentagem de massa seca. Essas subamostras foram pesadas e levadas para estufa, onde permaneceram até atingir peso constante. Foram avaliadas as seguintes características: massa verde e seca de folhas (g), massa verde e seca de colmo (g), massa verde e seca de panícula (g). Nesse trabalho, serão apresentados dados de análise da massa seca total, em kg/ha (MST) e teor de massa seca (%). Os dados de teor de massa seca foram transformados e, para as análises de variância, foi utilizado o aplicativo computacional Genes (Cruz, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre os tratamentos, pelo teste de F, para as características avaliadas. Os coeficientes de variação foram altos, 34,6 % e 32,5%, respectivamente, para massa seca e teor de massa seca, o que pode ser justificado ao considerar-se que os dados representam dois cortes em épocas diferentes. Fatores ambientais e também condições de solo podem ter influenciado nessas variações. A média dos dados de massa seca do ensaio foi de 8.229 kg/ha (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as características massa seca total (kg/ha) e teor de massa seca (%) de milheto. Passo Fundo, RS, 2023.

Fator Variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	
		Massa seca total (Kg/ha)	MS (%)
Blocos	2	939062	6,9
Tratamento	23	9611006	22,9
Resíduo	46	8099920	21,4
Média geral		**8229**	**14,2**
CV(%)		**34,6**	**32,5**

Em valores absolutos, as populações experimentais 2022M001-032, 2022M001-043, 2022M001-033, 2022M001-004, 2022M001-003 apresentaram produções de 13.267,4 kg/ha, 11.923,3 kg/ha, 11.204,0 kg/ha, 9.285,4 kg/ha e 9.118,0 kg/ha, respectivamente. Resultados semelhantes foram observados em ensaio conduzido por Cazetta et al. (2005) no qual a massa seca média de cultivares de milheto foi de 10.673 kg/ha, sugerindo que a espécie pode ser uma opção viável para a cobertura do solo, pois os nutrientes extraídos do solo que permaneceram na palhada, mineralizam-se rapidamente e retornam ao solo (Netto, 1998), ocasionando boa ciclagem de nutrientes. A cultivar BRS 1502, lançada pela Embrapa em 2018, de duplo propósito (produção de grãos e para cobertura de solo), apresenta crescimento rápido e elevada capacidade de perfilhamento (D'Oliveira, et al., 2022). Nesse trabalho, BRS 1502 foi a testemunha que obteve os maiores valores de massa seca em relação às outras testemunhas (BRS 1501 e BRS 1503). Thomazini, et al., (2004), avaliando cultivares de milheto no estado do Acre, concluíram que a cultivar mais produtiva foi CMS 129003 (30.167,0 kg de massa verde/ha), seguida por BRS 1501 (29.867,0 kg/ha). A cultivar BRS 1501 tem potencial e, neste trabalho, atingiu 12.833,0 kg/ha de massa verde no primeiro corte, e 28.777,0 kg/ha de massa verde no segundo corte, evidenciando a importância de avaliação regional, pois, devido à interação genótipo e ambiente, as cultivares podem apresentar rendimentos diferentes em ambientes distintos. Mesmo obtendo produtividade relativa de massa seca mais baixa, BRS 1501 pode ser uma boa opção para região norte do Rio Grande do Sul.

A produção de massa seca elevada justifica o uso do milheto para formação de palha em plantio direto e na alimentação animal. Nas duas características avaliadas observou- se que há novas populações que apresentam bom desempenho e, portanto, podem ser consideradas promissoras para se tornarem uma cultivar.

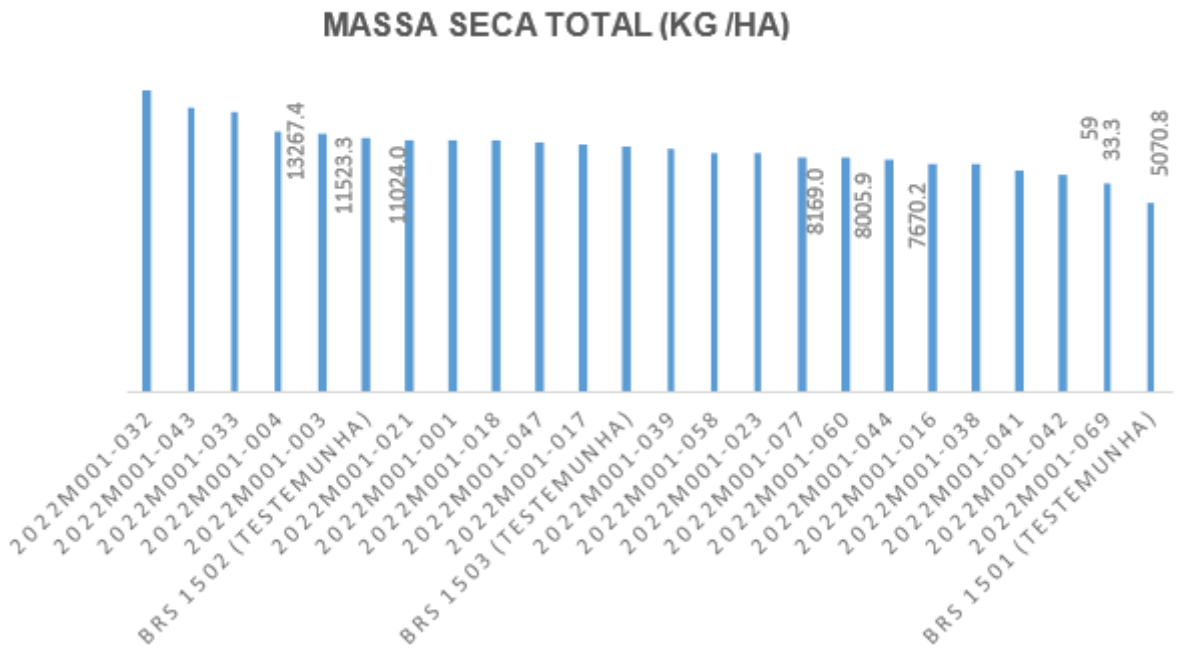

Figura 1. Valores de massa seca total (kg/ha) de milheto, em linhagens e cultivares avaliadas em Passo Fundo, RS, na safra 2022/2023.

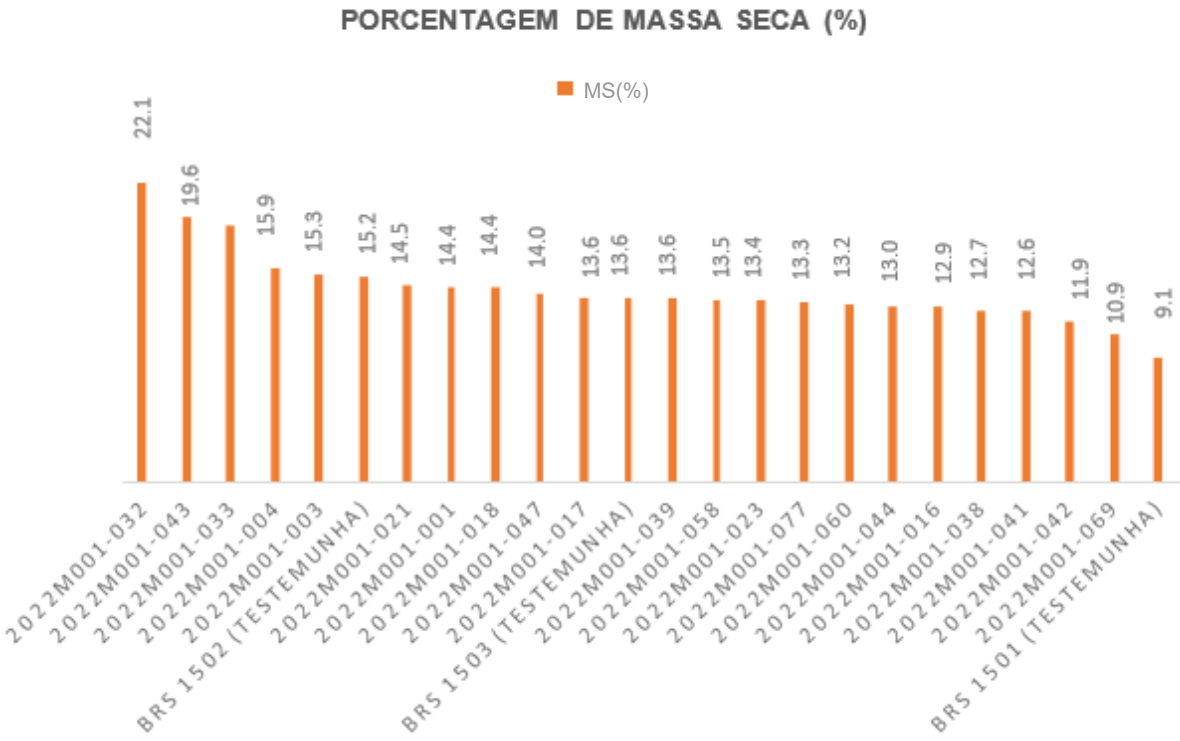

Figura 2. Porcentagem de massa seca (%) de milheto, em linhagens e cultivares avaliadas em Passo Fundo, RS, na safra 2022/2023.

CONSIDERAÇÕES

Pelo menos cinco novas populações de milheto apresentaram características agronômicas e de rendimentos promissores.

AGRADECIMENTOS

Embrapa Trigo, Embrapa Milho e Sorgo, Sulpasto, Fapeg

REFERÊNCIAS

ANO Internacional do Milheto enfatiza oportunidades de um mercado sustentável. **ONU News**, 4 Jan. 2023. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2023/01/1807552. Acesso em: 23 ago. 2023

CAZETTA, D. A.; FORNASIERI FILHO, D.; GIROTTO, F. Composição, produção de matéria seca e cobertura do solo em cultivo exclusivo e consorciado de milheto e crotalária. **Acta Scientiarum**: Agronomy, v. 27, n. 4, p. 575-580, Oct./Dec. 2005.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: análise multivariada e simulação. Viçosa, MG: UFV, 2006. 175 p. DURÃES, F. O. M.; MAGALHÃES, P. C.; SANTOS, F. G. **Fisiologia da planta de milheto**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 16 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 28). EICHOLZ, E. D.; BREDEMEIER, C.; BERMUDEZ, F.; MACHADO, J. R. de A.; GARRAFA, M.; BISPO, N. B.; AIRES, R. F. (Ed.). **Informações técnicas para o cultivo do milho e sorgo na região subtropical do Brasil: safras 2019/20 e 2020/21**. Sete Lagoas, MG: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2020. 219 p. 1a MISOSUL "Reunião Técnica Sul-Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo", de 12 a 14 de agosto de 2019, em Chapecó, SC.

FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; BONDAM, C.; SANTOS, H. P. dos; MACHADO , J. R. de A.; MANFRON, A. C. A.; ZENI, E.; LEÃO, R. C.; PANISSON, F. T.; DALL'AGNOLL, E. S.; ESCOBAR, F. M.; CEOLIN, M. E. T.; WEBBER, M. P. C. Utilização estratégica de gramíneas anuais de verão para vazio forrageiro outonal e cobertura de solo. **Revista Plantio Direto**, n. 179, p. 42-48, 2021.

NETTO, D. A. M. **A cultura do milheto**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1998. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 11). D'OLIVEIRA, P. S.; TARDIN, F.D.; MACHADO, J.R. de A. **BRS 1501, BRS 1502, BRS 1503: cultivares de milheto para uso forrageiro, produção de grãos e de palha em plantio direto**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2022.10 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 94),

THOMAZINI, M. J.; PACHECO, E. P.; CAVALCANTE, M. **Avaliação e introdução de cultivares de sorgo e milheto no Estado do Acre , Munícipio de Rio Branco**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2004. 26 p. (Embrapa Acre. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 40).

RENDIMENTO E TEOR DE MASSA SECA DE FORRAGEM DE CAPIM SUDÃO

Maria Eduarda Gubert[(1)]*; Paloma Luzia Ferreira[(1)]; Jane Rodrigues de Assis Machado[(2)]; Renato Serena Fontaneli[(2)]

[(1)] Universidade de Passo Fundo; [(2)] Embrapa Trigo. *E-mail: mariaeduardagubert44@gmail.com

INTRODUÇÃO

Com a crescente procura por alternativas sustentáveis e viáveis para compor a rotação de culturas e a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), o melhoramento genético busca aperfeiçoar genótipos disponibilizando opções mais resistentes e mais produtivas para a produção de grãos e alimentação animal. Uma das espécies que tem ganhado espaço é o capim sudão (*Sorghum sudanense var. sudanense*), também chamado de sorgo sudanense e popularmente conhecido, no sul do Brasil, como aveia de verão, o qual é utilizado para corte, pastejo e cobertura de solo.

É uma gramínea anual de verão, originária do nordeste da África; é tolerante ao pisoteio, ao pastejo e à deficiência hídrica; possui hábito ereto, é uma planta rústica com elevada capacidade de rebrota. Contribui para a conservação e o melhoramento das características físicas do solo (Ikanovic et al., 2010 apud Tavares et al., 2020; Rodrigues, 2000).

O capim sudão apresenta maior velocidade de emergência quando comparado com outras forrageiras anuais de verão e permite o pastejo mais baixo (0,05 m de resteva), o que estimula o perfilhamento, fazendo dessa espécie uma boa alternativa para o vazio outonal e primaveril, pois pode ser a primeira forragem a ser utilizada e suporta vários cortes. No entanto, em ensaio de decomposição de plantas para reciclagem de nutrientes, utilizando milheto, sorgo e capim sudão, Sobral et al. (2021), observaram que o capim sudão decompõe mais rápido que o milheto e o sorgo.

No Brasil, ainda se tem poucos trabalhos com capim sudão, principalmente com o desenvolvimento de cultivares melhoradas. Esse trabalho teve por objetivo avaliar o rendimento de novas populações de capim sudão no norte do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Embrapa Trigo, localizada em Passo Fundo, Rio Grande do Sul. O solo dessa área é caracterizado por ser um latossolo vermelho distrófico húmico segundo Streck et al. (2008). O delineamento foi de blocos ao acaso com três repetições e sete tratamentos: BRS 800, CMSXS 239, CMSXS 241, BRS ESTRIBO, BRS 810, CMSXS 912 e CPPSul C 5-2, sendo BRS Estribo, BRS 800 e BRS 810 as testemunhas do ensaio, e as duas últimas híbridos de sorgo corte e pastejo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense*). Cada parcela foi constituída de quatro linhas de cinco metros, e espaçamento de 0,45 metros. A semeadura ocorreu de forma mecânica no dia 30 de novembro de 2022, com uma semeadora do tipo Sêmina® e a adubação de base foi 200 Kg/ha de N-P2O5-K2O na formulação de 08-20-20. Vinte dias após o plantio foi realizada a adubação de cobertura com 20 kg/ha de N, e após o corte também foi feita uma adubação de 20 Kg/ha de N.

O corte ocorreu no dia 31 de janeiro de 2023 quando as plantas atingiram 62 dias após o plantio. O corte para a avaliação foi realizado de forma manual no centro de cada parcela, numa área de 0,90 m^2, com o auxílio de uma foice. Foram observadas a ocorrência de doenças como o míldio e avaliou-se a data de florescimento (FL), altura de planta (AP), peso de massa verde total da amostra colhida da parcela (MV) e após foi retirada uma subamostra, que foi pesada novamente para a obtenção de massa verde do colmo (MVC), massa verde das folhas (MVF), massa verde das panículas (MVP) da subamostra. O material verde foi para secar em es-

tufa a 60ºC por, aproximadamente, 72 horas - ou até as plantas chegarem a peso constante - possibilitando a obtenção do peso de massa seca e a realização de uma nova pesagem. As subamostras, após saírem da estufa, foram pesadas em balança digital de precisão. Obteve-se, então, o peso de massa seca do colmo (MSC), massa seca das folhas (MSF) e massa seca das panículas (MSP). As características analisadas neste trabalho foram o teor de matéria seca (% MS) e a produção de massa seca total (MST Kg/ha). Para a análise estatística foi utilizado o programa GENES (Cruz, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância, os resultados obtidos não mostraram diferença significativa para nenhuma das variáveis avaliadas. No entanto, observou-se uma variação de produtividade para MST, que diverge de 6227 kg/ha (a testemunha BRS 800) a 3539 kg/ha (o genótipo CMSXS 912). Fritz et al. (2017), obtiveram 11.300 kg/ha de MST em experimento realizado no litoral norte catarinense. Esse valor é o total da soma de quatro cortes, os quais foram realizados todos dentro do mesmo experimento.

Considerando que os resultados deste trabalho foram obtidos em apenas um corte, é possível afirmar que os rendimentos obtidos na variável MST estão alinhadas aos dos referidos.

Nas médias de % MS, o valor para a testemunha BRS Estribo obteve o maior percentual (17.9%) seguido de BRS 800 (15.9%), CMSXS 241(15.9%) e CPPSul C 5-2 (15.6%), como é possível ver abaixo, na Figura 1.

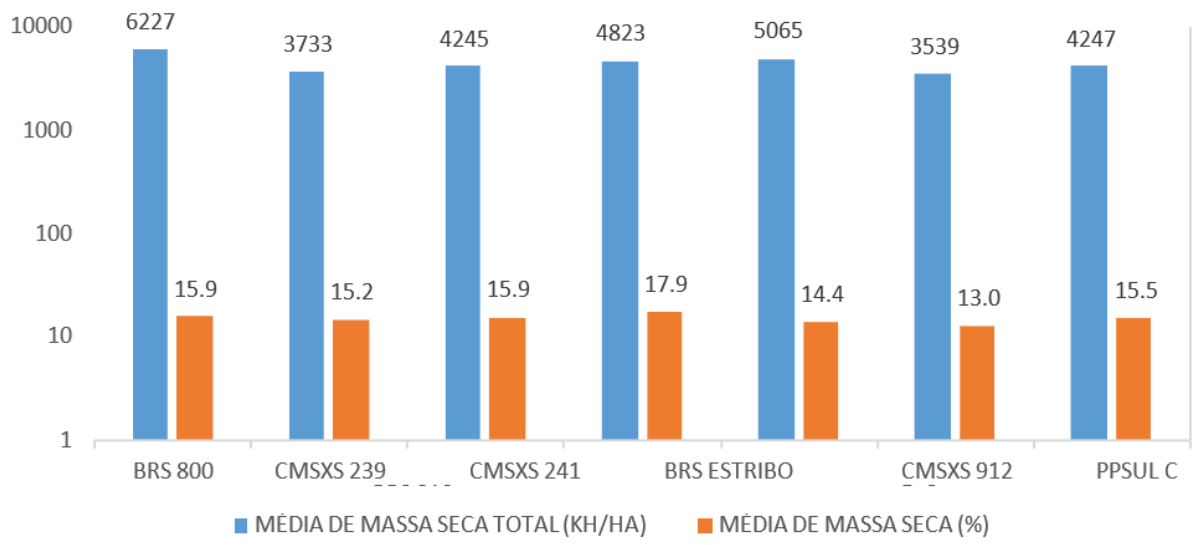

Figura 1. Médias de produtividade de massa seca (Kg/ha) e teor de massa seca (%) de genótipos de capim sudão. Passo Fundo, 2023. Não houve diferença significativa entre as médias.

Ribas, 2010 apud Ferreira et al. (2011) afirma que conhecer a quantidade de matéria seca do material é imprescindível, uma vez que o mesmo interfere diretamente no consumo de forragem e na concentração de nutrientes, ou seja, quanto maior o teor de massa seca, maior o teor de nutrientes.

CONSIDERAÇÕES

Com base nos resultados, é possível afirmar que não há diferença significativa entre os genótipos. Entretanto, é plausível inferir que as novas populações são promissoras , pois apresentam características de rendimento de massa seca semelhantes às testemunhas, serão realizados ensaios com maior número de cortes e análise bromatológica para avaliar outros atributos desses genótipos.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Trigo, Embrapa Milho e Sorgo, a Associação Sul-Brasileira para o Fomento de Pesquisa em Forrageiras - SulPasto e ao Conselho Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: análise multivariada e simulação. Viçosa, MG: UFV, 2006. 175 p.

FERREIRA, P. D. S.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; JAYME, D. G.; VELASCO, F. O.; RIBEIRO JÚNIOR, G. de O.; RAMIREZ, M. A.; SILVA, C. A. M. Teor de matéria seca da planta inteira e de suas diferentes frações de quatro híbridos de sorgo com capim-sudão avaliados em quatro idades de corte. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 10.; WORKSHOP DE POLÍTICAS PÚBLICAS, 10.; SIMPÓSIO DE SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE LEITEIRA, 11., 2011, Maceió. **Anais**… Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/914125. Acesso em: 8 ago. 2023.

FRITZ, O. L. R.; RAMOS, F. B.; PEREIRA, M. da O.; MORAES, A. V. de; VENTURI, P. H.; MARTINS, C. E. N. Avaliação da pastagem de capim sudão (*Sorghum sudanense* cv. BRS Estribo) submetida a diferentes níveis de adubação nitrogenada no litoral norte catarinense. In: MOSTRA NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA INTERDISCIPLINAR, 10., Camburiú, 2017. **Anais**... Camburiú: Instituto Federal Catarinense, 2017. Disponível em: https://eventos.fabricadesoftware.ifc.edu.br/media/upload/submissao/2017/09/14/2017- avaliacao-da-pastagem-de-capim-sudao-sorghum-suda_HxB1QBl.pdf. Acesso em: 14 ago. 2023.

RODRIGUES, J. A. S. Utilização de forragem fresca de sorgo (Sorghum bicolor x Sorghum sudanense) sob condições de corte e pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 1., 2000, Lavras. **Temas em evidência**. Lavras: UFLA, 2000. p. 179-202. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/52128/1/Utilizacao- forragem.pdf. Acesso em: 10 ago. 2023.

SOBRAL, A. H. S.; SOUZA, H. A. de; FERREIRA, A. C. M.; VERA, G. de S.; CARVALHO, S. P.; DIOLINDO, A. G.; SANTOS, S. F. da C. B. dos; PIRES, M. de F. M.; SAGRILO, E.; VIEIRA, P. F. de M. J. **Decomposição de plantas de cobertura alternativas ao milheto para uso em sistemas de plantio direto no cerrado da Região Meio-Norte**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2021. 22 p. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 134).

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; FLORES, C. A.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236965550_Solos_do_Rio_Grande_do_Sul. Acesso em: 14 ago. 2023.

TAVARES, L. G. R.; FERREIRA, L. C.; GONÇALVES, L. S.; CARVALHO, J. D. de; MITTELMANN, A. Características de genótipos de capim sudão e sorgo em manejo de cortes sucessivos visando o potencial forrageiro. In: SEMANA INTEGRADA DE INOVAÇÃO, ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 6.; CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 29., 2020, Pelotas. **Anais**... Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2020. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2020/CA_01575.pdf. Acesso em: 10 ago. 2023.

COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DE VARIEDADES DE MILHO DE POLINIZAÇÃO ABERTA SOB BAIXA DOSE DE ESTERCO NO SISTEMA ORGÂNICO

Eberson Diedrich Eicholz[1]*; Valeria Pohlmann[2]; Gustavo Rodrigues Scherr[3]; Eduarda Franz[4]; Marcel D. Eicholz[5], Deivid Azevedo[6]

[1] Doutor em Agronomia, Pesquisador em Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental da Cascata; [2] Doutoranda em Agronomia no PPG Sistemas de Produção Agrícola Familiar, UFPel; [3] Estudante de Agronomia na UFPel; [4] Estudante de Química de Alimentos na UFPel; [5] Doutor em Agronomia, bolsista na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Sede; [6] Estudante de meteorologia na UFPel. *E-mail: eberson.eicholz@embrapa.br

INTRODUÇÃO

O milho é um dos cereais mais produzidos no mundo que nos estabelecimentos rurais é convertido para diversas finalidades em virtude dos seus múltiplos usos, incluindo alimentação humana, animal, e como insumo na indústria (LANGNER, 2018). O Brasil é o terceiro maior produtor mundial, superado apenas pelos Estados Unidos e China (WASDE, 2023).

O milho atinge altas produtividades, com potencial produtivo sob manejo irrigado de 15.300 kg ha^{-1} no centro sul do Brasil (ANDREA et al., 2018) e 14.500 kg ha^{-1} no nordeste da China (QIAO et al., 2021). A dificuldade em alcançar o potencial produtivo dos genótipos de milho na América do Sul é decorrente da limitação por água e de adubação, principalmente nitrogênio, indicando que o manejo é o principal fator a ser melhorado nas propriedades agrícolas da região (ANDREA et al., 2018).

Em concomitância a intensificação da sua produção, também ocorre o aumento no interesse da população por adquirir milho orgânico pensando em sua saúde e segurança alimentar, além da preocupação com a preservação do meio ambiente, reduzindo o uso de agrotóxicos (PORTO; NORDI, 2019). Esse aumento na demanda resultou na triplicação do número de produtores orgânicos nos últimos anos (MAPA, 2019). Entretanto, sua produção está atrelada a extração de nutrientes do solo, tornando a deficiência nutricional um fator limitante para o alcance do seu potencial produtivo. Entre as alternativas, o uso de fontes orgânicas na adubação é crucial para conciliar a produção de alimentos e a preservação dos agroecossistemas. Entre os adubos orgânicos disponíveis, a cama de aviário melhora a produtividade de milho-verde (PEREIRA JUNIOR et al., 2012) e do milho grão, principalmente no sistema integrado lavoura-pecuária (NOVAKOWISKI et al., 2013). Além disso, quando obtido na propriedade ou região, reduz o custo energético envolvido no transporte dos fertilizantes industriais (CQFS-RS/SC, 2016).

A seleção de cultivares geralmente é realizada em ótimas condições e para responder a adubação. No caso do N, além da busca por maiores produtividades com a adubação nitrogenada, buscam-se cultivares com maior eficiência no uso desse nutriente (CARVALHO et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2013). Os resultados dessas seleções genéticas são obtidos com uso de adubos químicos e o relato de pesquisas com adubos orgânicos são escassas.

Considerando a demanda crescente por produtos orgânicos e a importância do milho no cenário nacional, torna-se necessário a busca por cultivares com boa produtividade na adubação orgânica, mesmo com restrição de nutrientes. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi avaliar genótipos de milho conduzidos sob manejo orgânico, com baixa dose de adubação orgânica/cama de aviário.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental da Cascata (31°37’25”S e 52°31’30’’O, altitude média de 170m), localizada no município de Pelotas - RS na safra 2021/22, com semeadura em novembro de 2021 e colheita em maio de 2022. O clima da região é o Cfa (subtropical úmido),

conforme classificação de Köppen (WREGE et al., 2012). O solo apresentava 23% argila, 6 de pH, 9,8 cmolc/dm³ de CTC pH7, 2,21% de matéria orgânica, 13,3 mg dm³ de fósforo (P) e 82,5 mg dm³ de potássio (K). Na área, no período do inverno, foi semeada aveia (40 kg ha^{-1}) e ervilhaca (30 kg ha^{-1}), que foi incorporada na pré semeadura do milho. O solo foi preparado com aração e gradagem e as invasoras controladas mecanicamente por capinadora arrastrada por trator.

De adubação foi aplicado cama de aviário na forma granulada (fertilizante orgânico simples Classe A: 2% de nitrogênio (N), 3,4% de P, 2,5% de K, CTC de 430 mmol C kg^{1}, 22% de carbono orgânico total, 25% de umidade e pH 8,3) na dose de 3 ton ha^{-1} distribuído nas linhas de cultivo uma semana após a semeadura, resultando na porcentagem de 28, 47 e 62% da dose de NPK, considerando a conversão de 50, 60 e 100% respectivamente, ajustado para base seca, necessários segundo o manual de calagem e adubação (CQFS-RS/SC, 2016), que recomenda, 80 Kg N ha^{-1}, 130 Kg P ha^{-1} e 90 Kg K ha^{-1} para alcançar 6000 kg ha^{-1}.

O delineamento experimental foi conduzido em blocos ao acaso, com três repetições. O tratamento foi composto por 14 genótipos: MPA 01, Pixurum 05, Pixurum 07, BRS 4105, BRS 4107, BRS 4103, BRS 2022, BRS Planalto, BRS 019TL, BRS 022SE, BRS Caimbé, BR 5202 Pampa, CMST 029 Farináceo Amarelo e BRS 015FB. Os genótipos foram escolhidos buscando atender as necessidades do mercado, com diferentes cores do pericarpo (branco e amarelo), propósito de uso (farinha e grão) e variedades (híbridas e polinização aberta). Além do BRS Caimbé que é uma opção recomendada para a agricultura familiar, de subsistência e de baixo investimento (PACHECO et al., 2009).

A parcela foi constituída de duas linhas de cinco metros (8 m^2). Foram avaliadas a estatura da planta medida do chão até a inserção da espiga e até a inserção da folha bandeira. Para o cálculo da produtividade em kg ha^{-1} a umidade dos grãos foi ajustada para 13%. Os dados foram avaliados quanto ao atendimento dos pressupostos da variância dos resíduos para a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade pelo teste de Oneill- Mathews, e procedido à comparação de médias por Tukey a 5% de erro para os genótipos por meio do software R (R CORE TEAM, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A radiação solar média para o período de estudo foi de 17,1 MJ m^2 dia^{-1}, com temperatura média de 19,6 ºC com mínimas sendo observadas em maio na colheita e as máximas em janeiro, antes do florescimento que ocorreu em fevereiro (Figura 1A). O total acumulado de precipitação pluvial para o período foi de 1.196 mm (Figura 1B).

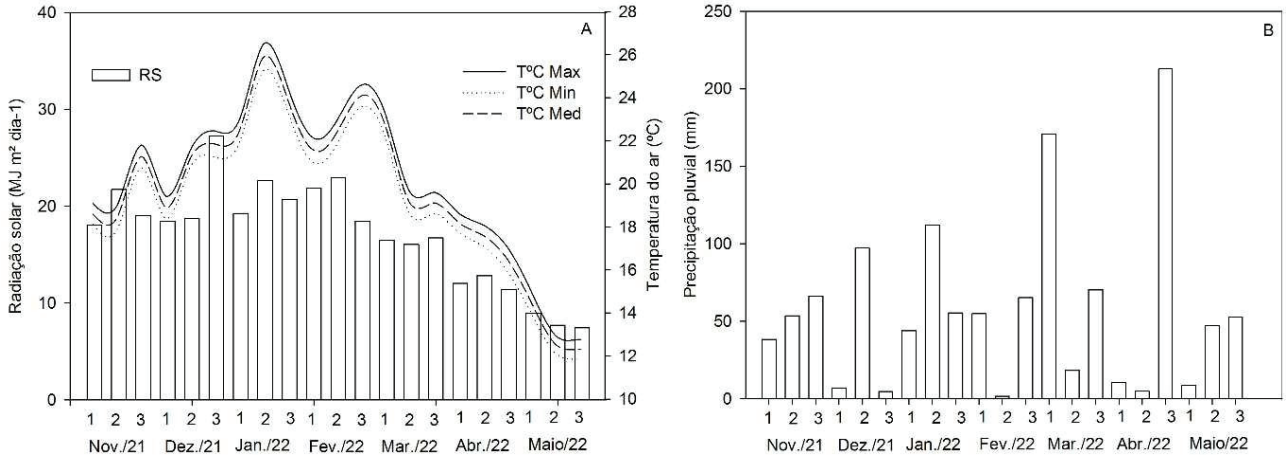

Figura 1. Dados decendiais de radiação solar, temperatura média, máxima e mínima do ar (A) e precipitação pluvial (B) na Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS.

As maiores estaturas até a inserção da espiga e até a folha bandeira foram encontradas para o genótipo Pixurum 07 (Tabela 1). Plantas mais altas, geralmente produzem mais massa verde e podem ter potencial para silagem. As menores estaturas até a inserção de espiga foram observadas em BRS 4105, BRS 2022, BRS 4107, BRS Planalto, BRS 4103, BRS 019 Tupi, BRS 022 Santa Eulália, BRS Caimbé e BRS 015 Farináceo Branco, enquanto que a menor estatura até a folha bandeira foi observada no genótipo BRS 4103. Para a colheita e também para evitar o acamamento das plantas, estaturas mais baixas são mais favoráveis (SANGOI et al., 2002)

Tabela 1. Estatura da planta até a espiga, estatura da planta até a folha bandeira e produtividade de genótipos de milho. Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS.

Genótipos	Estrutura		Produtividade (kg/ha^{-1})
	Espiga (cm)	Folha (cm)	
MPA 01	157,7 AB(*)	266,7 AB(*)	6341,7 A(*)
Pixurum 05	160,3 AB	270,7 AB	6134,3 A
BRS Planalto	134,0 B	243,7 BC	6107,0 A
BRS 2022	137,7 B	235,7 BC	5940,7 A
Pixurum 07	196,3 A	304,7 A	5880,0 A
BRS 019 Tupi	140,3 B	241,7 BC	5781,7 AB
BRS 4105	131,7 B	235,7 BC	5757,3 AB
BRS 022 Santa Eulália	139,3 B	241,0 BC	5606,3 AB
BRS 4107	137,3 B	270,3 AB	5528,7 AB
BR 5202 Pampa	151,7 AB	247,0 BC	5236,3 AB
BRS 4103	117,0 B	207,0 C	5148,0 AB
BRS Caimbé	145,7 B	245,0 BC	5046,7 AB
CMST 029 Farináceo Amarelo	156,7 AB	261,0 ABC	4556,3 AB
BRS 015 Farináceo Branco	140,0 B	223,3 BC	3870,3 B
C.V. (%)	**10,4**	**7,5**	**12,1**

(*) Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A maior produtividade foi encontrada nos genótipos MPA 01, Pixurum 05, BRS Planalto, BRS 2022 e Pixurum 07, com média de 6.080,7 kg ha-1 e a menor no BRS 015 Farináceo Branco com 3.870,3 kg ha-1 (Tabela 1). Com produtividades intermediárias estão: BRS 019 Tupi, BRS 4105, BRS 022 Santa Eulália, BRS 4107, BR 5202 Pampa, BRS 4103, BRS Caimbé e CMST 029 Farináceo Amarelo que não diferiram dos mais produtivos nem do BRS 015 Farináceo Branco. A produtividade do híbrido, BRS 2022, mostra o potencial deste material no sistema orgânico, mas cabe ressaltar o maior custo para aquisição das sementes. Com exceção dos genótipos com propósito para produção de farinha (CMST 029 Farináceo Amarelo, BRS 015 Farináceo Branco), que apresentaram produtividade inferior a 5.000 kg ha^{-1} os demais apresentaram maior produtividade do que a média para o Estado do Rio Grande do Sul para as duas últimas safras, que foi de 3.520 kg ha^{-1} na safra 2021/22 e de 4.962 kg ha^{-1} na safra 2022/23 (CONAB, 2023), considerando a aplicação de 28% de N, 47% de P e 62% de K do recomendado, segundo o manual para a análise de solo (CQFS- RS/SC, 2016).

O uso de plantas de cobertura (aveia e ervilhaca), incorporados em pré-semeadura possivelmente contribuíram para a boa produtividade dos genótipos, pois segundo Michelon et al. (2019) os tratamentos com cultivo isolado ou em consórcio de espécies Fabaceae, no caso a ervilhaca, resultam em maiores produtividades no milho. Os resultados supracitados também são corroborados por Cherubin et al. (2014), que observaram maior produtividade de milho em sucessão aveia preta + ervilhaca, sem aplicação de adubação nitrogenada.

CONSIDERAÇÕES

Os genótipos MPA 01, Pixurum 05, Pixurum 07, BRS 4105, BRS 4107, BRS 4103, BRS 2022, BRS Planalto, BRS 019TL, BRS 022SE, BRS Caimbé, BR 5202 Pampa avaliados experimentalmente sob baixa dose de esterco na adubação, são indicados para o sistema de produção orgânica.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ, FAPERGS e CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ANDREA, M.C.S.; BOOTE, K.J.; SENTELHAS, P.C.; ROMANELLI, T.L. Variability and limitations of maize production in Brazil: Potential yield, water-limited yield and yield gaps. **Agricultural Systems**, v. 165, p. 264-273, 2018. CARVALHO, E.V.; AFFÉRRI, F.S.; PELUZIO, J.M.; LEÃO, F.F.; CANCELLIER, L.L.; DOTTO, M.A. Eficiência e uso do nitrogênio em híbridos experimentais de milho do programa de melhoramento da Universidade Federal do Tocantins. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 3, p. 392- 403, 2011.

CHERUBIN, M.R.; FABRIS, C.; WEIRICH, S.W.; ROCHA, E.M.T.; BASSO, C.J.; SANTI, A.L.; LAMEGO, F.P. Desempenho agronômico do milho em sucessão a espécies de cobertura do solo sob sistema de plantio direto no sul do Brasil. **Global Science Technology,** v. 7, n. 1, p.76-85, 2014.

COMISSÃO DE QUÍMICA E DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC (CQFS-RS/SC). **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre, RS, 2016. 376 p.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **6º levantamento - safra 2022/23**. 2023. Disponível em: http://www.conab.gov.br. Acesso em: 21 jul. 2023.

LANGNER, J. A. **Milho crioulo e melhorado: tolerância à deficiência hídrica na perspectiva da segurança e soberania alimentar.** 2018. 96 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Em 7 anos, triplica o número de produtores orgânicos cadastrados no ministério**. 2019. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/em-sete-anos-triplica-o-numero- de-produtores-organicos-cadastrados-no-mapa. Acesso em: 21 jul. 2023.

MICHELON, C.J.; JUNGES, E.; CASALI, C.A.; PELLEGRINI, J.B.R.; NETO, L.R.; OLIVEIRA, Atributos do solo e produtividade do milho cultivado em sucessão a plantas de cobertura de inverno. **Revista Ciências Agroveterinárias**, v.18, n.2, p.230-239, 2019.

NOVAKOWISKI, H.; SANDINI, I.E.; FALBO, M.K.; MORAES, A.; NOVAKOWISKI, J.H. Adubação com cama de aviário na produção de milho orgânico em sistema de integração lavoura-pecuária. **Semina:** Ciências Agrárias, v. 34, n. 4, p. 1663-1672, 2013.

OLIVEIRA, L.R.; MIRANDA, G.V.; DELIMA, R.O.; FRITSCHE-NETO, R.; GALVÃO, J.C.C. Eficiência na absorção e utilização de nitrogênio e atividade enzimática em genótipos de milho. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 614-621, 2013.

PACHECO, C.A.P.; RIBEIRO, P.H.E.; GUIMARÃES, PE.O.; GUIMARÃES, L.J.M.; MEIRELLES, W.F.; PARENTONI, S.N.; SILVA, A.R.; CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S.; VERAS, R.; ROCHA, L.M.P.; CARVALHO, H.W.L.; CARDOSO, M.J. **BRS Caimbé - variedade de Milho Precoce**. Embrapa, Sete Lagoas, 2009. 7 p.

PEREIRA JUNIOR, E.B.; HAFLE, O.M.; OLIVEIRA, F.T.; OLIVEIRA, F.H.T.; GOMES, E.M. Produção e qualidade de milho-verde com diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Revista Verde**, v. 7, n. 2, p 277-282, 2012.

PORTO, R.B.; NORDI, W.M. Caracterização de consumidores de alimentos orgânicos: uma pesquisa quantitativa realizada em rede social. **Caderno Ciências Agrárias**, v.11, p.1-9,2019.

R CORE TEAM. **R**: uma linguagem e ambiente para computação estatística. Viena, Au, 2023.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, G. Bases morfofisiológicas para maior tolerância dos híbridos modernos de milho a altas densidades de plantas. **Bragantia**, v. 61, n. 2, p. 101-110, 2002.

WASDE. **World Agricultural Supply and Demand Estimate**s – August, 2023. Disponível em: https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde. Acesso em 01/09/2023

WREGE, M.S. et al. **Atlas climático da região sul do Brasil:** estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Brasília, DF, 2012. 334 p.

QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE MILHO PRODUZIDAS NO SISTEMA ORGÂNICO

Gustavo Rodrigues Scheer[(1)]; Eduarda Franz[(1)]; Mateus Eicholz[(1)]; Valeria Pohlmann[(1)] ; Rosane Bartz Albrecht[(2)]; Eberson Diedrich Eicholz[(3)*]

[(1)] Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel FAEM/UFPEL; [(2)] Escola Técnica Estadual de Canguçu - ETEC; [(3)] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Embrapa *E-mail: eberson.eicholz@embrapa.br

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um dos principais alimentos produzidos no mundo devido suas possibilidades de utilização, sendo uma importante fonte energética na alimentação humana e principalmente na alimentação animal. O Brasil atualmente ocupa a terceira colocação na produtividade total de milho, atrás apenas dos Estados Unidos e da China (WASDE, 2023)

Segundo Landau, et al. (2021), visualiza-se um aumento na demanda pela produção de milho orgânico, tanto para o consumo humano in natura, como para suprir o mercado em crescente da alimentação animal, como a produção de ovos, frangos, suínos e leite orgânicos, sendo o milho o componente importante e de maior custo da ração desses animais.

A nova legislação que regula a produção de orgânicos no Brasil, portaria 52 de 2021, no Art. 103, prevê o uso das sementes oriundas de do mesmo sistema de produção (MAPA, 2021), gerando assim uma grande procura por variedades adaptadas e produtivas a esse meio de produção.

Da mesma forma, são necessárias sementes orgânicas de qualidade para se obter um estande inicial adequado e de alto vigor, considerando os desafios para o estabelecimento e condução de uma lavoura, especialmente no sistema de produção orgânico, devido à dificuldade para o controle de plantas daninhas e a competição por nutrientes e luminosidade durante o período inicial na cultura (ZAGONEL; VENÂNCIO; KUNZ, 2000).

Atendendo a demanda crescente por produtos orgânicos (MAPA, 2019) e a legislação que demanda o uso de sementes orgânicas, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar a qualidade física e fisiológica de diferentes genótipos de milho conduzidos sob manejo orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi conduzido na Estação Experimental da Cascata da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Pelotas - RS (Latitude 31°37 ‘15”S, Longitude 52°31’25” W, 173 m).

O experimento a campo para obtenção das sementes a serem avaliadas foi conduzido de novembro de 2022 até início de junho de 2023. O delineamento experimental foi conduzido em blocos ao acaso, com três repetições. O tratamento avaliado consistiu em 13 genótipos de milho, sendo eles: BRS Planalto, BR 5202 Pampa, BRS 015FB, BRS 019TL, BRS 022SE, BRS 4103, BRS 4105, BRS 4107, BRS Caimbé, CMST 029FA, MPA 01, Pixurum 05 e Pixurum 07. Os genótipos foram selecionados analisando as condições climáticas da região e o sistema produtivo dos agricultores da região, de modo a disponibilizar uma grande diversidade para a comercialização. Os materiais possuem variabilidade quanto a sua utilização, com finalidade para grãos e à produção de farinha, possuindo ainda diferenças fenotípicas especialmente na coloração do pericarpo com materiais brancos e amarelos.

Na área experimental, no período do inverno foi semeada aveia (40 kg ha^{-1}) e ervilhaca (30 kg ha^{-1}), que foi incorporada na pré semeadura do milho. O solo foi preparado com aração e gradagem e as invasoras controlada mecanicamente. De adubação foi aplicado cama de aviário na forma granulada (fertilizante orgânico simples Classe A: 2% de nitrogênio (N), 3,4% de P, 2,5% de K, CTC de 430 mmol C kg^{1}, 22% de carbono

orgânico total, 25% de umidade e pH 8,3) na dose de 6 ton ha^{-1} aplicado nas linhas de cultivo uma semana após a semeadura. A colheita foi realizada quando as sementes atingiram 18 a 20% de umidade no campo, as espigas foram debulhadas com auxílio de um debulhador elétrico. As sementes foram secas em estufa com temperatura de 40ºC até atingir a umidade de 13%. Após a secagem as sementes, foram acondicionados em embalagens de tecido e depositados em caixas, deixadas a sombra, no celeiro, em condição ambiente até as avaliações de laboratório em julho de 2023. Foram realizados os testes de peso de mil sementes, teste de germinação e primeira contagem do teste de germinação conforme as regras de Analises de Sementes (BRASIL, 2009).

Para o peso de mil sementes realizou-se a contagem de oito repetições de cem sementes e pesadas em balança de precisão (0,01g) e verificado o CV de 4% para o cálculo da variável. Para o teste de germinação, foram avaliadas 100 sementes por repetição do bloqueamento do campo para cada genótipo, acondicionadas de maneira uniforme em rolos de papel toalha umedecidos com água destilada com quatro folhas cada (três folhas para a base e uma folha para a cobertura das sementes) o teor de umidade utilizado foi de 2,5 vezes a massa seca do papel de germinação, após a correta deposição das sementes as mesmas foram colocadas na posição vertical no germinador com temperatura controlada de 25°C por sete dias. Foram avaliadas duas contagens, sendo a primeira contagem, realizada 4 dias após a semeadura, retirando as sementes com emissão normal do coleóptilo e da raiz, e a segunda contagem aos sete dias, avaliando as sementes germinadas normais, anormais com deformação ou ausência das estruturas iniciais e ainda sementes não germinadas, sendo os resultados expressos em porcentagem.

Os dados foram avaliados quanto ao atendimento dos pressupostos da variância dos resíduos para a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade pelo teste de Oneillmathews, e procedido à comparação de médias por Tukey a 5% de erro para os genótipos por meio do software R (R CORE TEAM, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, observa-se que houve diferenças entre os genótipos quanto ao peso de mil sementes, onde os genótipos MPA 01, BRS 019TL e Pixurum 07 tiveram os maiores valores durante a aferição, sendo essa uma característica associada diretamente ao genótipo, por sua composição ou tamanho, em muitas situações também tem relação com a qualidade das sementes produzidas e em alguns casos podem estar relacionada com o vigor e capacidade de estabelecimento das plântulas na lavoura (BARBOSA,1986).

A variedade BRS 015FB apresentou os menores valores de P1000S o que pode estar associado ao tamanho dos grãos e composição do amido da variedade sendo diferente em relação a grande maioria das demais cultivares, apresentando um endosperma completamente farináceo facilitando assim o processo de moagem e produzindo uma farinha mais fina, fator determinante devido a finalidade de utilização dessa variedade (ÁVILA et al., 2021).

Na primeira contagem do teste germinação (PCTG) não se detectou diferenças significativas para os genótipos avaliados, sendo que, nenhuma das variedades apresentou diferença quanto o vigor e a média obtida foi de 90%.

Da mesma forma não foram observadas diferenças entre os genótipos sendo a média de 92,2%, um valor considerado propicio para comercialização, visto que, segundo a Instrução normativa 45 do ano de 2013 o valor mínimo para comercialização de sementes de milho no Brasil é de 85% (MAPA, 2013).

Tabela 1. Peso de 1000 sementes (P1000S), primeira contagem (PCTG) e teste de germinação (TG) dos genótipos de milho. Estação Experimental Cascata, Pelotas, RS.

Genótipos	P1000S	PCTG (%)	TG (%)
BRS PLANALTO	355 AB	85,7 NS	86,0 NS
BR 5202 Pampa	352 AB	90,7	92,7
BRS 015FB	272 C	94,7	97,3
BRS 019TL	376 A	88,0	91,0
BRS 022SE	360 AB	83,3	85,3
BRS 4103	368 AB	92,3	95,3
BRS 4105	342 AB	86,7	88,7
BRS Caimbé	366 A	90,7	91,7
CMST 029FA	302 BC	89,3	92,7
MPA 01	384 A	93,0	95,3
Pixurum 05	347 AB	94,0	96,0
Pixurum 07	369 A	95,0	96,7
RS 4107	353 AB	87,3	90,3
Média	**349,7**	**90,0**	**92,2**
C.V. (%)	**6,3**	**7,7**	**6,5**

*médias seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Variedades de milho orgânicas com boa qualidade fisiológica é um fator importante considerando que, a comercialização de sementes de milho, em sua maioria, é por número de sementes, com pacotes de 60.000 sementes por embalagem.

CONSIDERAÇÕES

As sementes produzidas no sistema orgânico dos genótipos BRS Planalto, BR 5202 Pampa, BRS 015FB, BRS 019TL, BRS 022SE, BRS 4103, BRS 4105, BRS 4107, BRS Caimbé, CMST 029FA, Pixurum 05 e Pixurum 07, atendem as características mínimas para comercialização.

AGRADECIMENTOS

A Embrapa, a Fapergs, CNPq e CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

BARBOSA J. V. **Manual técnico da cultura do milho.** Fisiologia do milho. Pág.9. Embrapa 1986.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária. 2009. 395p.

ÁVILA, B. P.; PEREIRA, A. M.; GULARTE, M. A.; EICHOLZ, E. D. **Caracterização sensorial do milho BRS 015 Farináceo Branco e seu uso potencial em produtos de panificação**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2021. 17 p. (Comunicado Técnico, 385).

LANDAU, E. C.; CAMPANHA, M. M.; MATRANGOLO, W. J. R. **Variação geográfica da ocorrência de produtores de milho orgânico cadastrados no Brasil.** Sete Lagoas Embrapa Milho e Sorgo, 2021.36 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 225).

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Em 7 anos, triplica o número de produtores orgânicos cadastrados no ministério**. 2019. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/em-sete-anos-triplica-o-numero- de-produtores-organicos-cadastrados-no-mapa. Acesso em: 29 jul. 2023.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **PORTARIA MAPA Nº 52, DE 15 DE MARÇO DE 2021.** Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos- organicos/PORTARIA_MAPA_N_52.2021_ALTERADA_PELA_PORTARIA_MAPA_N_404.pdf. Acesso em: Acesso em: 29 jul. 2023.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **INSTRUÇÃO NORMATIVA MAPA 45/2013.** Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt- br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes- sementes-e-mudas/copy_of_INN45de17desetembrode2013.pdf. Acesso em: 30 jul. 2023.

R CORE TEAM. **R**: uma linguagem e ambiente para computação estatística. Viena, Au, 2023.

ZAGONEL, J.; VENÂNCIO, W. S.; KUNZ, R. P. Efeito de métodos e épocas de controle das plantas daninhas na cultura do milho. **Planta Daninha,** v. 18, n. 1, p. 143-149, 2000.

Azospirillum brasilense e *Bacillus amyloliquefaciens* VIA TRATAMENTO DE SEMENTES NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO (*Zea mays* L.)

Caren Dellavechia Pedrozo[(1)*]; Ana Eloisa Furlan[(1)]; Andriele Soares Ferrari[(1)]; Bibiana Simon Franco[(1)]; Lucas Gustavo Lang Fronza[(1)]; Emanuele Junges[(1)]

[(1)] Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul ,RS. *E-mail: pedroso_caren@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma gramínea da família Poaceae, que possui boa adaptabilidade e tem como principais finalidades de utilização a alimentação humana e animal. A produtividade da cultura no Brasil está aumentando significativamente, deixando o país entre os melhores do mundo (BARROS; CALADO, 2014).

Considerando o aumento de produtividade da cultura em nosso país, a utilização de ferramentas como bioinsumos, que visam tornar a agricultura mais sustentável e eficiente, vem ganhando destaque como alternativa.

A bactéria *Bacillus amyloliquefaciens* é uma opção na substituição de produtos químicos, podendo ser utilizada como biofertilizante, agente de biocontrole, e além disso é promotora de crescimento vegetal por meio de diferentes mecanismos (LUO *et al.*, 2022; QIAO, 2014). No Brasil bactérias promotoras de crescimento como *Azospirillum brasilense*, ganharam muito destaque rapidamente devido à grande versatilidade de processos biológicos em que contribuem (SANTOS *et al.*, 2021).

Lotes de sementes de alto vigor, proporcionam melhor germinação e crescimento inicial da cultura, enquanto lotes de vigor baixo, possuem um crescimento desuniforme e com percentual de germinação inferior (MONDO *et al*., 2013). Entretanto, ainda é realidade na agricultura brasileira, a utilização de sementes com baixo vigor para os cultivos agrícolas.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a ação de *Azospirillum brasilense* e *Bacillus amyloliquefaciens* na germinação de sementes de milho (*Zea mays* L.) de baixo vigor aplicados via tratamento de semente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de milho (*Zea mays* L.) da cultivar 7205 (híbrido simples) da empresa Syngenta, com tratamento de sementes químico industrial. Foram utilizadas sementes de apenas um lote, retiradas da amostra cedida por um agricultor. As sementes foram adquiridas em São Gabriel/RS e armazenadas por dois anos, apresentando baixo vigor (4% na primeira contagem do teste de germinação). O método de inoculação dos organismos foi via tratamento de sementes, as caldas foram preparadas com dois microrganismos diferentes: *Azospirillum brasilense* ($9x10^5$ UFC por mL) e *Bacillus amyloliquefaciens* ($1x10^5$ UFC por mL). Os produtos utilizados foram cedidos pela REDEITEC Bioinsumos e produzidos em biorreator de bancada, mantidos em geladeira até o uso, os produtos não passaram por processo de formulação adicional, similar a produção OnFarm.

Foram aplicadas diferentes doses dos produtos isolados e também uma combinação de ambos, distribuído entre 8 tratamentos, sendo eles: T1: Testemunha, T2: 60mL/kg de *Azospirillum brasilense*, T3: 40mL/kg de *Azospirillum brasilense*, T4: 20mL/kg de *Azospirillum brasilense*, T5: 60mL/kg de *Bacillus amyloliquefaciens*, T6: 40mL/kg de *Bacillus amyloliquefaciens*, T7: 20mL/kg de *Bacillus amyloliquefaciens*, T8: 30mL/kg de *Azospirillum brasilense* + 30mL/kg de *Bacillus amyloliquefaciens*.

O volume das doses foi determinado adicionando o volume máximo para TS sem escorrimento, as caldas foram aplicadas sobre as sementes e homogeneizadas até que a sementes absorvessem totalmente o líquido, com objetivo de estabelecer o máximo de produto possível.

Após o tratamento das sementes com os produtos foi instalado o teste de germinação conforme as Regras para análises de sementes (BRASIL, 2009), utilizando rolo de papel, mantendo em BOD com temperatura estável de 25ºC. Com o teste de germinação de sementes foi determinado o percentual de germinação. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 8 tratamentos e 4 repetições.

Os dados foram submetidos a ANOVA, e testes de comparação de médias pelos métodos de Skott-Knott, a 5% de significância, pelo programa estatístico SASM-Agri (CANTERI *et al*., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de germinação de sementes da cultura do milho (*Zea mays* L.) híbrido simples 7205, da empresa Syngenta apresentou diferença estatística com a inoculação de bactérias promotoras de crescimento vegetal via TS (Figura 1). Os tratamentos que apresentaram melhores resultados foram os tratamentos utilizando a bactéria *Bacillus amyloliquefaciens* isolada, as três doses não diferiram estatisticamente entre si, apenas em relação a testemunha e demais tratamentos com a combinação de bactérias ou *A. brasilense* isolado.

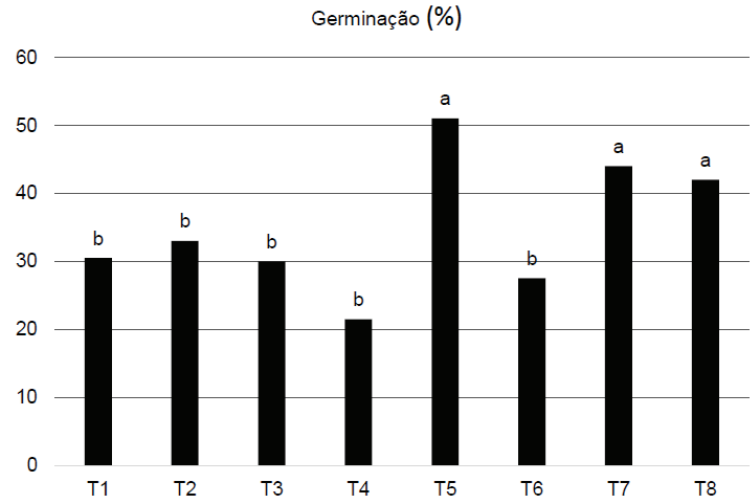

Figura 1. Germinação (%) de sementes de milho (*Zea mays* L.) híbrido simples 7205, tratadas com bioinsumos a base de *Azospirillum brasilense* e *Bacillus amyloliquefaciens.* Tratamentos: T1: Testemunha, T2: 60mL/kg *A. brasilense*, T3: 40mL/kg *A. brasilense*, T4: 20mL/kg *A. brasilense*, T5: 60mL/kg *B. amyloliquefaciens*, T6: 40mL/kg B. amyloliquefaciens, T7: 20mL/kg B. amyloliquefaciens, T8: 30ml/kg *A. brasilense + 30ml/kg B. amyloliquefaciens*. *médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de significância.

Alguns autores observaram que a inoculação de *A. brasilense* em TS pode diminuir o percentual de germinação da cultura do milho, e também aumentar o tempo de germinação, porém, não influencia no crescimento inicial das plântulas de milho (ANDRADE, 2019), por isso a importância de avaliar o efeito de diferentes doses, especialmente as mais altas, sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de milho.

Na avaliação do número de plântulas anormais (Tabela 1), os três tratamentos com melhor percentual de germinação, e também a testemunha, apresentaram maior contagem de plântulas anormais em relação aos tratamentos com *A. brasilense* isolado e o combinado de *A. brasilense + B. amyloliquefaciens*. A ação dos microrganismos promotores de crescimento foi percebida, com o aumento do percentual de germinação, mesmo no lote de baixo vigor, apesar das plântulas não se desenvolverem normalmente a germinação ocorreu. Para o percentual de germinação apresentado na Figura 1 foram consideradas plântulas normais e anormais.

A bactéria *B. amyloliquefaciens* é uma bactéria promotora de crescimento vegetal que produz substâncias como fito-hormônios, como a giberelina (SHAHZAD, *et al*., 2016), que são hormônios vegetais, conhecidos como promotores de crescimento.

Todos os tratamentos com microrganismos apresentaram maior número de plântulas normais na primeira contagem em relação a testemunha. O tratamento com maior número de plântulas normais foi quando se utilizou a maior dose possível de *B. amyloliquefaciens*, o tratamento que se destacou em todos os parâmetros analisados, em relação aos menores valores não houve diferença estatística, porém apresentaram menor percentual de plântulas normais. Os isolados de *Bacillus* spp. demonstram características promissoras em relação a promoção de crescimento vegetal e como agente de biocontrole para a cultura do milho (*Zea mays* L) (FERREIRA; BETTIOL, 2019).

Tabela 1. Plântulas normais (%) e plântulas anormais (%) de milho (*Zea mays* L.) híbrido simples 7205 tratadas com bioinsumos a base de *Azospirillum brasilense* e *Bacillus amyloliquefaciens*.

Tratamentos	Plântulas normais (%)	Plântulas anormais (%)
T1: Testemunha	3,5a	27a
T2: 60mL/kg *A. brasilense*	10a	23b
T3: 40mL/kg *A. brasilense*	5,5a	24,5b
4: 20mL/kg *A. brasilense*	9,5a	12b
T5: 60mL/kg *B. amyloliquefaciens*	14,5a	36,5a
T6: 40mL/kg *B. amyloliquefaciens*	8,5a	19b
T7: 20mL/kg *B. amyloliquefaciens*	11a	33a
T8: 60Ml/kg *A. brasilense* +*B. amyloliquefaciens*	9,5a	32,5a

*médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de significância.

CONSIDERAÇÕES

O uso da bactéria *B. amyloliquefaciens* isolada apresentou resultado significativo, aumentando o percentual de germinação em relação a testemunha, das sementes milho (*Zea mays* L.) híbrido simples 7205 da empresa Syngenta, em apenas um lote de baixo vigor, principalmente na dose de 60 mL/kg de semente.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, RS, pela infraestrutura que permitiu a realização do estudo; A REDEITEC pela disponibilização dos produtos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Agner de Freitas et al. *Azospirillum brasilense* inoculation methods in corn and sorghum. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 49, 2019.

BARROS, José FC; CALADO, José G. A cultura do milho. 2014.

BRASIL, REGRAS, PARA ANÁLISE DE SEMENTES. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. /Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CANTERI, Marcelo Giovanetti et al. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

FERREIRA, Thiago Costa; BETTIOL, Wagner. Biocontrole de patógenos de solo e promoção de crescimento vegetal promovidos por *Bacillus* spp. em milho. BIOFARM-Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management, v. 15, n. 4, p. 337-356, 2019.

LUO, Lin et al. *Bacillus amyloliquefaciens* as an excellent agent for biofertilizer and biocontrol in agriculture: An overview for its mechanisms. **Microbiological Research**, v. 259, p. 127016, 2022.

MONDO, Vitor Henrique Vaz et al. Vigor de sementes e crescimento inicial da cultura do milho. Journal of Seed Science, v. 35, p. 64-69, 2013.

QIAO, Jun-Qing et al. Stimulation of plant growth and biocontrol by *Bacillus amyloliquefaciens* subsp. plantarum FZB42 engineered for improved action. Chemical and Biological Technologies in Agriculture, v. 1, p. 1-14, 2014.

SANTOS, Mariana Sanches; NOGUEIRA, Marco Antonio; HUNGRIA, Mariangela. Outstanding impact of *Azospirillum brasilense* strains Ab-V5 and Ab-V6 on the Brazilian agriculture: Lessons that farmers are receptive to adopt new microbial inoculants. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 45, 2021.

SHAHZAD, Raheem et al. Seed-borne endophytic *Bacillus amyloliquefaciens* RWL-1 produces gibberellins and regulates endogenous phytohormones of *Oryza sativa*. Plant Physiology and Biochemistry, v. 106, p. 236-243, 2016.

PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE SORGO (*Sorghum bicolor* L.) TRATADAS COM BIOINSUMOS MICROBIOLÓGICOS A BASE DE *Azospirillum brasilense* e *Bacillus amyloliquefaciens*

Caren Dellavechia Pedrozo[(1)*]; Ana Eloisa Furlan[(1)]; Andriele Ferrari Soares[(1)]; Bibiana Simon Franco[(1)]; Luíze dos Santos Fontoura[(1)]; Cleudson José Michelon[(1)]; Emanuele Junges[(1)]

[(1)] Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, RS.*E-mail: pedroso_caren@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.) é uma gramínea anual de verão com grande destaque no setor agropecuário, pode ser utilizada para diferentes finalidades como: pastejo, corte verde, silagem e até mesmo alimentação humana (SILVA *et al*., 2021). De acordo com Carvalho *et al*, (2013) o *Sorghum bicolor* L. é uma cultura que apresenta rusticidade e resistência ao déficit hídrico. Utilizada como planta de cobertura tem um bom resultado devido a produção de fitomassa e alta relação C:N o que mantém o solo coberto por mais tempo devido a menor velocidade de degradação da palhada (TAVARES *et al*., 2020).

Levando em conta a cultura do Sorgo (*Sorghum bicolor* L.) como planta de cobertura, a possibilidade de microbiolização de sementes com *Azospirillum brasilense* e *Bacillus amyloliquefaciens* se torna atrativa visando incorporar microrganismos para melhorar a produtividade ou desenvolvimento do sorgo, como também incorporar o microrganismo no solo visando a cultura sucessora. Para isso é importante utilizar doses altas dos microrganismos via semente, para que a permanência no solo por períodos longos seja favorecida.

A bactéria *B. amyloliquefaciens* além de ser um agente de biocontrole melhora a disponibilidade de alguns nutrientes no solo, e tem efeito de promoção de crescimento (LUO *et al*., 2022). *Azospirillum* spp. são as bactérias promotoras de crescimento vegetal (PGPB - Plant Growth Promoting Bacteria) mais estudadas, seus principais estudos são focados em cereais, porém não é uma bactéria promotora de crescimento vegetal específica de cereais, atuando em todas as espécies testadas até agora (PEREG *et al*., 2016), além disso a bactéria também é utilizada como biocontroladora e biofertilizante.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de testar a ação *Azospirillum brasilense* e *Bacillus amyloliquefaciens* aplicados via semente na cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* L.) sobre a germinação das sementes e crescimento inicial das plântulas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de sorgo granífero da cultivar híbrida simples 1G233, da empresa Brevant Sementes, tratadas industrialmente. Os bioinsumos foram aplicados como tratamento de sementes contendo dois microrganismos diferentes: *Azospirillum brasilense* ($9x10^5$ UFC por mL) ou *Bacillus amyloliquefaciens* ($1x10^5$ UFC por mL) isolados ou combinados. Os produtos foram cedidos pela REDEITEC Bioinsumos e produzidos em biorreator de bancada, mantidos em geladeira até o uso, os produtos não passaram por processo de formulação adicional, similar à produção OnFarm.

Os produtos foram aplicados em diferentes doses, a saber: T1: 150mL/kg de *Azospirillum brasilense,* T2: 100mL/kg de *Azospirillum brasilense,* T3: 50mL/kg de *Azospirillum brasilense*, T4: Testemunha, T5: 75 mL/kg de *Azospirillum brasilense* + 75mL/kg de *Bacillus amyloliquefaciens*, T6: 150mL/kg de *Bacillus amyloliquefaciens,* T7: 100mL/kg de *Bacillus amyloliquefaciens*, T8: 50mL/kg de *Bacillus amyloliquefacien*s. O volume de calda em todos os tratamentos foi ajustado para 150mL por Kg de semente, complementado com água destilada quando necessário. As doses foram definidas para o volume máximo de absorção da semente sem escorrimento. As caldas com as diferentes doses foram aplicadas sobre as sementes e estas foram homogeneizadas levemente em sacos plásticos até a total absorção.

Com as sementes tratadas foram instalados teste de germinação conforme as Regras para análises de sementes (BRASIL, 2009), utilizando rolo de papel, e mantendo em BOD a 25ºC estável com fotoperíodo de 12 horas, sendo determinado o percentual de germinação, e o comprimento de plântulas na primeira contagem do teste de germinação, medindo comprimento total de 10 plântulas aleatoriamente de cada repetição.

O delineamento utilizado foi DIC (Delineamento inteiramente casualizado), com 8 tratamentos e 4 repetições. Os dados foram submetidos a ANOVA, e testes de comparação de médias pelo método de Skott-Knott, a 5% de significância, pelo programa estatístico SASM-Agri (CANTERI *et al.*, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições deste estudo, o tratamento das sementes com *A. brasilense* ou *B. amyloliquefaciens,* independente da dose, não interferiram no percentual de germinação e vigor do sorgo (Tabela 1). Algumas culturas podem responder negativamente a altas doses de microrganismos aplicados via sementes. Andrade, *et al*., (2019) observaram que a inoculação de *A. brasilense* em TS pode reduzir a porcentagem de emergência de plântulas e aumentar o tempo de emergência na cultura do sorgo. Em outras culturas, como o trigo, a germinação também pode ser prejudicada com a inoculação de *Azospirillum brasilense* (PINTO, *et al.,* 2017).

Tabela 1. Germinação (%) e primeira contagem de germinação (%) de plântulas de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) tratadas com bioinsumos a base de *Azospirillum brasilense* e *Bacillus amyloliquefaciens.*

Tratamento	Germinação (%)	Primeira contagem (%)
T1: 150mL/kg *Azospirillum brasilense*	61a	46a
T2: 100mL/kg *A. brasilense*	58a	46a
T3: 50mL/kg *A. brasilense*	61a	54a
T4: Testemunha	64a	34a
T5: 75mL/kg *A. brasilense* + 75mL/kg *B. amyloliquefaciens*	59a	49a
T6: 150mL/kg *Bacillus amyloliquefaciens*	71a	61a
T7: 100mL/kg *B. amyloliquefaciens*	62a	41a
T8: 50mL/kg *B. amyloliquefaciens*	64a	51a

*médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de significância.

A maior dose da bactéria *B. amyloliquefaciens* testada (150mL por quilo de semente), elevou a germinação em 7%, a primeira contagem de germinação em 27%, e também comprimento de plântulas na primeira contagem da germinação em relação à testemunha (Tabela 1). Mesmo não diferindo estatisticamente dos outros tratamentos há indícios de que a cultura é beneficiada por altas doses via tratamento de sementes.

Os benefícios do tratamento de sementes de sorgo com bioinsumos podem ser observados no crescimento das plântulas. Todos os tratamentos de semente com microrganismos, isolados ou a mistura, apresentaram maior crescimento de plântulas. Na figura 1 podemos verificar que as médias acima de 6cm por plântula são os tratamentos T6, T1 e T5, que apresentam as maiores doses de cada uma das bactérias inoculadas, e também a mistura de ambas bactérias. As doses intermediárias e mais baixas não apresentaram diferença estatística em relação aos melhores tratamentos, porém apresentaram um valor menor em comprimento de plântulas.

As substâncias produzidas pela bactéria *A. brasilense* são liberadas para a planta, promovendo o crescimento vegetal (TIEN, *et al.,* 1979). A resposta que observamos utilizando *Azospirillum* spp. possivelmente seja em decorrência da produção de ácido indol-3- acético (IAA), IAA é uma auxina que ocorre de maneira natural e

está ligada a diversos aspectos de desenvolvimento e crescimento da planta (ONA, *et al.,* 2005). A bactéria *B. amyloliquefaciens* também é conhecida como promotora de crescimento e possui diversas utilizações, bem como produzir fito-hormônios (NGALIMAT *et al*., 2021). Os fito-hormônios são hormônios vegetais conhecidos como promotores de crescimento.

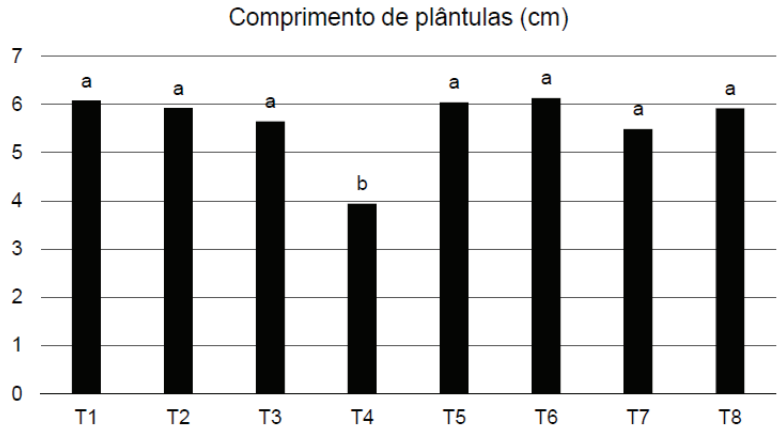

Figura 1. Comprimento de plântulas (cm) de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) cultivar híbrida Brevant 1G233, da primeira contagem do teste de germinação de sementes tratadas com bioinsumos a base de *Azospirillum brasilense* e *Bacillus amyloliquefaciens.* Tratamentos: T1: 150mL/kg *A. brasilense*, T2: 100mL/kg *A. brasilense*, T3: 50mL/kg *A. brasilense*, T4: Testemunha, T5: 75mL/kg *A. brasilense* + 75mL/kg *B. amyloliquefaciens*, T6: 150mL/kg *B. amyloliquefaciens*, T7: 100mL/kg *B. amyloliquefaciens* e T8: 50mL/kg *B. amyloliquefaciens*. *médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de significância.

Segundo estudos de Turatto *et al*., 2018, bactérias promotoras de crescimento apresentaram potencial para uso em desenvolvimento da produção vegetal e também para proteção de plantas. Além disso, a promoção de crescimento leva a planta a modificações em sua arquitetura e raiz, alguns isolados de rizobactérias do gênero *Bacillus* spp., promotoras de crescimento são capazes aumentar a tolerância contra o estresse hídrico em *Sorghum bicolor* L (CARLSON *et al*., 2020).

As bactérias promotoras de crescimento possibilitam solubilização de fósforo, além de reduzir a toxidade do solo em relação ao ferro, esses microrganismos aliados podem contribuir significativamente para o aumento da produtividade agrícola (KOUR *et al*., 2020). Soma-se à promoção de crescimento do sorgo o potencial de aumento de produtividade em culturas sucessoras, portanto a de semente de sorgo microbiolizada com altas doses de bioinsumos, usando a planta como cobertura vegetal, pode servir como veículo para os microrganismos e beneficiando também a cultura seguinte.

CONSIDERAÇÕES

A utilização *de Azospirillum brasilense* e *Bacillus amyloliquefaciens*, mesmo em altas doses, não interferiram na germinação das sementes de sorgo, mas promoveram o crescimento das plântulas.

A viabilidade da comercialização de sementes microbiolizadas ou da utilização das sementes de plantas de cobertura como veículo de bioinsumos para as culturas sucessoras precisam ser avaliadas em estudos mais aprofundados e a campo.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul - RS, pela infraestrutura para realização do estudo, a REDEITEC pelos produtos cedidos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Agner de Freitas et al. Métodos de inoculação de *Azospirillum brasilense* em milho e sorgo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 49, 2019.

BRASIL, REGRAS, PARA ANÁLISE DE SEMENTES. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. /Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CARLSON, René et al. Tolerância sistêmica induzida por rizobactérias contra estresse hídrico em *Sorghum bicolor* (L.) Moench. **Pesquisa Microbiológica**, v. 232, p.126388, 2020.

CARVALHO, Wellington Pereira de et al. Desempenho agronômico de plantas de cobertura usadas na proteção do solo no período de pousio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 157-166, 2013.

CANTERI, Marcelo Giovanetti et al. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24. 2001.

SILVA, Davi Francisco et al. Características morfológicas, melhoramento genético e densidade de plantio das culturas do sorgo e do milho: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e12310313172-e12310313172, 2021.

KOUR, Divjot et al. Alívio do estresse hídrico mediado por micróbios e aquisição de fósforo em milheto (*Sorghum bicolor* L.) por micróbios adaptáveis à seca e solubilizadores de fósforo. **Biocatálise e Biotecnologia Agrícola**, v. 23, p. 101501, 2020.

LUO, Lin et al. *Bacillus amyloliquefaciens* como um excelente agente para biofertilizante e biocontrole na agricultura: uma visão geral de seus mecanismos. **Pesquisa Microbiológica**, v. 259, p. 127016, 2022.

ONA, Ositadinma et al. Growth and indole-3-acetic acid biosynthesis of *Azospirillum brasilense* Sp245 is environmentally controlled. **FEMS Microbiology Letters**, v. 246, n. 1, p. 125-132, 2005.

NGALIMAT, Mohamad Syazwan et al. A review on the biotechnological applications of the operational group *Bacillus amyloliquefaciens*. **Microorganisms**, v. 9, n. 3, p. 614, 2021.

PEREG, Lily; DE-BASHAN, Luz E.; BASHAN, Yoav. Assessment of affinity and specificity of *Azospirillum* for plants. **Plant and soil**, v. 399, p. 389-414, 2016.

PINTO, Marlo Adriano Bison; NUNES, Ubirajara Russi; FIPKE, Glauber Monçon. Germinação de trigo inoculado com *Azospirillum brasilense* sob distintos pH's da água de embebição. **Revista Cultura Agronômica**, v. 26, n. 4, p. 694-704, 2017.

TAVARES, Rose Luiza Moraes; FARHATE, Camila Viana Vieira; ASSIS, Renato Lara. Plantas de cobertura e seus benefícios ao solo. **ANUÁRIO DE PESQUISAS AGRICULTURA- RESULTADOS 2020**, p. 40.

TIEN, T. M.; GASKINS, Murray H.; HUBBELL, David H.. Plant growth substances produced by *Azospirillum brasilense* and their effect on the growth of pearl millet (*Pennisetum americanum* L.). **Applied and environmental microbiology**, v. 37, n. 5, p. 1016-1024, 1979.

TURATTO, Marcielly F. et al. Control potential of *Meloidogyne javanica* and *Ditylenchus* spp. using *Pseudomonas fluorescent* and *Bacillus* spp. **Brazilian journal of microbiology**, v. 49, p. 54-59, 2018.

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO DO TROCA-TROCA NA REGIÃO DA SERRA DO SUDESTE

Marcel Diedrich Eicholz[(1)*]; Mateus Diedrich Eicholz[(2)]; Rogerio Ferreira Aires[(3)]; Eberson Eicholz[(4)]

[(1)] Embrapa Clima Temperado; [(2)] FAEM/UFPel; [(3)] Centro Estadual de Diagnóstico e Pesquisa em Agricultura Digital e Irrigação - CEPADI/DDPA/SEAPI; [(4)] Embrapa Clima Temperado. *E-mail do autor para correspondência: marcel.eicholz@gmail.com

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea maiz* L.) é uma das culturas mais cultivadas no mundo, sendo de relevante importância no Brasil, terceiro maior produtor mundial, atrás somente dos Estados Unidos (1.186.858 t) e China (406.292 t) (CONAB, 2020). Está presente em quase todas as propriedades de base familiar devido a sua diversidade de uso, desde a alimentação humana, animal e comercialização.

O Programa Troca-Troca de Sementes de Milho e Sorgo é uma política pública, bastante acessada pelos agricultores familiares do Rio Grande do Sul, cujo objetivo principal é alavancar a produção destes cereais no Estado, através da disponibilização de sementes destinadas à produção de grãos e/ou silagem (RIO GRANDE DO SUL, 2022).

As entidades e prefeituras intermediam a operacionalização do programa em cada município. No ano safra 2021/2022 foram entregues 136,5 mil sacas de sementes de milho e sorgo. Para esta safra, estima-se beneficiar 32.279 produtores, num total de 117 mil sacas de sementes. A lista de cultivares disponíveis para a safra 2022/23 abrange 31 cultivares de milho (híbridos convencionais e transgênicos) e 7 de sorgo (RIO GRANDE DO SUL, 2023).

Considerando a importância do programa e a quantidade de cultivares disponíveis, e visando auxiliar os agricultores na escolha da mais apropriada, o objetivo do trabalho foi avaliar cultivares de milho disponíveis no Programa Troca-Troca na região da serra do sudeste.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em propriedade no município de Canguçu (31°37'S e 52°31'O, altitude média de 170 m), nas safras 2021/22 sendo a semeadura realizada em 24/12/21 e 2022/23, com semeadura em 20/01/23.

A adubação foi feita com base na análise de solo, seguindo a recomendação técnica para a cultura do milho (CQFS-RS/SC, 2016). Na adubação de cobertura foram aplicados 200 kg/ha de uréia (45% N) quando as plantas apresentavam seis a sete folhas.

O delineamento experimental foi conduzido em blocos ao acaso, com três repetições. Em esquema fatorial 14x2 (cultivar x safra). Foram avaliados 14 cultivares, conforme a tabela 1.

A parcela foi constituída de duas linhas de cinco metros (6,5 m^2) com uma população de 62,5 mil plantas por hectare. Foi avaliado produtividade de grãos em kg ha^{-1}, ajustada para umidade de 13%. Os dados foram avaliados quanto ao atendimento dos pressupostos da variância dos resíduos para a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade pelo teste de Oneillmathews, e procedido à comparação de médias por Duncan a 5% de erro para os genótipos por meio do software R (R CORE TEAM, 2023).

Tabela 1. Descrição das cultivares de milho avaliadas, quanto a tecnologia, marca, tipo e ciclo. Canguçu, 2023.

Trat	Cultivar	Tec	Marca	Tipo	Ciclo
1	BM 270		BIOMATRIX	HSM	P
2	BM 207		BIOMATRIX	HD	P
3	BM 3051		BIOMATRIX	HT	P
4	BM 3063 PRO2	PRO2	BIOMATRIX	HT	P
5	BM 855 PRO2	PRO2	BIOMATRIX	HT	P
6	LG 36799 VIP3	VIP3	LG	HS	P
7	SHS 5050		SANTA HELENA	HD	SP
8	SHS 5560 PRO2	PRO2	SANTA HELENA	HT	P
9	SHS 5570		SANTA HELENA	HT	SP
10	SHS 7939		SANTA HELENA	HT	SP
11	SHS 7990 PRO3	PRO3	SANTA HELENA	HT	P
12	SHS SUPERR	RR2	SANTA HELENA	HT	P
13	SHU 1101		SHULL	HS	SP
14	SHU 2202 PRO2	PRO2	SHULL	HS	P

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1, nas duas safras ocorreram precipitações em quase todos os decênios durante os estágios de crescimento da planta, porém em baixo volume. Chuvas com maior proporção somente no enchimento do grão, 90 a 100 dias após a semeadura.

As temperaturas máximas e mínimas tiveram médias superiores na safra de 2023. Na safra 21/22 o declínio dessas médias ocorreu mais cedo e acentuado já a partir do mês de fevereiro. Segundo Cruz et. al (2006) a faixa ideal de temperatura para o desenvolvimento do milho situa se no intervalo de 24 a 30°C.

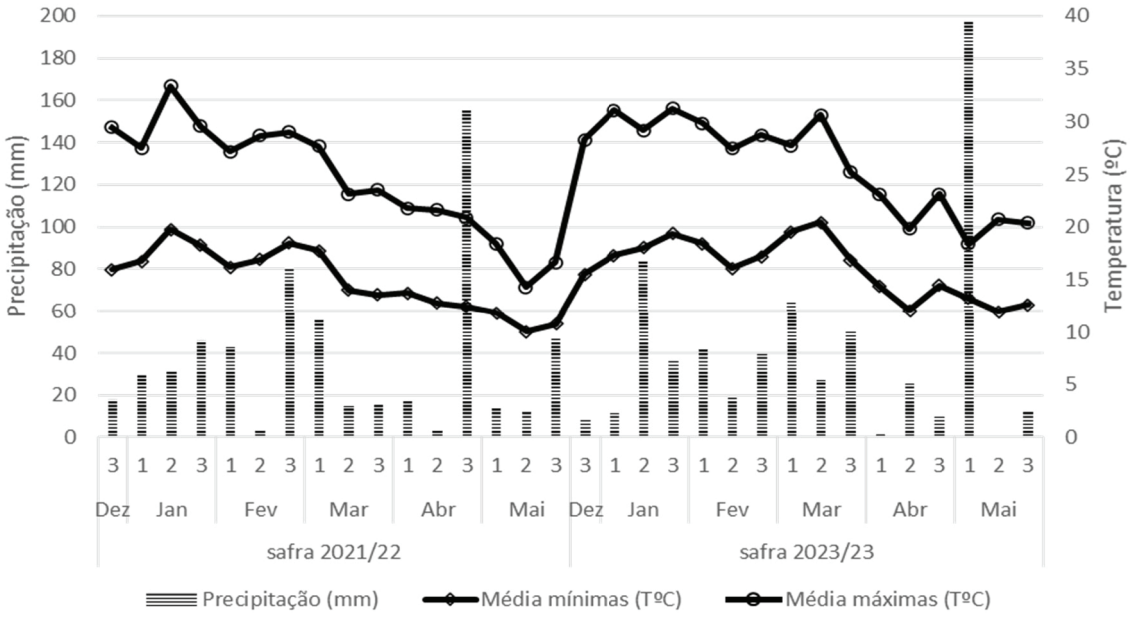

Figura 1. Dados decendiais máxima e mínima do ar (TºC) e precipitação pluvial (mm). Canguçu, RS.

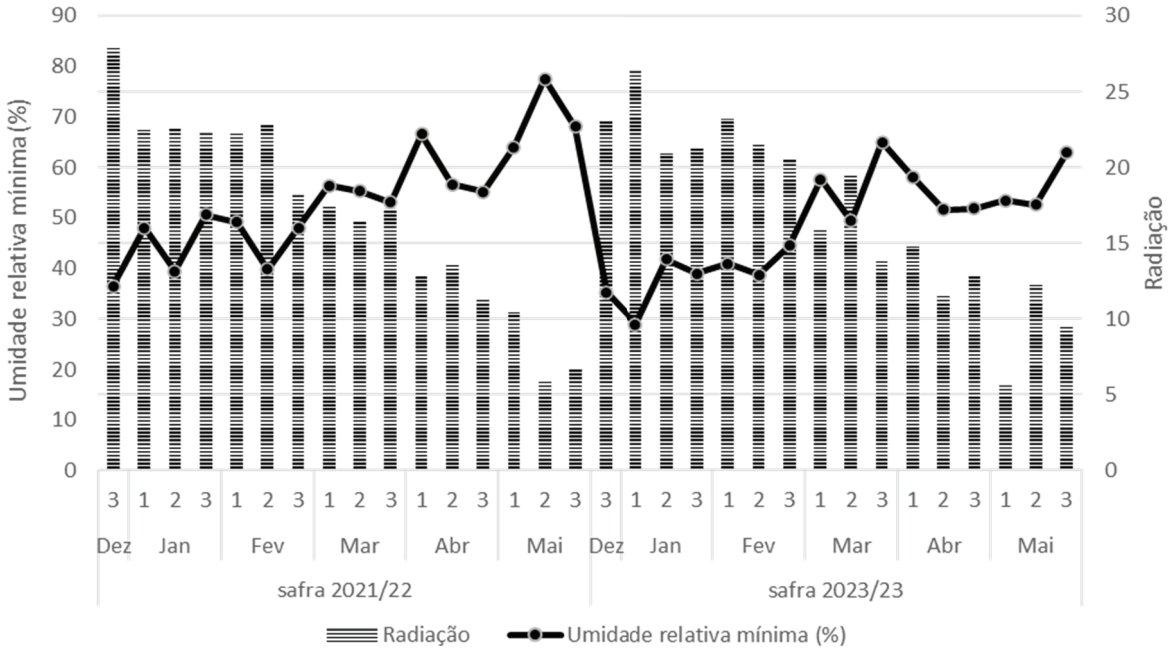

Figura 2. Dados decendiais de radiação solar, e umidade relativa média das mínimas (%). Canguçu, RS.

Na Figura 2 observa-se que a radiação solar na safra 2021/22 foi mais acentuada nos meses de março a maio, comparado aos mesmos meses da safra posterior. Por ocasião do florescimento, as plantas de milho atingem o seu máximo índice de área foliar (PARFITT, 2000), deste modo, a radiação solar mais acentuada pode ter contribuído para o melhor desenvolvimento da planta e da produção.

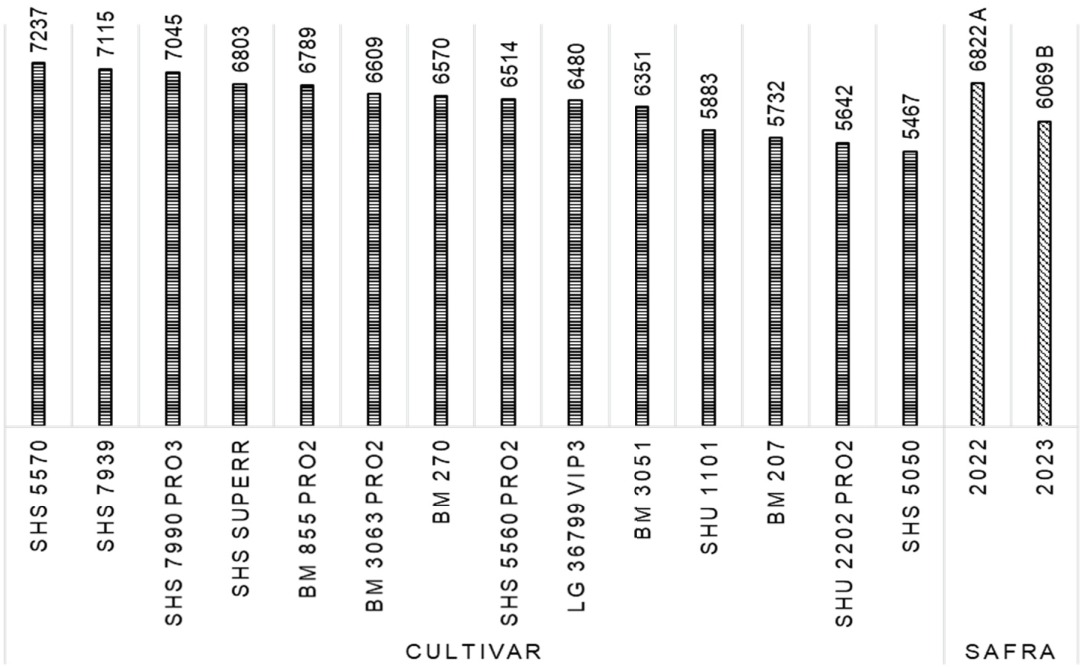

Figura 3. Produtividade de cultivares de milho no município de Canguçu, RS, nas safras 2022 e 2023. Letras maiúsculas diferem para safra (Duncan (α=0,05)

Não foram observadas diferenças significativas para produtividades entre as cultivares avaliadas, somente efeito de safra (Figura 3). A produtividade entre as cultivares variou de 5467 a 7200 kg ha. A média na safra 2022 foi de 6822 kg/ha, representando mais de 136 sacos por hectare. Dados superiores à produtividade média do Estado.

A média para o Estado do Rio Grande do Sul para as duas últimas safras, foi de 3520 kg ha^{-1} na safra 2021/22 e de 4962 kg ha^{-1} na safra 2022/23 (CONAB, 2023).

A época de semeadura mais tardia pode ter efeito sobre a menor produtividade do milho na safra 2022/23, considerando que esta foi realizada 30 dias após. Apesar das condições favoráveis à safra, o período de crescimento foi menor (Figura 2).

CONSIDERAÇÕES

As cultivares avaliadas são indicadas para semeadura no Rio Grande do Sul;

Não foram observadas diferenças significativas para produtividades entre as cultivares avaliadas;

Houve efeito de safra entre os anos avaliados.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq.

REFERÊNCIAS

COMISSÃO DE QUÍMICA E DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC (CQFS-RS/SC). **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre, RS, 2016. 376 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Perspectivas para a agropecuária – volume 7 – safra 2019/2020.** 2019. Disponível em: http://www.conab.gov.br. Acesso em 30 jun. 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **6º levantamento - safra 2022/23**. 2023. Disponível em: http://www.conab.gov.br. Acesso em: 21 jul. 2023.

CRUZ J. C.; PEREIRA FILHO I. A.; ALVARENGA R. C.; GONTIJO NETO M. M.; VIANA J. H. M.; OLIVEIRA M. F.; SANTANA D. P.; (2006) Circular técnica 87. Sete Lagoas: Embrapa. 12 p.

PARFITT, J.M.B., coord. Produção de milho e sorgo em várzea. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 146p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 74).

R CORE TEAM. **R**: Uma linguagem e ambiente para computação estatística. Viena, Au, 2023. RIO GRANDE DO SUL. Programa Troca-Troca de Sementes de Milho e Sorgo. 2022. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/troca-troca-de-sementes>. Acesso em: 14 de agosto de 2023.

RIO GRANDE DO SUL. Programa Troca-Troca de Sementes de Milho e Sorgo. Safra 2022/2023. Disponível em: https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202205/27101401-informativo-tecnico- troca-troca-safra-2022-2023.pdf. Acesso em: 14 de agosto de 2023.

REGIMENTO INTERNO DA REUNIÃO TÉCNICA SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE MILHO E SORGO

COMISSÃO SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE MILHO E SORGO

REGIMENTO INTERNO

CAPÍTULO I – DA ORIGEM E COMPOSIÇÃO

Art 1º - A Comissão Sul Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo (MISOSUL) foi criada em 2019 a partir da integração das Reuniões Técnicas dos três estados do sul do Brasil, visando ampliar a discussão de problemas de pesquisa e a cooperação de instituições de ensino, pesquisa e extensão para o desenvolvimento de projetos com o objetivo de oferecer uma resposta ou alternativa. Com isso, as reuniões técnicas do Rio Grande do Sul (63ª Reunião Técnica Anual de Pesquisa do Milho e a 46ª Reunião Técnica Anual de Pesquisa do Sorgo), de Santa Catarina (11ª Reunião Técnica Catarinense de Pesquisa de Milho e 1ª Reunião Técnica Catarinense de Pesquisa de Sorgo) e do Paraná (1ª Reunião Técnica Paranaense de Pesquisa de Milho e Sorgo) integram-se e passam a ocorrer a cada dois anos, de forma itinerante.

Art 2° - A MISOSUL é formada por Instituições de pesquisa, ensino, extensão, bem como empresas e entidades ligadas as cadeias do milho e sorgo, denominadas **Instituições Componentes**.

§ 1 - A composição da MISOSUL é dinâmica, definida conforme os critérios para admissão e credenciamento (Capítulo V).

§ 2 - No exercício de suas funções a MISOSUL contará com o apoio permanente da Associação Brasileira de Milho e Sorgo (ABMS).

CAPÍTULO II - DA MISSÃO E OBJETIVOS

Art. 3º - A MISOSUL tem a missão de coordenar e promover a geração e a difusão de conhecimentos e de tecnologias para a cadeia produtiva do milho e do sorgo.

Art. 4º - Com vistas ao cumprimento de sua missão a MISOSUL tem como objetivos: a) identificar demandas, estabelecer prioridades e propor/promover ações de pesquisa e de difusão de tecnologia; b) promover a integração interinstitucional, com especial atenção para ações em rede e c) buscar soluções para gargalos da cadeia produtiva do milho e do sorgo.

CAPÍTULO III - DA ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO

Art. 5° - A MISOSUL funcionará através de Reuniões Ordinárias e Extraordinárias as quais serão organizadas/coordenadas por uma das Instituições Componentes, denominada **Instituição Organizadora**.

§ Único - A MISOSUL deve reunir-se ordinariamente, uma vez a cada dois anos, e extraordinariamente, sempre que necessário.

Art. 6° - A MISOSUL é dirigida por um **Presidente**, por um **Secretário,** escolhidos pela **Instituição Organizadora**, os quais devem ser pesquisadores identificados com as culturas do milho e/ou sorgo, e pelo **Comitê Técnico**.

§ Único – O Comitê Técnico será formado pelos Coordenadores das Subcomissões, um dos quais será o coordenador do comitê.

Art. 7° - A **Instituição Organizadora** é escolhida entre as Instituições Componentes, ao fim de cada Reunião Ordinária adotando-se, preferencialmente, o critério de rodízio institucional.

Art. 8° - A Reunião Ordinária é estruturada em duas **Sessões Plenárias** (Inicial e Final) intercaladas pelas Sessões das **Subcomissões Técnicas** e se desenvolverá num período de três dias consecutivos, seguindo modelo de programa sugerido (Anexo 2) ou similar.

Art. 9° - Reuniões Extraordinárias poderão ser convocadas para tratar de assuntos específicos e funcionarão em regime de uma única Sessão Plenária, cuja duração dependerá das especificidades de cada caso.

Art. 10° - De acordo com a necessidade, durante as Reuniões Ordinárias, a MISOSUL poderá instituir grupos de trabalho supra Subcomissões Técnicas (Grupo de Trabalho da Comissão), com prazos e atribuições específicas.

§ Único - Os Grupos de Trabalho da Comissão devem ser formados, no mínimo, por três representantes pertencentes a diferentes Instituições Componentes, um dos quais será o Coordenador.

Art. 11° - A **Sessão Plenária Inicial** se desenvolverá de acordo com o seguinte roteiro:

a) Solenidade de abertura (saudação aos participantes, referência a missão/objetivos da reunião, manifestação de autoridades etc.);

b) Apresentação do relatório de atividades do mandato que se encerra, incluindo providências tomadas e soluções obtidas em relação a resoluções anteriores e correspondências recebidas e enviadas;

c) Apreciação e referenda dos resultados de Reuniões Extraordinárias realizadas e de Grupos de Trabalho instituídos pela MISOSUL;

d) Posse do novo **Presidente** e do novo **Secretário**;

e) Desenvolvimento de Atividades Técnicas (palestras e/ou painéis técnicos e avaliações de safra);

f) Prestação de orientações e esclarecimentos sobre o evento;

g) Recebimento e/ou divulgação da indicação de representantes das Instituições de Pesquisa; e

h) Instalação das Subcomissões Técnicas com a escolha do **Coordenador** e **Relator** e divulgação das Instituições de Pesquisa credenciadas, para cada Subcomissão Técnica.

§ 1º - As **Atividades Técnicas** (palestras, painéis etc.) devem ser realizadas para abordar e oportunizar a discussão de temas gerais ou específicos relacionados a uma ou mais Subcomissões Técnicas, mas de interesse geral para todo o sistema produtivo.

§ 2º - Por **Avaliações de Safra** entende-se a apresentação de relatórios de levantamento representativo feito por Estado e/ou região, com foco nos últimos dois anos agrícolas, abrangendo: desempenho/resultados da safra (área, produção, produtividade, qualidade de produto, disponibilidade de sementes etc.); tecnologias usadas (manejo do solo, rotação de culturas, cultivares, tipo de semente, época de semeadura, adubação, controle fitossanitário etc.); fatores positivos e negativos (problemas) de natureza técnica e de outra ordem que determinaram os resultados obtidos no ano, tanto na produção com no armazenamento; e sugestões à pesquisa.

§ 3º - As Avaliações de Safra serão realizadas e apresentadas por instituições ou profissionais de pesquisa ou de assistência técnica e extensão rural, participantes ou não da CSBPMS, convidados pela Instituição Organizadora.

§ 4º - As **Atividades Técnicas** (palestras, painéis, avaliações de safra etc.) são segmentos da reunião nos quais será estimulada a participação de técnicos, produtores, outros interessados e pessoas envolvidas com a cadeia do milho e do sorgo, com o propósito de promover a interação da pesquisa com estes segmentos.

Art. 12° - As **Subcomissões Técnicas**, que se reunirão separadamente em sessões próprias, terão Coordenador e Relator próprios e são as seguintes:

a) Genética, Melhoramento, Pós-colheita e Tecnologia de Sementes;

b) Nutrição Vegetal e Uso do Solo;

c) Fitopatologia, Entomologia e Controle de Plantas Daninhas; e

d) Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais;

§ 1º - O Coordenador de Subcomissão deverá ser um representante de Instituição credenciada na respectiva Subcomissão e o Relator deverá ser, preferencialmente, um técnico ligado à Instituição Organizadora ou indicado por ela.

§ 2º - Serão aceitos trabalhos relacionados a transferência de tecnologia e socioeconomia, sendo que estes trabalhos devem ser encaminhados a subcomissão com a qual o tema tem relação.

Art. 13º - As Subcomissões Técnicas, de acordo com a necessidade, podem criar grupos de trabalhos (Grupo de Trabalho de Subcomissão Técnica) com atribuições e prazos específicos, sujeitos à aprovação pela MISOSUL na Sessão Plenária Final.

§ Único – Os Grupos de Trabalho de Subcomissão Técnica devem ser formados por, no mínimo, três representantes credenciados na Subcomissão, pertencentes a diferentes Instituições Componentes, um dos quais será o Coordenador.

Art. 14º - As Sessões das Subcomissões Técnicas se desenvolverão conforme o seguinte roteiro:

a) Análise e deliberação sobre sugestões, solicitações e propostas;

b) Apreciação e referenda dos resultados de Grupos de Trabalho constituídos pela Subcomissão em reunião anterior para tratar de temas específicos da Subcomissão (Art. 13);

c) Revisão e atualização das “Informações Técnicas”, à luz de resultados apresentados e do avanço científico e tecnológico em cada área;

d) Apresentação e discussão dos **Resumos** inscritos e aceitos;

e) Identificação e priorização de demandas de pesquisa e de transferência de tecnologia;

f) Planejamento de ações integradas e em rede de pesquisa e de transferência de tecnologia;

g) Discussão de metodologias de pesquisa e de transferência de tecnologia;

h) Indicação de um trabalho, como destaque para apresentação em plenário (Art. 15º, § Único); e

i) Revisão do Regimento Interno da MISOSUL e das normas específicas da Subcomissão.

§ 1º - Propostas que impliquem em alteração das “Indicações Técnicas” deverão ser previamente encaminhadas, por quem de direito (Art. 23º), às Instituições de Pesquisa credenciadas na respectiva Subcomissão, devidamente justificadas, em consonância com as normas específicas da Subcomissão e dentro do prazo regimental (Art. 35º).

§ 2º - O tempo destinado para apresentação e discussão de cada trabalho será definido com base no número total de trabalhos a serem apresentados na Subcomissão e no tempo total disponível para tanto, observando-se, em princípio, o tempo de 10 minutos para cada um (sem tempo para perguntas); será dada prioridade para apresentação de trabalhos que sustentem propostas de alteração das “Informações Técnicas”, Regimento etc., obedecendo-se também a ordem de inscrição; caso falte tempo, os trabalhos não contemplados com 10 minutos terão apenas o seu título apresentado, porém farão parte da publicação “Ata e Resumos” (Art. 17).

§ 3º - Havendo necessidade, duas ou mais Subcomissões Técnicas poderão promover sessões conjuntas, durante as Reuniões Ordinárias, para tratar de temas de interesse comum.

Art. 15º - A **Sessão Plenária Final** se desenvolverá de acordo com o seguinte roteiro:

a) Apresentação de trabalhos selecionados como destaques pelas Subcomissões Técnicas;

b) Leitura e aprovação das Atas e, por conseguinte, das resoluções das Subcomissões Técnicas;

c) Discussão e aprovação de alterações no Regimento Interno e de seus anexos;

d) Definição da Instituição Organizadora da próxima Reunião Ordinária e indicação Preliminar da Instituição Organizadora da Reunião Ordinária subsequente;

e) Assuntos gerais; e

f) Encerramento.

§ 1° - Serão apresentados, no máximo, 4 trabalhos (o 1º lugar indicado em cada Subcomissão Técnica).

§ 2° – O trabalho destaque da subcomissão receberá o “Troféu Trabalho Destaque da MISOSUL”, e os demais trabalhos selecionados como destaques pelas Subcomissões Técnicas receberão certificado.

Art. 16º - Nas Reuniões Ordinárias, a MISOSUL poderá homenagear pessoas físicas ou jurídicas que contribuíram significativamente para com a pesquisa de milho e/ou sorgo.

§ Único – Poderão ser homenageadas até cinco pessoas as quais receberão o “Troféu MISOSUL”, durante as Sessões Plenárias Inicial ou Final, ou ainda, por ocasião de evento social paralelo à Reunião Ordinária.

CAPÍTULO IV - DAS PUBLICAÇÕES E REGISTROS

Art. 17° - Como produtos finais de cada Reunião Ordinária, a MISOSUL publicará:

a) O livro de “**Informações técnicas para o cultivo do milho e do sorgo na Região Subtropical do Brasil**” na forma impressa, o qual também ficará disponível on-line no site da Instituição Organizadora e no site da Associação Brasileira de Milho e Sorgo (ABMS);

b) O volume de “**Ata e Resumos da (nº) MISOSUL**”, preferencialmente em mídia digital, o qual também ficará disponível on-line no site da Instituição Organizadora e no site da Associação Brasileira de Milho e Sorgo (ABMS).

§ 1º - Serão publicados, na forma de resumo, apenas os trabalhos inscritos e aceitos para apresentação em uma das Subcomissões Técnicas.

§ 23º - Os resumos inscritos serão submetidos à aprovação do Comitê Técnico da MISOSUL, seguindo as normas do Anexo 4.

§ 3º - A ata da Reunião Ordinária conterá a memória da reunião, incluindo eventuais Reuniões Extraordinárias, reunião de Grupos de Trabalho da Comissão, os resumos, relação histórica e atualizada das Instituições de Pesquisa credenciadas por Subcomissão Técnica e demais registros pertinentes, conforme modelo (Anexo 9).

Art. 18° - Das Reuniões Extraordinárias e dos Grupos de Trabalho, tanto os criados pela CSBPMS como por Subcomissões, será gerada uma ata cujo conteúdo (decisões, produtos gerados etc.) deverá ser submetido à aprovação na Reunião Ordinária subsequente.

§ 1º - A ata de Reuniões Extraordinárias convocadas pela CSBPMS e de Grupos de Trabalho da Comissão será apresentada para apreciação e aprovação na Sessão Plenária Inicial.

§ 2º - A ata de Grupos de Trabalho de Subcomissões Técnicas será apresentada para apreciação e aprovação na respectiva Subcomissão e fará parte da Ata da Subcomissão a ser submetida a aprovação na Sessão Plenária Final da Reunião Ordinária seguinte.

Art. 19º - Será mantido um Arquivo Digital Geral da MISOSUL com documentos de interesse histórico, correspondências recebidas e expedidas, coleção de exemplares/versões de “Atas e Resumos”, de “Informações Técnicas”, do Regimento etc.

§ 1º - Cabe ao Presidente em exercício manter o arquivo, inclusive, mantendo backups de segurança e repassando o arquivo completo, ao final do mandato, para o próximo Presidente, que assumirá a responsabilidade.

§ 2º - Todas as correspondências e documentos recebidos e expedidos, devem ser digitalizados e inseridos no arquivo.

§ 3° - As Instituições Constituintes da MISOSUL tem livre acesso ao acervo mantido no Arquivo Geral.

CAPÍTULO V - DA ADMISSÃO, CREDENCIAMENTO E REPRESENTAÇÃO

Art. 20°- Apenas instituições/pessoas jurídicas serão admitidas à MISOSUL. Solicitação para admissão como Instituição Componente, deve ser encaminhada pela interessada à MISOSUL, dentro do prazo regimental (Art. 38°).

§ 1° - Para ser admitida como Instituição Componente, a interessada deverá solicitar credenciamento em pelo menos uma Subcomissão Técnica

§ 2° - Uma mesma Instituição poderá ser credenciada em uma ou mais Subcomissões.

§ 3° - Para a instituição já credenciada, o credenciamento em outra(s) Subcomissão(ões) Técnica(s) na qual não participa, seguirá o mesmo critério.

Art. 20° - Para as Reuniões Ordinárias as Instituições Componentes indicarão um representante titular e, opcionalmente, um suplente, para cada Subcomissão Técnica na qual estão credenciadas.

§ 1° - Os representantes titulares e suplentes poderão ser indicados por somente uma Instituição Componente e apenas para uma Subcomissão Técnica;

§ 2° - Para a Reuniões Extraordinárias, as Instituições credenciadas em uma ou mais Subcomissões Técnicas indicarão apenas um representante institucional titular e, opcionalmente, um suplente;

§ 3° - Podem participar das reuniões, além dos representantes titulares e suplentes, tantos técnicos quantos as Instituições Componentes julgarem conveniente.

CAPÍTULO VI - DAS ATRIBUIÇÕES, DIREITOS E DEVERES

Art. 22° - É dever das Instituições Componentes e/ou de seus Representantes, do Presidente e do Secretário da MISOSUL e do Coordenador e do Relator das Subcomissões Técnicas cumprir e fazer cumprir o Regimento Interno.

Art. 23° - São direitos das Instituições Componentes, através de seu(s) representante(s) indicados:

a) Apresentar, preferentemente por escrito, sugestões, solicitações e propostas de alteração em relação às Informações Técnicas, ao Regimento Interno e às atribuições da MISOSUL; e

b) Discutir e votar as matérias apresentadas, durante Reuniões Ordinárias, e Reuniões Extraordinárias e em reuniões de Grupos de Trabalho.

§ 1° - Propostas que alterem as Informações Técnicas só podem ser apresentadas via Subcomissões Técnicas, por Instituições devidamente credenciadas.

§ 2° - Nas Reuniões Ordinárias, as Instituições Componentes terão, através de representante titular ou suplente por ela indicado nas Sessões de Subcomissão(ões) Técnica(s) e nas Sessões Plenárias, direito a um voto para cada Subcomissão na qual estão credenciadas.

§ 3° - Nas Reuniões Extraordinárias, as Instituições Componentes terão direito a apenas um voto institucional, através de representante titular ou suplente por ela indicado especificamente para este tipo de reunião, independentemente do número de Subcomissões Técnicas em que estiverem credenciadas.

Art. 25° - É dever das Instituições Componentes indicar representante(s) e, através deles, participar das Reuniões Ordinárias (um por Subcomissão Técnica em que estiver credenciada) e das Reuniões Extraordinárias (um por Instituição).

§ Único – A ausência de representante indicado em uma ou mais Subcomissões, em duas Reuniões Ordinárias consecutivas, descredencia automaticamente a Instituição naquela(s) Subcomissão(ões).

Art. 26º - É dever da Instituição Organizadora indicar o Presidente e o Secretário da Reunião Ordinária da MISOSUL e a ela compete fornecer ou buscar os meios necessários à organização e desenvolvimento da Reunião Ordinária, de Reuniões Extraordinárias e de reuniões de Grupos de Trabalho que ocorreram no mandato destes.

§ Único - Fica a critério da Instituição Organizadora convidar outra(s) instituição (ões) para colaborar no exercício de seus deveres e competência.

Art. 27º - É dever das Instituições Componentes cumprir os prazos regimentais (Arts. 35º a 43º) e manter endereço atualizado junto ao Arquivo Geral.

Art. 28º - É dever e direito dos representantes indicados, titulares ou suplentes, das Instituições de Pesquisa votar nas decisões nas Sessões Plenárias, nas Sessões das Subcomissões Técnicas e nas reuniões de Grupos de Trabalho.

Art. 29º - Compete ao Presidente da CSBPMS:

a) Convocar, coordenar a organização e presidir o desenvolvimento da Reunião Ordinária e de eventuais Reuniões Extraordinárias em seu mandato;

b) Apresentar relatório de atividades de seu mandato na Sessão Plenária Inicial da Reunião Ordinária subsequente;

c) Conduzir ou delegar a condução dos trabalhos das Sessões Plenárias;

d) Delegar funções no caso de impedimento temporário;

e) Instituir, a qualquer momento, Grupos de Trabalho da Comissão para atender a necessidades específicas, dando conhecimento e solicitando a indicação de representantes às Instituições Constituintes, indicando, entre estes, um Coordenador;

f) Convocar Reunião Extraordinária por sua iniciativa ou em atendimento à solicitação de Instituição Componente;

g) Entregar às Subcomissões Técnicas cópia das “Informações Técnicas” em vigor, do Regimento Interno atualizado, da ata da Reunião Ordinária anterior e de outros documentos pertinentes às atividades das mesmas (Art. 40º);

h) Encaminhar e tomar as providências cabíveis em relação às decisões da MISOSUL e ao expediente recebido;

i) Fazer cumprir os prazos relacionados à sua competência, especialmente da publicação do livro de “Informações Técnicas” e da “Ata e Resumos” (Art. 40°);

j) Encaminhar, na vigência de seu mandato, o livro de “Informações Técnicas”, a publicação de “Atas e Resumos”, outras Atas, correspondências e documentos e resoluções ao Arquivo Geral; e

k) Representar a MISOSUL em eventos para os quais for convocado ou convidado.

Art. 30º - Compete ao Secretário:

a) Secretariar e elaborar a ata da Reunião Ordinária e de Reuniões Extraordinárias; e

b) Substituir, emergencialmente, o Presidente em seus impedimentos temporários.

Art. 31º - Compete ao Coordenador de Subcomissão Técnica:

a) Dirigir os trabalhos da Subcomissão Técnica em Reuniões Ordinárias;

b) Indicar, entre os credenciados, representantes de Instituições Componentes para comporem Grupos de Trabalho da Subcomissão, bem como seu Coordenador; e

c) Fazer cumprir as atribuições da Subcomissão, observando o tempo disponível no programa.

Art. 32º - Compete ao Relator de Subcomissão Técnica:

a) Elaborar a Ata da Subcomissão Técnica na Reunião Ordinária e apresentá-la na Sessão Plenária Final; e

b) Substituir, emergencialmente, o Coordenador em seus impedimentos temporários.

Art. 33º - Compete ao Coordenador de Grupo de Trabalho, tanto os instituídos pela MISOSUL como os criados por Subcomissão Técnica, elaborar ata das atividades realizadas pelo grupo e enviá-la, respectivamente, ao Presidente da CSBPMS e ao Coordenador da Subcomissão Técnica.

CAPÍTULO VII - DAS DECISÕES E VOTAÇÃO

Art. 34º - Para todas as situações (sessões e reuniões), sempre que houver necessidade de votos para a tomadas de decisão, o regime de votação será o de maioria simples (50 % mais um dos representantes com direito a voto), cabendo ao Coordenador, nas sessões das Subcomissões Técnicas e em reuniões de Grupos de Trabalho, e ao Presidente da CSBPMS, nas Sessões Plenárias de Reuniões Ordinárias e nas Reuniões Extraordinárias, o voto de desempate.

§ 1º - Para votação de matérias, em todas as sessões da Reunião Ordinária e nas Reuniões Extraordinárias, é necessária a presença mínima de 2/3 dos representantes credenciados titulares ou de seus suplentes.

§ 2º - Nas reuniões de Grupos de Trabalho as decisões dar-se-ão com a presença de todos os componentes do grupo.

CAPÍTULO VIII - DOS PRAZOS E MANDATOS

Art. 35º - Todas as proposições que possam alterar as “Informações Técnicas’” devem ser encaminhadas às Instituições credenciadas nas respectivas Subcomissões, no mínimo 15 dias úteis antes da realização da Reunião.

Art. 36º - A convocação da Reunião Ordinária pelo Presidente em exercício, deve ser feita com antecedência mínima de 90 dias, indicando o local e data, e de 30 dias para informar o programa.

§ Único - Reuniões Extraordinárias devem ser convocadas pelo Presidente com antecedência mínima de 15 dias, indicando o local, horário, objetivo e programa.

Art. 37º - A Instituição Organizadora deverá oficializar, ao Presidente em exercício e às Instituições Componentes da MISOSUL, a indicação do Presidente e do Secretário da próxima Reunião Ordinária até 31 de dezembro do ano anterior à realização da reunião.

Art. 38º - Solicitações de admissão na MISOSUL e de admissão com credenciamento em Subcomissão(ões) deverão ser encaminhadas ao presidente da MISOSUL até o início da Sessão Plenária Inicial da mesma.

§ Único – A solicitação formalizada após esta data, inclusive durante a Reunião Ordinária, transferirá a decisão para a próxima reunião.

Art. 39º - O mandato do Presidente e do Secretário da MISOSUL e de Coordenador e Relator de Subcomissão Técnica irá do início de uma Reunião Ordinária ao início da Reunião Ordinária subsequente.

Art. 40º - O livro (on line e/ou impresso) das “Informações Técnicas” e o volume de “Ata e Resumos”, deverão ser distribuídos ou disponibilizados às Instituições Componentes e aos participantes inscritos na Reunião Ordinária num prazo máximo de 120 dias após o término da reunião.

Art. 41º - Atas de Reuniões Extraordinárias e de Grupos de Trabalho criados pela MISOSUL deverão ser encaminhadas ao Presidente em até 15 dias após o término das mesmas.

Art. 42º - Atas de reuniões de Grupos de Trabalho criados nas Subcomissões Técnicas deverão ser encaminhadas ao Presidente em até 15 dias após o término das mesmas.

Art. 43º - O livro de “Informações Técnicas”, a publicação de “Ata e Resumos”, outras Atas, correspondências, resoluções e outros documentos deverão ser inseridos pelo Presidente no Arquivo Geral até 30 dias após a publicação/conclusão e/ou encerramento de seu mandato.

CAPÍTULO IX - DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 44º - As alterações nas “Informações Técnicas” aprovadas pela MISOSUL passarão a ter validade no ano subseqüente.

Art. 45° - Todos os documentos, produtos gerados, impressos, veículos promocionais etc. da MISOSUL devem veicular a logomarca padrão (Anexo 3).

Art. 46° - Fazem parte deste Regimento Interno os seguintes anexos:

Art. 47° - Os casos omissos neste Regimento Interno serão resolvidos na Sessão Plenária Final da Reunião Ordinária ou em Reunião Extraordinária.

ANEXO 1 - Composição (Instituições Componentes) da MISOSUL e respectivo endereço.

ANEXO 2 - Modelo de Programa.

ANEXO 3 - Padrões da logomarca da MISOSUL.

ANEXO 4 - Normas para elaboração e submissão de Resumos.

ANEXO 5 - Modelo do documento “Ata e Resumos” da Reunião Ordinária.

ANEXOS

ANEXO 1 - Composição (Instituições Componentes) da MISOSUL e respectivo endereço

Embrapa Clima Temperado
BR-392, km 78 - Monte Bonito, RS, 96010-971 – Pelotas, RS

UTFPR - Campus Pato Branco
Via do Conhecimento, s/n - KM 01 - Fraron, 85503-390 - Pato Branco, PR

EMATER-RS
Rua Botafogo , 1051 - 90150-053 - Porto Alegre, RS

DDPA/SEAPDR
R. Gonçalves Dias, 570 - Menino Deus - 90130-060 - Porto Alegre, RS

UFRGS
Av. Paulo Gama, 110 - Bairro Farroupilha - 90040-060 - Porto Alegre, RS

SETREM
Avenida Santa Rosa, 2405 - Bairro Pastor Gustav Hüedepohl - 98910-000 - Três de Maio, RS

Epagri/CEPAF
Servidão Ferdinando Ricieri Tusset - São Cristóvão - 89803-904 – Chapecó, SC

IFRS – Sertão
RS 135, Km 32,5 - Distrito Eng. Luiz Englert - 99170-000 – Sertão, RS

Embrapa Trigo
BR 285, Km 294, s/n Zona Rural - 99050-970 - Passo Fundo, RS

IRGA
Avenida Farrapos, 3.999 - Bairro Navegantes - 90220-007 - Porto Alegre, RS

UFFS - Campus Chapecó-SC
Rodovia SC 484 - Km 02 - Fronteira Sul - 89815-899 – Chapecó, SC

UNOESC
SC 135, KM 180, nº 2500 - 89620-000 - Campos Novos, SC

SEAPI-RS
Avenida Getúlio Vargas, 1384 - Menino Deus - 90150-004 - Porto Alegre, RS

ANEXO 2 - Modelo de Programa

xxx. MISOSUL – REUNIÃO TÉCNICA SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE MILHO E SORGO

Data:

Local:

PROGRAMAÇÃO

1º Dia	
HORÁRIO	**ABERTURA – PLENÁRIA INICIAL**
	Recepção e credenciamento dos participantes
	Abertura oficial
	Palestra Magna de Abertura
	Homenagens
	Coquetel de abertura

2º Dia	
HORÁRIO	**SEMINÁRIO TÉCNICO**
	Avaliação de safra
	RS –
	SC –
	PR -
	Coffee break
	Palestras Técnicas
	Sessões das Comissões Técnicas

3º Dia	
HORÁRIO	**PLENÁRIA FINAL**
	Apresentação dos trabalhos selecionados no âmbito das comissões
	Assembleia Geral: leitura e aprovação das Atas, aprovação do Regimento Interno e das Informações Técnicas
	Sessão de encerramento

ANEXO 3 - Padrões da logomarca da MISOSUL

ELEMENTOS DA IDENTIDADE VISUAL
PADRÃO CROMÁTICO

3ª MISOSUL
III Reunião Técnica Sul-Brasileira de Pesquisa de Milho e Sorgo

C: 89 M: 55 Y: 91 K: 23
R: 55 G: 87 B:56
PANTONE 357 C
#243F20

C: 84 M: 83 Y: 73 K: 80
R: 0 G: 0 B: 0
PANTONE BLACK 6 C
#000000

C: 5 M: 26 Y: 93 K: 0
R: 241 G: 202 B: 45
PANTONE 116 C
#F1CA2D

C: 18 M: 46 Y: 53 K: 0
R: 203 G: 157 B: 124
PANTONE 7514 C
#CB9D7C

ANEXO 4 - Normas para elaboração e submissão de Resumos

NORMAS PARA ENVIO DE RESUMO EXPANDIDO

OS TRABALHOS DEVEM SER SUBMETIDOS ATÉ XX/XX/XXXX

1) A submissão dos resumos expandidos só é possível mediante inscrição no evento. Não haverá a modalidade de resumo simples.

2) Um autor pode inscrever e apresentar até dois trabalhos, podendo também ser coautor de outros.

3) Submeta apenas resumos de trabalhos inéditos (não publicados).

4) Não serão aceitas descrições de projetos ou intenção de trabalho.

5) O trabalho deve ser enviado SOMENTE via eletrônica e no formato DOC/DOCX. Não serão recebidos arquivos no formato PDF.

6) Os resumos poderão ser escritos em português ou inglês, a critério dos autores.

7) Os trabalhos inscritos serão analisados pela Comissão Técnico-Científica do Evento e o resultado estará disponível no site do evento através do Login e Senha do inscrito.

8) O autor responsável pelo envio será notificado via e-mail sobre o parecer final de avaliação do trabalho. É de responsabilidade do autor, informar um endereço de e-mail válido na ocasião do envio do(s) trabalho(s), cuidando para que não haja problema de recebimento de mensagens naquele endereço (como caixa-postal cheia ou sistema antispam), que bloqueie os e-mails do evento;

9) A análise abrange os seguintes aspectos: objetivos relevantes claramente definidos; metodologia adequada; resultados apresentados com clareza e conclusões pertinentes. Os trabalhos serão avaliados por especialistas na área de conhecimento e retornados ao responsável pelo envio para ajustes ou correções, se assim o avaliador decidir. Os pareceres da Comissão Técnico-Científica serão emitidos contemplando as seguintes condições: Aprovado Sem Correções, Aprovado Com Correções ou Não Aprovado;

10) A qualidade do texto (gramática, ortografia e digitação) é de responsabilidade dos autores e será considerada como critério de avaliação pela Comissão Técnico-Científica.

11) Após o dia XX/XX/XXXX os formulários de submissão estarão indisponíveis no site.

12) Será emitido apenas um certificado para cada resumo expandido. Nele constará o título do trabalho, o nome do autor e de todos os coautores de acordo com o submetido no sistema.

13) O resumo expandido com até 4 páginas deve ser confeccionado em formato de arquivo Word (extensões .doc ou .docx), com fonte Arial tamanho 11, com espaçamento simples entre linhas e parágrafo justificado.

14) O trabalho deve se enquadrar em uma das Subcomissões Técnicas:

   a) Genética, Melhoramento, Pós-colheita e Tecnologia de Sementes

   b) Nutrição Vegetal e Uso do Solo

   c) Fitopatologia, Entomologia e Controle de Plantas Daninhas

   d) Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais

ANEXO 5 - Modelo do documento “Ata e Resumos” da Reunião Ordinária

ANAIS DA MISOSUL - XXX REUNIÃO TÉCNICA SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE MILHO E SORGO

Sumário

Trabalhos apresentados nas subcomissões