



Instituto Rio Grandense de Arroz



GOVERNO
DO ESTADO
**RIO
GRANDE
DO SUL**

O futuro nos une.

LAVOURA arrozeira

Volume 68 | Nº 475 | Janeiro/Fevereiro/Março de 2024

Inovação sustentável

Programa de Pesquisa do Irga busca, cada vez mais, o melhoramento na lavoura arrozeira do Rio Grande do Sul, mesmo diante das mudanças climáticas

Páginas 16 a 21



CLETON RAMAÑO, IRGA

**Pesquisa e Extensão
traçam metas**

Páginas 32 e 33

**Projeções para
o arroz em 2024**

Páginas 34 a 36



Conheça e consoma Arroz

em todas as suas formas



Arroz integral

Contém ácido fólico, que ao ser ingerido durante a gravidez, auxilia no desenvolvimento fetal

Fornecer vitaminas, sais minerais e nutrientes que proporcionam o bom funcionamento do organismo

Rico em carboidrato complexo, auxiliando quem realiza exercício prolongado sob intensidade moderada e em exercícios de alta intensidade e curta duração



Óleo do farelo do
arroz

Rico em Gama orizanol, potente antioxidante

Comparado a outros óleos pode render 50% mais frituras

Entre os óleos vegetais, apresenta melhor equilíbrio de gorduras, como recomendado pela Organização Mundial de Saúde



Farinha de arroz

Comparada a outras farinhas, tem melhor absorção dos nutrientes

Produz sensação de saciedade, o que favorece a manutenção do peso saudável

Apresenta baixo teor de lipídeos



Proteína
isolada de
arroz

Prático e fácil de usar: diluída em água, leite ou bebidas vegetais, ou acrescentada em vitaminas, sucos, iogurtes, bolos e misturada à refeição

Recomendada para pessoas alérgicas ao leite ou à soja

Utilizada para enriquecer qualquer refeição, dando mais saciedade e aumentando o valor nutricional da dieta

LAVOURA arrozeira on-line

**A conexão entre Irga, produtor e Lavoura Arrozeira
não termina aqui na revista.
Pelo contrário: você já conhece as
nossas redes sociais?**

**Você pode falar conosco através do Instagram,
Facebook, Threads ou pelo formulário disponível no link**

<http://www.irga.rs.gov.br/fale-conosco>



/irga.rs.gov.br



@irgars



/irgars



@irgars

Horário de atendimento:

Segunda a Sexta-feira das 8:30 às 12:00 / 13:00 às 17:30

(51) 3288-0400



IRGA
Instituto Rio Grandense do Arroz

LAVOURA arrozeira

A revista Lavoura Arrozeira é uma publicação do Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga)

Avenida Farrapos, 3.999
Bairro Navegantes - CEP 90020-007
Porto Alegre (RS) – Brasil
Fone +55 (51) 3288-0391
www.irga.rs.gov.br
www.facebook.com/IrgaRS - @IrgaRS
https://www.instagram.com/irgars/
ISSN: 0023-9143

Governador do Estado: Eduardo Leite
Vice-governador: Gabriel Souza
Secretário Estadual da Agricultura e Pecuária: Giovani Feltes
Presidente do Irga: Rodrigo Warlet Machado
Diretora Técnica: Flávia Tomita
Diretor Administrativo: Cláudio Cava
Diretor Comercial: Ailton Machado.

Produção da Revista

Conselho Editorial: Danielle Almeida, Débora Favero, Flávia Tomita, Júlio Francisco Uriarte, Luciano da Luz Medeiros, Mara Grohs, Sandra Mobus e Sérgio Pereira.

Produção e execução:

Padrinho Agência de Conteúdo
Jornalista Responsável: Carlos Guilherme Ferreira - MTB 11.161
Edição: Fernanda Mallmann
Coordenação de produção: Dandara Flores
Colaboração: Pedro Henrique Pereira, Bianca Zasso, Tatiana Py Dutra, Eduardo Wolff, Sérgio Pereira e área técnica do Irga (artigos técnicos).
Capa: foto Felipe Villela.

Tiragem: 9 mil exemplares.
Impressão: Alfa Print Editora e Gráfica Ltda.

Atendimento ao leitor:
revista@irga.rs.gov.br

Para assinar gratuitamente a Revista Lavoura Arrozeira acesse:
www.irga.rs.gov.br/assinatura-da-revista-lavoura-arrozeira
Fone: (51) 3288-0455

É permitida a reprodução de reportagens, desde que citada a fonte. Os artigos assinados não refletem, obrigatoriamente, a opinião da revista.



O valor da pesquisa

O real valor da pesquisa talvez nem sempre seja mensurável. Mas toda vez que se comemora uma boa safra ou que se minimizam perdas na lavoura, ele está lá, intrínseco.

A Estação Experimental do Arroz, em Cachoeirinha, é o exemplo máximo do quanto a pesquisa é potente no Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga). É por meio de incontáveis experimentações e do olhar atento dos técnicos do instituto que se busca a produtividade, a resistência e a sustentabilidade do negócio arrozeiro. Assim, nesta edição, nossa reportagem de capa é destinada a esse trabalho que nem sempre é visto, mas tem papel fundamental na lavoura. Você confere a reportagem nas páginas 16 a 21.

Mas há muito mais para você ler nas páginas da Lavoura Arrozeira. Uma matéria, entre as páginas 34 a 36, projeta o mercado do arroz aquecido para 2024, mas não aposta em repetição de recordes nos preços da saca. Também trazemos uma reportagem sobre as mulheres na Extensão do Irga, afinal, em março, é comemorado o Dia Internacional da Mulher (páginas 22 e 23). Ainda, uma

entrevista com as novas gerências das áreas da Pesquisa e Extensão Rural (páginas 32 e 33).

Outro destaque é a matéria que lembra os 77 servidores, que foram selecionados em concurso em 2013, e comemoram 10 anos de atuação dentro do instituto. “A gente respira arroz”, declarou o técnico orizícola Tiago Sievert à nossa reportagem. Esse trabalho você confere entre as páginas 6 e 8.

Em outra matéria, que ocupa as páginas 37 a 39, abordamos as consequências do El Niño. As enchentes assolaram o Estado no ano passado, trazendo prejuízos à produção e às propriedades. Recomeçar não é fácil, mas desistir não é opção: “O arrozeiro é diferenciado, ele tem que nascer para isso”, resumiu o produtor Marcelo Rabuske, fortemente atingido pelas cheias, mas com foco na continuidade do trabalho e em dias mais promissores.

Você ainda pode se informar nas seções com a previsão meteorológica, memória e os artigos técnicos. Essas são apenas pincladas do todo que trazemos nas nossas páginas. Ao folheá-las, você vai encontrar muito mais. Boa leitura!

Sumário

Interatividade	4	34 Safra
Foto do Leitor	5	37 Enchentes
Administrativo	6	40 Artigo técnico
Artigo técnico	9	48 Mercado
Abertura da colheita	15	51 Pelos Nates
Reportagem de capa	16	53 Mapa dos Nates
Mulheres no campo	22	54 Memória
Meteorologia	24	
Artigo técnico	27	
Com a palavra	32	



FOTO DO LEITOR



LUGAR

Márcio Pires

339 votos:

330 votos no Instagram e 9 votos no Facebook

Cenas do arroz



LUGAR

Anna Karsburg

281 votos:

206 votos no Instagram e 75 votos no Facebook



LUGAR

Giovane Neu

281 votos:

264 votos no Instagram e 17 votos no Facebook

Nesta edição da Foto do Leitor, houve empate no 2º lugar. Imagens foram escolhidas nas redes do Irga



LUGAR

Anna Karsburg

239 votos:

132 votos no Instagram e 107 votos no Facebook



Uma década de trabalho e dedicação ao Irga

Atuando em diferentes frentes, servidores aprovados em concurso realizado pelo instituto em julho de 2013 relembram momentos importantes desses 10 anos

BIANCA ZASSO

bianca@padrinhoconteudo.com.br

Depois de um período de mais de quatro décadas, o Irga realizava, em julho de 2013, as provas do concurso que selecionaria 130 servidores da instituição (com o passar dos anos, outros também ingressaram na instituição). A posse dos primeiros nomeados ocorreu em dezembro do mesmo ano, com início das atividades em janeiro de 2014. Hoje, 77 deles comemoram 10 anos de atuação dentro do instituto. A coleção de histórias e conquistas desses profissio-

nais passa pela evolução da produção agrícola gaúcha e também pelo desenvolvimento de diversos projetos da instituição.

Bisneto, neto e filho de produtores de arroz, Gustavo Campos Soares sempre teve o Irga como referência, especialmente o trabalho desenvolvido pelos engenheiros agrônomos que atuavam na extensão rural. Ao saber das vagas disponibilizadas pelo concurso de 2013, ele não pensou duas vezes e dedicou-se aos estudos para garantir o seu lugar.

Nessa primeira década de atuação como técnico superior orizícola, sempre lotado na Divisão de Pesquisa, Gustavo atuou nas seções

de Melhoramento Genético e Produção de Sementes, experiência que trouxe muito aprendizado e a certeza de estar fazendo parte da história da agricultura do Rio Grande do Sul. “É um serviço muito gratificante e desafiador, com inúmeras responsabilidades, como coordenar o programa de certificação de sementes do Irga, que envolve 24 certificadores e 20 técnicos agrícolas, e ainda dar suporte para a rede de laboratórios de análises de sementes do instituto. Foram 10 anos de muitas atividades, de muito aprendizado, conheci muitas pessoas novas, produtores e técnicos ligados ao setor”, lembra o engenheiro agrônomo.

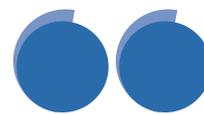
ARQUIVO PESSOAL



GUSTAVO CAMPOS SOARES

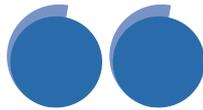
“É um serviço muito gratificante e desafiador, com inúmeras responsabilidades, como coordenar o programa de certificação de sementes do Irga, que envolve 24 certificadores e 20 técnicos agrícolas”





ANABEL SCHMIDT

“Desde a posse, percebi o empenho de toda equipe administrativa e dirigentes na organização e recepção dos novos servidores. Realmente foi marcante e guardo com carinho essa lembrança”



TIAGO SIEVERT

“Precisamos nos atualizar não apenas sobre a cultura do arroz. Esses 10 anos foram um período onde conseguimos grandes contatos, grandes amizades dentro do ramo”



A técnica superior administrativa Anabel Schmidt ganhou de aniversário sua entrada no Irga. Empossada em dezembro de 2013, ela iniciou os trabalhos em janeiro do ano seguinte mudando não apenas de função, mas de cidade. “Eu morava em Santa Maria e era servidora pública municipal. Buscando uma melhor condição financeira e crescimento profissional, fiz uma pós-graduação e novos concursos públicos. Desde a posse, percebi o empenho de toda equipe administrativa e dirigentes na organização e recepção dos novos servidores. Realmente foi marcante e guardo com carinho essa lembrança”, conta Anabel.

Esse acolhimento também foi sentido pelo técnico orizícola Tiago Sievert. Nessa década de atuação no Irga, ele afirma ter realizado um sonho ao entrar para o serviço público em uma instituição tão importante. “Tudo que eu aprendi sobre arroz foi dentro do Irga. A gente respira arroz, como costumamos falar”, afirma.

Para Sievert, o futuro reserva desafios

para os servidores com a diversificação de culturas presentes nas lavouras do estado, exigindo uma atualização constante dos profissionais. “Precisamos nos atualizar não apenas sobre a cultura do arroz. Esses 10 anos foram um período onde conseguimos grandes contatos, grandes amizades dentro do ramo. Isso nos possibilita estar sempre perto do que está acontecendo, para poder participar e para poder transferir esse conhecimento para os nossos produtores”, exalta o técnico orizícola.

Para a diretora técnica do Irga, Flávia Tomita, que saiu do interior de São Paulo para assumir o cargo em uma das instituições públicas mais importantes do Rio Grande do Sul, os servidores foram peças-chave

para a continuidade dos projetos e serviços prestados pelo instituto, mesmo com todas as dificuldades encontradas. “Muitos desses servidores estavam no início da carreira e a bagagem de experiências e aprendizado que o Irga nos proporciona é valiosa. O instituto teve forte influência nesses profissionais, que atualmente se destacam nas lavouras de terras baixas do Estado, com várias especialidades e competências. Hoje, consigo entender o carinho que os servidores aposentados ou ex-servidores têm pela autarquia”, lembra Flávia.

Segue >



ADMINISTRATIVO

Eles completam uma década de Irga em 2024

Conheça os 77 servidores que iniciaram seus trabalhos na instituição em 2014:

- Abilio Nogueira Doria
- Adriana Santos de Oliveira
- Adriano Machado Dias
- Alessandro Campos da Cruz
- Alex Sigmar Kleinert
- Alice Distler Millan
- Aline Tybel Gimba
- Álvaro Escher
- Anabel Schmidt
- André Luiz Vieira Corrêa de Oliveira
- Antônio Vervloet Paim de Araújo
- Carolina Helene Tochtrop
- Cláudio Corrêa Pereira
- Cleiton José Ramão
- Cleo Soares
- Daniel Arthur Gaklik Waldow
- Danielle Almeida
- Darci Francisco Uhry Junior
- Débora da Cunha Mostardeiro Pontelli
- Décio Collatto
- Edivane Portela
- Elio Marcolin
- Elvis Tolfo Veber
- Enio Alves Coelho Filho
- Fábio Marcos Venâncio
- Fernando Fumagalli Miranda
- Flávia Miyuki Tomita
- Flávio Jair Hatzfeld Schirmann
- Francisco Alexandre de Moraes
- Gelson Facioni
- Gil Cunegatto Marques Neto
- Gilmar Fogaça Bonorino
- Gionei Alves de Assis dos Santos
- Giovanni Luciano Wrasse
- Gustavo Campos Soares
- Igor Kohls
- Ingrid Freitas Tomazi
- Ivo Mello
- Jackson Brazil Acosta Pintanel
- Jair Mendes Flores Junior
- José Fernando Rech de Andrade
- Juliana de Araújo Sasso
- Juliano Brum de Quevedo
- Lafayette Xavier de Moraes Neto
- Liane Terezinha Dorneles
- Luiz Fernando Flores de Siqueira
- Maicon Tomazetti
- Mara Cristina Barbosa Lopes
- Mara Grohs
- Marcelo Ferreira Ely
- Márcio da Silva Sabino
- Márcio Jeovani da Silva Santos
- Meri Elaine Sabbado Meroni
- Michel Okchstein Kelbert
- Nelson da Costa Cardoso
- Nilton Cesar Janissek de Oliveira
- Oneides Antonio Avozani
- Pablo Gerzson Badinelli
- Paulo Antônio Bassotto
- Paulo de Tarso Sant' Anna Tavares
- Paulo Rodrigo da Silva Freitas
- Piero Sassi Neto
- Rafael Nunes dos Santos
- Raquel Carvalho Leão
- Ricardo da Rosa Argiles
- Ricardo Tatsch
- Roberto Carlos Doring Wolter
- Rodrigo Schoenfeld
- Roger Portela de Santis
- Rosália Beatriz Gonçalves
- Rudinei de Souza Borges
- Rudineli Ribeiro Carvalho
- Sandra Mobus
- Sérgio Iracu Gindri Lopes
- Sérgio Roberto Pereira da Silva
- Tiago Sievert
- Vagner Martini dos Santos



ARTIGO TÉCNICO

Residual de herbicidas do arroz na soja em rotação

Experimento do Irga avalia residual de Imazapir + Imazapique na soja com e sem uso do azevém e do herbicida pré-emergente S-metolaclo-ro

CARLOS HENRIQUE PAIM MARIOT

Eng. Agrônomo, M.Sc., Consultor Técnico, IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, cpmariot@gmail.com

PABLO GERZSON BADINELLI

Eng. Agrônomo, M.Sc., Pesquisador, IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, pablo-badinelli@irga.rs.gov.br

PAULO FABRÍCIO SACHET MAZZONI

Eng. Agrônomo, M.Sc., Coordenador de Pesquisa de Produção, BASF, paulo.massoni@basf.com

DARCI FRANCISCO UHRY JR

Eng. Agrônomo, M.Sc., Pesquisador, IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, darci-junior@irga.rs.gov.br

Palavras-chave: Imidazolinonas, carryover, *Lolium multiflorum*, *Glycine max*, pré-emergente

INTRODUÇÃO

Atualmente a soja se constitui como principal alternativa de cultivo de grãos para a rotação com o arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul (RS). Entre os diversos benefícios proporcionados, destaca-se o controle mais eficiente de plantas daninhas resistentes, especialmente do arroz-daninho, devido ao favorecimento da rotação de mecanismos de ação de herbicidas, além da valorização econômica da soja (Uhry Jr. et al, 2020). Na safra 2019/20, no RS foram colhidos 936.316 hectares de arroz irrigado e 341.188 hectares de soja em rotação, ou seja, representando 36,4% da área de arroz (IRGA, 2020). Na rotação de culturas, um fator muito importante a ser considerado é o resíduo de herbicidas no solo para a cultura subsequente ou *carryover*, bem como para a cultura em sucessão, no caso de ter um cultivo durante o outono-inverno. Este é o caso das áreas de arroz irrigado, onde se utiliza comumente o azevém em sucessão, e a soja em rotação. Neste sentido, muitos estudos foram conduzidos no RS com intuito de avaliar

o efeito residual de herbicidas imidazolinonas (IMIs), utilizados no arroz irrigado, tanto para azevém como em outras coberturas na entressafra, e também para a soja na safra seguinte.

A introdução do sistema de produção de Arroz Clearfield® (CL) em passado recente trouxe uma grande contribuição para a lavoura de arroz irrigado no RS, pois parte dos avanços na produtividade pode ser creditada a essa tecnologia. O uso de cultivares CL viabilizou o controle seletivo do arroz-daninho com herbicidas do grupo químico das IMIs. O controle dessa planta daninha facilitou a adoção das práticas de manejo fundamentais para incremento da produtividade, o que não seria possível em áreas infestadas (Menezes et al., 2012). Entretanto, o uso indiscriminado da tecnologia CL, concomitante com seu avanço em mais de 80% da área orizícola do RS nos últimos anos, propiciou a ocorrência generalizada de plantas daninhas resistentes às IMIs e, conseqüentemente, aos demais grupos químicos de herbicidas inibidores da acetolactato sintase (ALS) utilizados na lavoura de arroz. Entre as espécies com registros de resistência em decorrência desse cenário, destaca-se o arroz-daninho (Menezes et al., 2009; Kalsing et al., 2019) e o capim-arroz (Mariot et al., 2010; Eberhardt et al., 2016). O uso de sementes não certificadas contaminadas com sementes de arroz-daninho, inclusive muitas já com resistência às IMIs, foi outra forma que muito contribuiu para disseminação e aumento de áreas com problemas de resistência (Ferreira et al., 2009).

O Kifix é um herbicida sistêmico à base dos ingredientes ativos imazapique e imazapir, do grupo químico das IMIs, desenvolvido para uso exclusivo no sistema CL, podendo ser recomendado para aplicações em pré ou pós-emergência das plantas daninhas e do Arroz CL. Esse produto foi desenvolvido pa-

ra a segunda geração CL, sendo um herbicida de amplo espectro de controle das principais plantas daninhas infestantes da cultura do arroz, incluindo arroz-daninho. Esse herbicida possui atividade residual no solo para algumas espécies de plantas daninhas, o que lhe confere ação herbicida sobre novas germinações. Desta forma, os herbicidas IMIs podem persistir no solo, vindo afetar culturas sensíveis, semeadas em sucessão ou rotação, inclusive as cultivares de arroz não resistentes ao próprio Kifix. Como consequência, podem ocorrer reduções significativas na produtividade das culturas não tolerantes. Alguns estudos e observações de campo sugerem que os principais fatores determinantes da persistência das IMIs no ambiente estão diretamente associados às condições meteorológicas e de solo, especialmente em áreas com problemas de drenagem e inverno e primavera com baixa precipitação e/ou com temperaturas baixas (SOSBAI, 2018).

O S-metolaclo-ro (Dual Gold) é um herbicida pré-emergente usado para o controle de gramíneas anuais e pequenas ervas daninhas de folha larga em mais de 70 culturas agrícolas em todo o mundo. Nos últimos anos, esse herbicida vem sendo amplamente utilizado para controle do arroz-daninho resistente à IMIs na rotação arroz-soja em ambientes de várzea do Sul do Brasil (Zemolin et al., 2014). O Dual Gold é um composto não ionizável que pertence ao grupo químico das acetamidas, atuando como inibidor da parte aérea das plantas. Estudos em laboratório mostraram que sua meia-vida no solo varia entre 6 e 100 dias em campo e, dependendo das condições de temperatura, umidade e tipo de solo, podendo ainda perdurar por muito mais tempo (Santos et al., 2012).

Segue >

Esse trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito residual do herbicida Kifix (imazapir+imazapique) em dose-resposta utilizado no arroz irrigado, sobre o crescimento do azevém cultivado em sucessão e sobre o crescimento e a produtividade da soja cultivada em rotação, com e sem uso do herbicida Dual Gold (S-metolacoloro).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo na estação de crescimento 2018/19, na Estação Experimental do Arroz do IRGA em Cachoeirinha-RS. O solo da área experimental é classificado como Gleissolo Háplico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos et al. 2018). A cultivar de soja (*Glycine max*) utilizada foi a BS IRGA 1642 IPRO, com boa tolerância ao excesso hídrico, alto vigor inicial e tolerante às principais lagartas que a atacam – Tecnologia Intacta RR2 PRO (Almeida & Anghinoni, 2018). A densidade de semeadura utilizada foi de 15 sementes m^{-2} , em sistema de semeadura direta sobre cobertura morta de azevém (*Lolium multiflorum*) e de vegetação espontânea, estabelecidos sobre resteva do arroz (*Oryza sativa*) cultivado na safra anterior. A semeadura ocorreu no dia 12/11/2018 através de semeadora adubadora KF Hyperplus 6/4 – A de seis linhas acoplada ao trator, com uso de haste sulcadora. O espaçamento entre linhas foi de 50 cm.

A correção do pH e adubação do solo e a inoculação de sementes foram realizadas de acordo com recomendações de Manejo para alta produtividade em terras baixas (Almeida & Anghinoni, 2018). A elevação do pH (6,0) pela calagem teve também a finalidade de favorecer a atividade microbiana para degradar o resíduo das IMIs e o desenvolvimento das plantas de soja. Na ocasião da semeadura da soja, o solo apresentou os seguintes valores das principais características analisadas: 15% de argila; pH em água: 5,9; índice SMP: 6,9; 2,3% de matéria orgânica; e respectivamente nas áreas com e sem o azevém: 12,6 e 34,2 $mg\ dm^{-3}$ de fósforo disponível (Mehlich 1); 114 e 108 $mg\ dm^{-3}$ de potássio disponível (Mehlich 1); 2,8 e 3,1 $cmol\ c\ dm^{-3}$ de cálcio trocável e 0,5 e 0,7 $cmol\ c\ dm^{-3}$ de magnésio trocável (KCl 1,0 mol L⁻¹), conforme Tedesco et al. (1995).

O experimento foi implantado em área onde na safra anterior foi realizado experimento de arroz irrigado para avaliação de seletividade da cultivar IRGA 431CL ao herbicida Kifix (525 +

175 $g\ kg^{-1}$ de imazapir + imazapique) em dose-resposta com zero, uma, duas, quatro e oito vezes a dose do produto comercial de 140 $g\ ha^{-1}$. A dose máxima recomendada do herbicida Kifix para o Sistema Clearfield® é de 280 $g\ ha^{-1}$, fracionada em duas aplicações de 140 $g\ ha^{-1}$ em pré e pós-emergência (SOSBAI, 2018). Na entressafra, em sucessão ao arroz cultivado na safra 2017/18, foi implantado azevém em metade da área. A semeadura do azevém foi realizada a lanço em 23/04/2018 com a cultivar BRS Ponteio na densidade de 50 $kg\ ha^{-1}$ de sementes. Imediatamente após a semeadura, foi aplicado em toda área experimental o herbicida Glifosato (1.424 $g\ e.a.\ ha^{-1}$) para dessecação de rebrotos da resteva do arroz e vegetação espontânea estabelecida. Na área com azevém, foi realizada adubação com 150 $kg\ ha^{-1}$ da fórmula N-P₂O₅-K₂O 4-17-27 + 100 $kg\ ha^{-1}$ de ureia (N: 46%) no dia 13/07/2018 e, mais 50 $kg\ ha^{-1}$ de ureia, aplicados no dia 29/08/2018. A área experimental foi mantida drenada durante o outono-inverno, a fim de favorecer o estabelecimento e o desenvolvimento do azevém, a degradação do herbicida Kifix aplicado no arroz, bem como a semeadura da soja posteriormente.

Para implantação da soja, foi aplicado o herbicida de ação total Glifosato (1.800 $g\ e.a.\ ha^{-1}$) para dessecação do azevém e da vegetação espontânea, no dia 05/10/2018. Posteriormente, um dia após a semeadura da soja, ocorrida no dia 13/11/2018, foram aplicados 500 $g\ i.a.\ ha^{-1}$ do herbicida paraquate na área total do experimento. Em 14/11/2018 foi aplicado em pré-emergência 1,2 L ha^{-1} de Dual Gold (960 $g\ i.a.\ L^{-1}$ de S-metolacoloro) nos tratamentos em que este herbicida foi usado. Para os demais tratamentos fitossanitários, seguiram-se as Indicações técnicas para a cultura da soja no RS (Reunião de Pesquisa da Soja da Região Sul, 2016).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, dispostos em parcelas sub-subdivididas, com 4 repetições. O tamanho de cada unidade experimental era de 10 m^2 (5 x 2 m). Os tratamentos foram constituídos de 2 níveis de uso de azevém como cobertura no inverno: com e sem azevém, locados nas parcelas principais; 5 Doses do herbicida Kifix ($g\ ha^{-1}$) aplicado em experimento de arroz na safra anterior (2017/18): 0 (0X), 140 (1X), 280 (2X), 560 (4X) e 1.120 (8X), locados nas subparcelas; e de 2 níveis de uso de Dual Gold na pré-emergência da soja: com e sem Dual Gold, locados nas sub-subparcelas.

A aspersão de Dual Gold foi efetuada com pulverizador portátil de precisão pressurizado a CO₂, com barra munida de quatro bicos espaçados em 0,5 m, de jato em leque, série DG Teejet 110.015, resultando em volume de calda aplicado equivalente a 150 L ha^{-1} . O herbicida S-metolacoloro pertence aos inibidores da síntese de ácidos graxos de cadeia longa, que inibem a atividade das elongases, afetando a divisão e a expansão celular, além da composição e deposição da cera epicuticular (Silva, 2019). O S-metolacoloro é seletivo para a cultura da soja, entretanto em situações de estresses que possam reduzir seu metabolismo, pode ocorrer fitotoxicidade. O período residual pode variar de 15 a 50 dias, com relatos de ocorrência de sintomas de S-metolacoloro até três meses após aplicação (Silva, 2019).

As avaliações realizadas foram, biomassa da parte aérea de azevém por subparcela e, na cultura da soja por sub-subparcela, cobertura de plantas daninhas e fitotoxicidade no estádio V_5/V_6 , índice de área foliar no estádio R_1 , estatura de plantas nos estádios R_1 e R_8 , população de plantas no estádio R_8 e produtividade de grãos. A biomassa de azevém foi determinada na parte aérea das plantas, coletando-se em duas sub-amostras de 0,25 m^2 (0,5 x 0,5 m) e secando em estufa a 65°C até atingir peso seco constante. A cobertura de plantas daninhas e a fitotoxicidade na soja foram avaliadas de forma visual em toda área de cada sub-subparcela, utilizando-se a escala percentual onde zero significa ausência de plantas daninhas e de fitotoxicidade, e 100 significa cobertura total de plantas daninhas e morte total das plantas de soja. O índice de área foliar (IAF) da soja foi determinado utilizando-se o equipamento Ceptômetro – marca Decagon – e modelo Accupar LP-80, com 5 leituras. A estatura de plantas de soja foi avaliada medindo-se a altura do nível do solo até o ápice da planta (racemo) em 10 plantas. A avaliação da população de plantas foi realizada através de contagem em duas leituras de um metro. A produtividade de grãos foi determinada no estádio R_8 através do peso de amostra de grãos colhida em área de 7,5 m^2 (5 m x 3 linhas de 0,5 m espaçamento), sendo os resultados expressos em $kg\ ha^{-1}$ a 13% de umidade. A colheita ocorreu no dia 23/04/2019 com colhedora de parcelas marca Wintersteiger. Os estádios fenológicos da soja citados estão de acordo com a escala proposta por Ferh & Caviness (1977).

Figura 1

Imagens do experimento: semeadura e estabelecimento de plantas de soja sobre palhada do azevém (A e B); vista geral das sub-subparcelas sobre coberturas mortas de azevém (C) e de vegetação espontânea (D). IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, 2018/19. Fotos: Carlos H. P. Mariot



Os dados foram analisados através de análise de variância e as médias dos fatores qualitativos de com e sem azevém e com e sem S-metolaclo-ro comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade ($p > 0,05$) quando significativo, e o fator quantitativo de doses de Kifix submetido à análise de regressão, testando-se os modelos linear e quadrático. Para análise da massa seca do azevém foi considerado somente o fator doses de Kifix, uma vez que o S-metolaclo-ro foi aplicado após semeadura da cultura da soja.

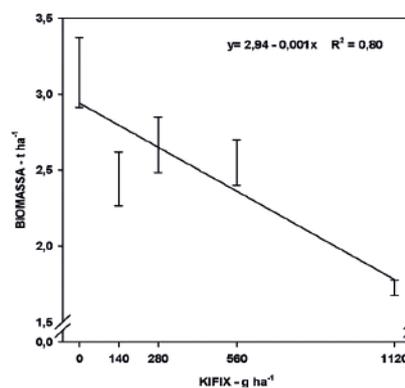
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biomassa da parte aérea das plantas de azevém reduziu de forma linear com incremento da dose de Kifix aplicado anteriormente no arroz, portanto afetando de forma negativa o desenvolvimento do azevém em sucessão (Figuras 2 e 4). A partir da menor dose utilizada de 140 $g\ ha^{-1}$, já se verificou redução da biomassa, não havendo diferença até a dose de 560 $g\ ha^{-1}$, com menor biomassa observada na maior dose do Kifix, de 1.120 $g\ ha^{-1}$. Essa diminuição na biomassa do azevém pelo incremento de doses de herbicidas imidazolinonas aplicados na cultura do arroz irrigado, corrobora os resultados obtidos em outras pesquisas (Pinto et al., 2009; Avila et al., 2010; Oliveira et al., 2019).

A cobertura de plantas daninhas na cultu-

Figura 2

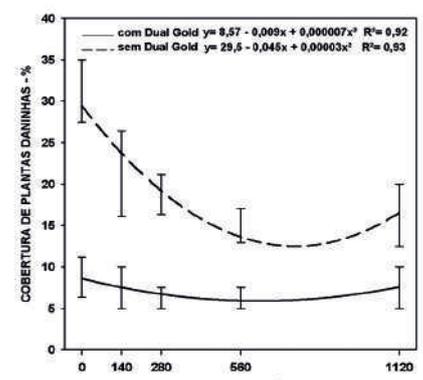
Biomassa da parte aérea de azevém em sucessão ao arroz, em função de dose do herbicida Kifix aplicado na safra anterior no arroz, IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, 2018. Barras verticais representam o erro padrão



ra da soja, no estágio V_5/V_6 , reduziu de forma quadrática com incremento da dose de Kifix com e sem uso de Dual Gold na pré- emergência da soja (Figura 3). A cobertura de plantas daninhas foi menor com uso do Dual Gold em todas as doses de Kifix aplicadas na safra anterior, destacando a eficácia e a importância do uso desse herbicida pré-emer-

Figura 3

Cobertura de plantas daninhas, com e sem a aplicação de Dual Gold, em função de dose do herbicida Kifix aplicado na safra anterior no arroz, na média de dois níveis de azevém. IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, 2018/19. Barras verticais representam o erro padrão (CV: 30,4%)

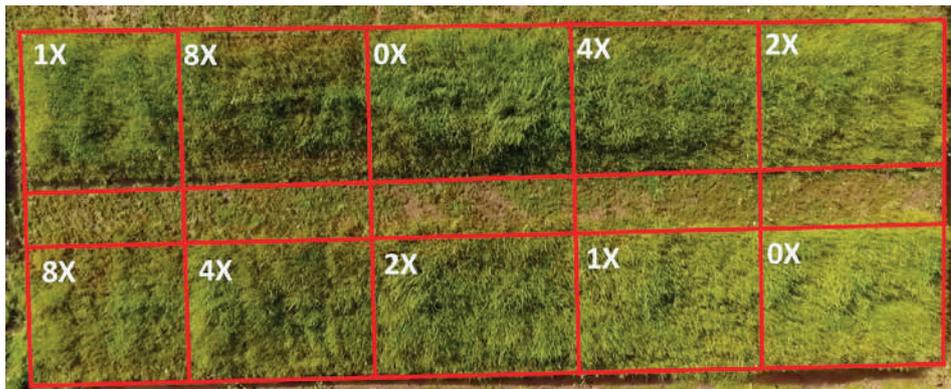


gente como alternativa ao manejo de plantas daninhas da soja em rotação ao arroz, principalmente como ferramenta auxiliar no controle ou supressão de espécies com resistência a herbicidas como arroz-daninho, capim-arroz e algumas ciperáceas.

Segue >

Figura 4

Imagem aérea das parcelas com azevém sobre doses (g ha⁻¹) do herbicida Kifix aplicado na safra anterior no arroz: 0X= 0; 1X= 140; 2x= 280; 4X= 560; 8X= 1.120. IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, 2018/19. Foto: Paulo F. S. Massoni.



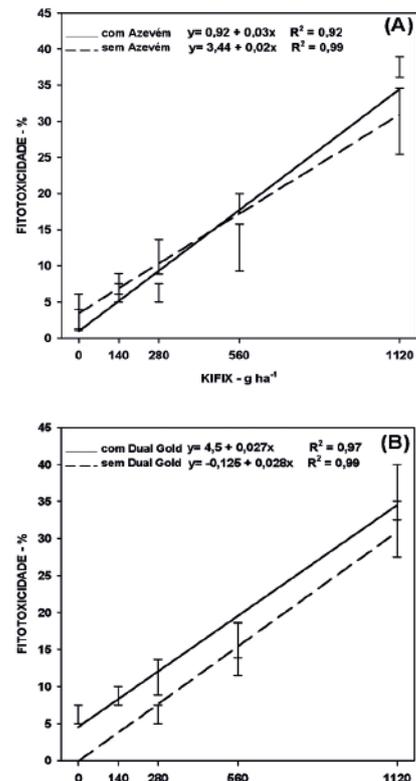
A fitotoxicidade na soja em V_5/V_6 aumentou linearmente com incremento da dose de Kifix tanto com ou sem azevém (Figura 4A), como com ou sem uso do Dual Gold (Figura 4B). A soja cultivada sobre área com azevém no inverno apresentou menor fitotoxicidade nas doses de 280 e 560 g ha⁻¹ de Kifix e não teve diferença na menor dose, o que poderia denotar esta espécie com algum efeito fitoremediador. Entretanto, na maior dose de Kifix, a soja sobre azevém apresentou maior fitotoxicidade. De acordo com resultados obtidos por Oliveira et al. (2019), sugere-se que o azevém não é indicado como fitoremediador dos herbicidas imidazolinonas para cultivo de soja em rotação com o arroz Clearfield. Segundo os autores, nas condições ocorridas durante o desenvolvimento da pesquisa, possivelmente a manutenção de uma maior umidade do solo promovida pela palhada do azevém durante a entressafra, proporcionou maior solubilização e menor degradação dos resíduos desses herbicidas, uma vez que são preferencialmente degradados por microrganismos aeróbicos. Por outro lado, Souto et al. (2020) identificaram fitoremediação proporcionada por azevém para os herbicidas do grupo químico das imidazolinonas, imazetapir, imazapic e imazapir; no entanto, com efeito reduzido quando comparado a outras espécies anuais de inverno pertencentes à família Fabaceae, como ervilhaca (*Vicia sativa*), trevo-branco (*Trifolium repens*) e cornichão (*Lotus corniculatus*).

Em razão do uso de Dual Gold, a fitotoxicidade na soja, avaliada aos 35 dias após sua aplicação, cresceu linearmente com aumento da dose de Kifix, tanto com ou sem uso do pré-emergente (Figura 4B). A fitotoxicidade foi maior com uso do Dual Gold sobre os níveis de 0 a 280 g ha⁻¹ do herbicida Kifix aplicado no arroz na safra anterior, não havendo diferença quando comparado ao tratamento sem uso nas doses de 560 e 1.120 g ha⁻¹ de Kifix, embora com valor médio absoluto pouco superior. A redução de porte das plantas foi observada com o incremento da dose de Kifix e com o uso do Dual Gold. No entanto, a fitotoxicidade observada pelo uso do pré-emergente não demonstrou ser acentuada com a combinação do efeito residual do Kifix, e sim como um efeito isolado. Além da redução do crescimento, também foi observado algum encurtamento da nervura central dos folíolos, conhecido como *coração*, típica injúria ocasionada pelo Dual Gold (Silva, 2019). O uso de s-metolachlor em condições adversas pode resultar na inibição do crescimento da parte aérea e raiz da soja, provocando efeitos negativos sobre o desenvolvimento das plantas (Marchi et al., 2008; Santos et al., 2012).

O índice de área foliar (IAF), avaliado no estágio R₁ da soja, decresceu linearmente com o incremento da dose de Kifix, independentemente do uso ou não do Dual Gold (Figura 5). Não houve interação de doses de Kifix e níveis de azevém para esse parâmetro. Embora o IAF

Figura 5

Fitotoxicidade na soja em V_5/V_6 , com e sem azevém (A) e, com e sem Dual Gold (B), em função de dose do herbicida Kifix aplicado na safra anterior no arroz, na média de dois níveis de Dual Gold (A) e de Azevém (B). IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, 2018/19. Barras verticais representam o erro padrão (CV: 10,9%).



tenha tido maior redução com o uso do Dual Gold, observou-se diferença somente sobre a dose de 560 g ha⁻¹ do Kifix. O comportamento de resposta do IAF na soja em função do Dual Gold reflete os efeitos observados na fitotoxicidade.

O número de plantas de soja por metro linear não variou em função dos tratamentos testados (Tabela 1). O aumento da dose de Kifix, independentemente da presença ou ausência do azevém durante a entressafra e do uso ou não do herbicida Dual Gold na pré-emergência, não afetou a população de plantas de soja em rotação. Menezes et al. (2019), também não encontraram interferência no estande de plantas de soja com até 560 g ha⁻¹ de Kifix aplicado na safra anterior no arroz.

Figura 6

Índice de Área Foliar (IAF) da soja em R₁, com e sem Dual Gold, em função de dose do herbicida Kiflix aplicado na safra anterior no arroz, na média de dois níveis de azevém. IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, 2018/19. Barras verticais representam o erro padrão.

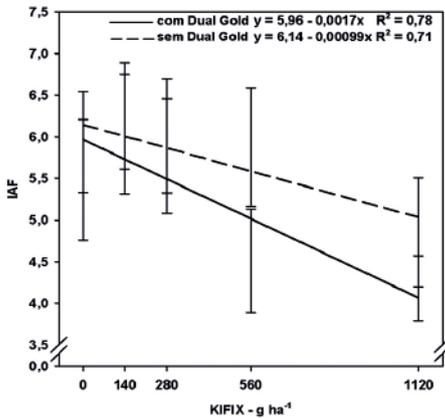


Figura 7

Estatura de plantas de soja em R₁ (A) e em R₈ (B), com e sem Dual Gold, em função de dose do herbicida Kiflix aplicado no arroz na safra anterior, na média de dois níveis de azevém. IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, 2018/19. Barras verticais representam o erro padrão (CV: A = 4,6%; B = 6,8%).

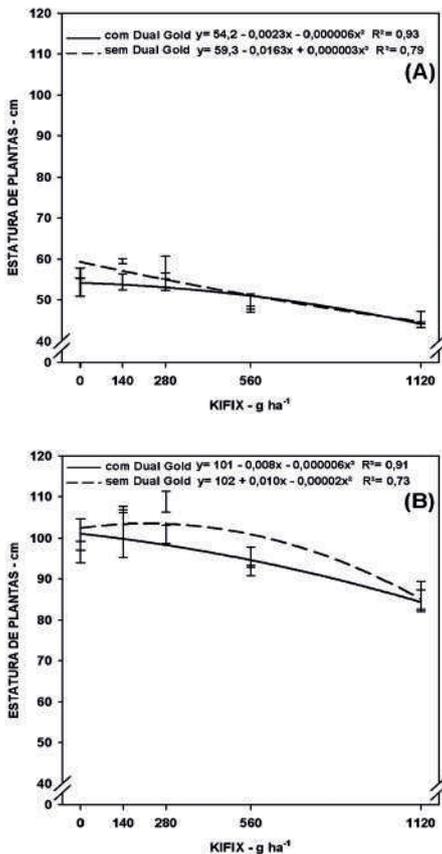


Figura 8

Imagens de estatura de plantas de soja no estágio R₈, em função de dose (g ha⁻¹) do herbicida Kiflix aplicado na safra anterior no arroz: A= 0 (0X); B= 140 (1X); C= 280 (2X); D= 560 (4X); E= 1.120 (8X). IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, 2018/19. Fotos: Carlos H. P. Mariot.

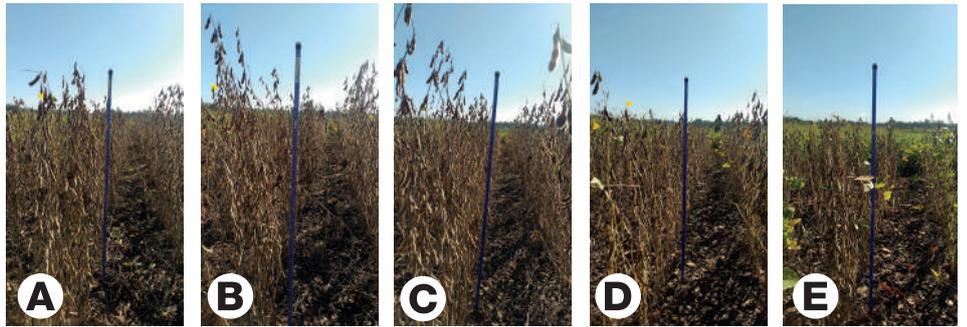


Tabela 1

Número de plantas de soja por metro linear em R₈, em função de dose do herbicida Kiflix aplicado na safra anterior no arroz, na média de dois níveis de azevém e de dois níveis de Dual Gold. IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, 2018/19.

Kiflix (g ha ⁻¹)	Plantas m ⁻¹
0 (0X)	11 ^{ns}
140 (1X)	12
280 (2X)	11
560 (4X)	11
1.120 (8X)	12
CV: 9,6%	

ns: não significativo (p<0,05)

Seguindo a resposta observada na fitotoxicidade e IAF, a estatura das plantas de soja reduziu de forma quadrática com aumento da dose do kiflix, com e sem uso do Dual Gold tanto no estágio R₁ (Figura 6A), quanto no R₈ (Figura 6B), tal como observado nas imagens da Figura 7. Para a estatura de plantas, não ocorreu interação entre doses de Kiflix e níveis de azevém. Com uso do Dual Gold houve maior redução na estatura de plantas de soja de acordo com a tendência observada nas curvas de regressão.

Para a produtividade de grãos da soja, houve interação entre doses de Kiflix com níveis de azevém e com níveis de Dual Gold. A produtividade reduziu com incremento da dose do herbicida Kiflix, tanto para os níveis de azevém (Figura 8A), quanto para os de Dual Gold (Figura 8B). Em função da cobertura de inverno, a produtividade da soja reduziu de forma quadrática no tratamento com uso de azevém e linearmente sobre área sem azevém. Já em função de Dual Gold, a produtividade reduziu de forma quadrática com o uso e de forma linear sem uso do pré-emergente. Em ambos fatores,

tanto para níveis de azevém como de Dual Gold, não foi observada redução de produtividade até a dose de 280 g ha⁻¹ de Kiflix, justamente a máxima recomendada para uso no Sistema Clearfield em arroz irrigado, com duas aplicações de 140 g ha⁻¹ em pré e pós-emergência (SOSBAI, 2018). Além do uso da dose recomendada, é recomendável que se tenha uma boa drenagem durante o inverno associada à correção do pH do solo para minimizar o problema de residual das IMIs.

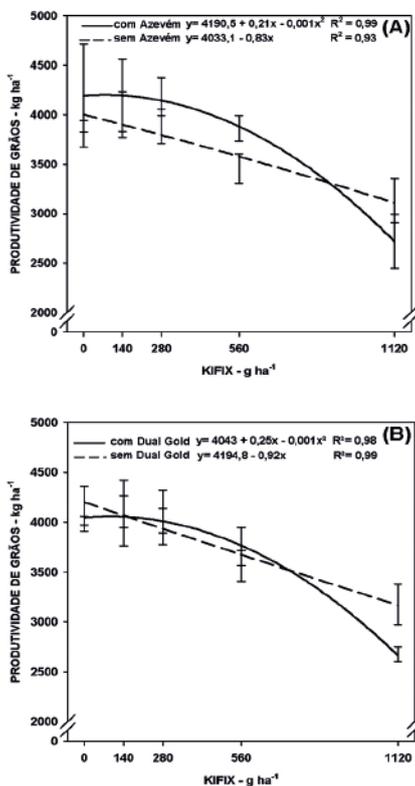
Embora não tenha havido diferença entre a presença e ausência de azevém até a dose de 280 g ha⁻¹ de Kiflix, a produtividade nos tratamentos com azevém foi pouco superior em valores nestes níveis e foi maior sobre a dose de 560 g ha⁻¹. A soja sobre o azevém pode ter sido beneficiada pela adubação utilizada na implantação dessa cobertura no inverno e também por possíveis efeitos proporcionados pela melhoria na estrutura do solo, como a porosidade da camada superficial (Costa et al., 2009), e também pela fitoremediação sobre o residual de Kiflix (Souto et al., 2020). Somente na maior dose do Kiflix esse comportamento se inverteu, no entanto, sem haver diferença.

Com o uso de Dual Gold somente foi observada redução de produtividade, em comparação ao não uso, sobre a maior dose de Kiflix. Os resultados demonstram que até a dose de 560 g ha⁻¹ do kiflix, o uso do Dual Gold não interferiu negativamente na produtividade. Esta resposta ocorreu apesar dos resultados observados nos parâmetros de fitotoxicidade, IAF e estatura de plantas, demonstrando recuperação das plantas de soja. Em pesquisa com efeito residual de Kiflix, Menezes et al. (2019) não encontraram redução de produtividade de grãos da soja com até 560 g ha⁻¹ desse herbicida aplicado na safra anterior no arroz.

Segue >

Figura 9

Produtividade de grãos de soja, com e sem azevém (A) e, com e sem Dual Gold (B), em função de dose do herbicida Kifix aplicado na safra anterior no arroz, na média de dois níveis de Dual Gold (A) e de Azevém (B). IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, 2018/19. Barras verticais representam o erro padrão (CV: 6,1%)



CONCLUSÃO

O incremento da dose de Kifix aplicado em arroz irrigado afeta negativamente o desenvolvimento do azevém em sucessão e o desenvolvimento e produtividade da soja em rotação.

O uso de Kifix até a dose recomendada (280 g ha⁻¹) para o Sistema de produção Clearfield® no arroz irrigado não interfere na produtividade da soja em rotação.

O cultivo de azevém em sucessão ao arroz irrigado com uso do herbicida Kifix reduz o efeito residual de imazapir+imazapique para a cultura da soja subsequente.

O uso do herbicida pré-emergente Dual Gold em conjunto com uso de Kifix na safra anterior no arroz irrigado, não afeta a produtividade da soja.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Técnicos Orizícolas da Equipe de Fitotecnia da EEA/IRGA, Matheus de Mello Campezzato, Marcos André Althaus, Maicon Netto de Lima e Adriany Moraes da Conceição, pelo suporte na implantação, condução e avaliações do experimento. Ao acadêmico de Agronomia da UFRGS, Arthur Halmenschlager, pelo auxílio em avaliações de índice de área foliar e demais estagiários de Agronomia. Ao João Batista dos Santos e equipe de campo pelo auxílio no preparo da área, manutenções, semeadura e colheita.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA, D.; ANGHINONI, I. (Ed). **Projeto soja 6000: manejo para alta produtividade em terras baixas**. 2. ed. Porto Alegre: RJR, 2018. 96 p. (Boletim técnico).
- AVILA, L.A.; MARCHEZAN, M.; FRANÇOIS, T. et al. Toxicidade da mistura formulada de imazethapyr e imazapic sobre o azevém em função do teor de umidade do solo. **Planta Daninha**, 28, p.1041-1046, 2010.
- COSTA, A.; ALBUQUERQUE, J.A.; MAFRA, A.L.; SILVA, F.R. Propriedades físicas do solo em sistemas de manejo na integração agricultura-pecuária. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 2, p. 235-244, 2009.
- EBERHARDT, D.S. et al. Barnyardgrass with multiple resistance to synthetic auxin, ALS and ACCase inhibitors. **Planta Daninha**, 2016; 34: 823-832.
- FEHR, W.R. & CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, p.11, 1977.
- FERREIRA F.G.; GUMA, J.M.C.R.; GORELIK, D.B. Resistência de grãos de arroz vermelho e preto presentes em amostras de sementes sem origem ao herbicida do grupo das imidazolinonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Palotti, 2009. p.443-445.
- IRGA. **Boletim de resultados da lavoura – safra 2019/2020**. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/upload/arquivos/202008/19144808-boletim-de-resultados-da-lavoura-safra-2019-2020-irga.pdf>. Acesso em: 20 ago 2020.
- KALSING, A.; GOULART, I.C.G.R.; MARIOT, C.H.P.; MENEZES, V.G.; MATZENBACHER, F.O.; MEROTTO Jr, A. Spatial and temporal evolution of imidazolinone-resistant red rice in 'Clearfield' rice cultivations. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.54, e00215, 2019.
- MARCHI, G.; MARCHI, E.C.S.; GUIMARÃES, T.G. **Herbicidas: mecanismos de ação, efeitos e uso**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. 36 p.
- MARIOT, C.H.P.; MENEZES, V.G.; SOUZA, P.A. Resistência múltipla e cruzada de capim-arroz a herbicidas na cultura de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2010. p.1455-1459.

MENEZES, V.G.; MARIOT, C.H.P.; KALSING, A.; GOULART, I.C.G.R. Red rice (*Oryza sativa*) resistant to the herbicides imidazolinones. **Planta Daninha**, v.27, p.1047-1052, 2009.

MENEZES, V.G.; ANGHINONI, I.; SILVA, P.R.F. et al. **Projeto 10 – estratégias de manejo para aumento da produtividade e da sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado de RS: avanços e novos desafios**. Cachoeirinha: IRGA/Estação Experimental do Arroz, 2012. 104p.

MENEZES, V.G.; VEDELAGO, A.; LANGE, C.; CARVALHO, O.S. "Carryover" de imidazolinonas na produtividade de soja semeada após o cultivo de arroz no Sistema Clearfield. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 11., 2019, Balneário Camboriú. **Anais Eletrônico...** Itajaí: Epagri/Sosbái, 2019. p.51-55.

OLIVEIRA, M.L.; MARCHEZAN, E.; SOARES, C.F. et al. Persistence of imazapyr+imazapic in irrigated rice area and effect on soybean due to soil moisture and phytoremediation in the off-season. **Bragantia**, v. 78, n. 3, p.306-316, 2019.

PINTO, J.J.O.; NOLDIN, J.A.; ROSENTHAL, M.D. et al. Atividade residual de (imazethapyr+imazapic) sobre azevém anual (*Lolium multiflorum*), semeado em sucessão ao arroz irrigado, sistema Clearfield®. **Planta Daninha**, 27, p.609-619, 2009.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL - **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2016/2017 e 2017/2018**. Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 41. SALVADORI, J.R. et al. (Organizadores). Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2016. 127 p.

SANTOS, H.G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, 5th ed., Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), p.590; 2018.

SANTOS, G.; FRANCISCHINI, A.C.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S. Carryover proporcionado pelos herbicidas s-metolachlor e trifluralin nas culturas de feijão, milho e soja. **Planta Daninha**, 30, n.4, p.827-834, 2012.

SILVA, K.S. **Sintomas de herbicidas**. Disponível em: <https://weedout.com.br/sintoma-de-s-metolachlor-em-soja/>. Acesso em 18 ago. 2020.

SOSBAI - SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado, 32., 2018, Farroupilha, RS – Cachoeirinha, RS: SOSBAI, 2018. 205 p.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre: Depto. de Solos, UFRGS, 1995. 174 p.

UHRJ JR., D.F.; BADINELLI, P.G.; MARCHEZAN, E. Compactação do solo: um dos grandes desafios para o cultivo da soja em terras baixas. **Circular Técnica n. 005**, mar/2020, IRGA - Instituto Rio Grandense do Arroz Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/upload/arquivos/202003/16154450-circular-tecnica-005-8.pdf>. Acesso em: 20 ago 2020.

ZEMOLIN, C.R.; AVILA L.A.; CASSOL, G.V.; MASSEY, J.H.; CAMARGO, E.R. Environmental fate of s-metolachlor - a review - **Planta Daninha**, 32, n.3, p.655-664, 2014.



ABERTURA DA COLHEITA

Novas tecnologias para o sistema de produção em terras baixas

Irga apresentou levantamento da área semeada de arroz irrigado e de culturas em rotação na safra 2023/2024 e enfatizou a importância da sustentabilidade da lavoura de arroz no contexto de sistemas de produção

TATIANA PY DUTRA

tatianapydutra@gmail.com

A Abertura Oficial da Colheita do Arroz e Grãos em Terras Baixas, realizada entre os dias 21 e 23 de fevereiro de 2024, foi uma oportunidade única para o orizicultor buscar conhecimento e informações técnicas para trazer mais viabilidade aos negócios. Mas, em 2024, com a alta expressiva no preço do grão de arroz, o produtor chegou a Capão do Leão ávido por uma informação em particular: o tamanho da área semeada de arroz irrigado e das culturas de sequeiro em rotação na Metade Sul do estado do Rio Grande do Sul.

Na última Expointer, a entidade indicou tendência de aumento na área cultivada. Na safra 2022/2023, foram cultivados 839.972 hectares e a projeção era de que, neste ano, a área semeada seria de 902.424 hectares. A área foi consolidada em 900.203 hectares, confirmando a tendência de aumento prevista. Porém, os efeitos do El Niño foram desfavoráveis para a semeadura, do

milho, do arroz e da soja em terras baixas.

Conforme a diretora técnica do Irga, Flávia Tomita, o excesso de chuvas fez com que muitos agricultores apostassem mais no arroz que na soja e no milho. “A soja e o milho não toleram excesso hídrico, principalmente o milho. Quem ia semear soja e milho diminuiu essa área, temendo inundações, optou por semear arroz nessas áreas de maior risco”, explica a Diretora Técnica.

Gestão da propriedade

Mas o foco da Abertura Oficial da Colheita do Arroz é produtividade, como evoca seu tema: Gestão Potencializando Safras. O evento convida o produtor a qualificar a gestão das propriedades para potencializar seus resultados. A programação, que ocorreu nos formatos on-line e presencial, contou com debates e palestras sobre questões que abrangem desde a parte administrativa, a sustentabilidade e a alta tecnologia.

Nesse sentido, o Irga está presente nas tradicionais vitrines temáticas apresentando as características do seu portfólio de cultivares de arroz irrigado, e o manejo das culturas de soja e de milho em rotação ao arroz, além de fazer o lançamento da nova cultivar IRGA 432. Seus pesquisadores ministraram palestras envolvendo temas relevantes aos orizicultores, como vulnerabilidade climática, sistema de integração lavoura-pecuária e sustentabilidade na orizicultura.

A doutora Mara Grohs, que é responsável

pela Estação Regional de Pesquisa, de Cachoeira do Sul, ministrou a palestra “Arroz irrigado em sistemas de produção frente ao cenário atual de vulnerabilidade climática”, demonstrando o quão sustentável é o arroz irrigado, inserido em sistemas de produção, por mitigar os gases de efeito estufa.

Outro destaque do Irga na Abertura da Colheita foi um painel sobre o Selo Ambiental da Lavoura de Arroz, distinção que reconhece produtores cujos manejos de lavoura e propriedade atendem à legislação ambiental. Porém, ainda que o reconhecimento seja um grande diferencial, o desejo da autarquia é que o selo conceda algumas vantagens para quem o recebe. “Estamos articulando isso com o Ministério da Agricultura. Acreditamos que o produtor merece ter uma vantagem, até para que o selo se torne mais atraente”, explica a diretora técnica do Irga, Flávia Tomita. A apresentação do painel foi realizada pelo chefe da Seção de Solos e Águas do Irga, Rafael Nunes dos Santos.

Finalizando a participação do Irga, no palco principal do evento o coordenador da Estação Regional da Fonteira Oeste, Cleiton Ramão, participou do painel intitulado “Sistemas de Integração Lavoura Pecuária e a sustentabilidade da lavoura arroseira”, apresentando o projeto ILP, que está sendo conduzido nessa Estação Experimental do Irga. Na Arena Digital, o Irga foi representado pela sua Consultora Técnica, Jossana Cera, que ministrou a palestra “Aplicações de tempo e clima como ferramenta de suporte ao setor agropecuário”.



Relevância para a sustentabilidade

Programa de Pesquisa do Irga mantém, nas suas Estações Experimentais (foto), olhar atento sobre a nova realidade da lavoura arrozeira frente ao cenário de vulnerabilidade climática



Segue >



REPORTAGEM DE CAPA

PEDRO PEREIRA

pedro@padrinhoconteudo.com

As atividades não param nas Estações Experimentais de Pesquisa do Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga). Elas refletem o quanto a instituição se ocupa do desenvolvimento dessa cultura, sempre ancorada em um tripé fundamental para a perpetuação da atividade: produtividade, resiliência e sustentabilidade. Historicamente, é desenvolvida uma robusta base experimental em atendimento às demandas da lavoura arrozeira do Estado.

A produtividade é buscada com o desenvolvimento de cultivares de alto potencial produtivo, sem deixar de lado a qualidade industrial e culinária de grãos, aliado com a resistência à brusone. Tomando por base a participação de mercado, pode-se dizer que tem sido um sucesso. “A maior fortaleza do Programa é, sem dúvida, o domínio da genética Irga na lavoura arrozeira do RS, utilizada em torno de 65% na safra 2022/2023, bem como sua ampla utilização em outras unidades produtoras de arroz irrigado no país e no exterior”, destaca o doutor em Agronomia e consultor técnico do Irga, Ibanor Anghinoni.

Para chegar a esse ponto, é necessário muito trabalho. O Irga trabalha em diferentes frentes de pesquisa para entregar uma solução completa. Da produção de sementes certificadas às pesquisas relacionadas à qualidade dos grãos e ao manejo integrado de cultura. A rotação com soja e milho, por exemplo, é aprimorada nas bases experimentais da instituição. São

testes, por exemplo, com estresse hídrico, por excesso e deficiência, com níveis de adubação e com as demais práticas de manejo das culturas. Tudo isso chega às lavouras por meio dos Programas de Extensão. Foi assim, por exemplo, que o Irga conseguiu contribuir para a viabilização do cultivo da soja em áreas arroyeiras.

Programa de Pesquisa

Durante a convenção do Irga em 2018, constatou-se a necessidade de uma maior integração pesquisa/extensão e a necessidade de pesquisas mais regionalizadas. Isso pelas diferentes condições de solo e clima nas regiões orizícolas. Foi a partir do painel Integração Pesquisa/Extensão que foi criado o Grupo Permanente de Trabalho, pelo presidente da instituição, por meio da Portaria 129/18, com a tarefa de avaliar se as pesquisas em curso estavam em consonância com as políticas públicas e as diretrizes da autarquia.

Nesse processo, o Grupo de Trabalho para atender às demandas da instituição e às atribuições regimentais, foi transformado em Comissão de Pesquisa e Extensão (Portaria 076/21), com o objetivo de definir áreas e linhas prioritárias de pesquisa, organizando o Programa de Pesquisa. A Comissão é vinculada à Diretoria Técnica, sendo constituída por dois membros natos: a chefia da Divisão de Pesquisa e a chefia da Divisão da Assistência Técnica e Extensão Rural. Além deles, um número variável de componentes representando Pesquisa e Extensão, e consultores técnicos. “Tudo foi reconstruído, dando uma ordem e um sentido para aquilo que a gente vinha fazendo”, comenta a

pesquisadora da Estação Experimental do Arroz, Danielle Almeida.

Bases do Programa

A fundamentação do programa está calcada em teorias, pesquisas e experimentos que fomentam a geração de conhecimento. O objetivo é transferir tudo isso, em forma de tecnologia, para o setor orizícola. “O programa está disposto de forma conceitual e organizado hierarquicamente em linhas, temáticas, projetos e subprojetos de pesquisa”, explica Anghinoni.

Dessa forma, as Linhas de Pesquisa são constituídas por temas aglutinadores de estudos científicos. Esses, por sua vez, são organizados por Temáticas de Pesquisa – que determinam o rumo e limitam as fronteiras do campo do conhecimento. Dentro delas, por fim, aparecem os Projetos de Pesquisa, que constituem a base dos estudos e se referem a investigações, com início e final definidos, visando a obtenção de resultados de causa e efeito ou a colocação de fatos novos em evidência, podendo ser organizados na forma de subprojetos, que representam fases ou subdivisões gerenciáveis do projeto.

As Linhas de Pesquisa ficam divididas em melhoramento genético do arroz irrigado, manejo integrado da cultura do arroz irrigado, qualidade culinária e industrial de grãos de arroz irrigado, sistemas de produção em áreas de arroz irrigado e qualidade ambiental do agroecossistema do arroz irrigado. Cada uma delas conta com até seis temáticas que aumentam o grau de detalhamento dos estudos, com foco e resultados que são levados ao campo.

Controle de ervas daninhas exige atenção dos pesquisados que fazem testes regularmente para que as plantas de arroz resistam à aplicação de herbicidas e, ao mesmo tempo, a lavoura se mantenha livre de invasores

Detalhamento das Linhas de Pesquisa do Irga

1

Melhoramento genético do arroz irrigado – contempla temáticas que envolvem o desenvolvimento de linhagens, cultivares convencionais de arroz irrigado, bem como resistentes a herbicidas não seletivos, além da produção de sementes de cultivares protegidas.

2

Manejo integrado da cultura do arroz irrigado – pesquisas sobre os fatores que se relacionam à construção e à manutenção da produtividade do arroz, considerando as relações clima-planta, visando a sustentabilidade da lavoura de arroz.

3

Qualidade culinária e industrial de grãos de arroz irrigado – inclui investigações acerca da qualidade de grãos e sementes de linhagens promissoras e de cultivares comerciais do Irga – e, ainda, os efeitos do manejo da cultura na qualidade de grãos.

4

Sistemas de produção em áreas de arroz irrigado – contempla a diversificação de cultivos para a sustentabilidade da lavoura arroseira.

5

Qualidade ambiental do agroecossistema do arroz irrigado – visa o desenvolvimento sustentável da orizicultura, a redução da emissão de gases de efeito estufa e o Selo Ambiental.

Temáticas nas Linhas de Pesquisa

Melhoramento genético do arroz irrigado



- Desenvolvimento de linhagens e cultivares convencionais
- Desenvolvimento de linhagens e cultivares resistentes a herbicidas não seletivos
- Produção de sementes de cultivares protegidas

Manejo integrado do arroz irrigado



- Manejo do solo
- Manejo da cultura
- Manejo da água
- Manejo de plantas daninhas
- Manejo de pragas e outros fitófagos
- Manejo de doenças

Qualidade culinária e industrial de grãos de arroz irrigado



- Qualidade e segurança dos grãos

Sistemas de produção em área de arroz irrigado



- A soja e outras culturas
- Arroz em rotação e em sucessão com culturas de sequeiro
- Arroz em sistemas integrados de produção agropecuária

Qualidade ambiental do agroecossistema do arroz irrigado



- Controle biológico de pragas
- Segurança dos alimentos (Food safety)
- Impacto ambiental do cultivo do arroz nos recursos naturais

Desafios

Ainda que o Programa de Pesquisa do Irga seja atual, robusto e alinhado com as demandas da lavoura orizícola gaúcha, há dificuldade em manter essa roda girando. “As atividades da pesquisa estão decrescendo de forma acelerada e preocupante, especialmente em relação à Linha de Pesquisa que aborda o manejo da cultura do arroz irrigado. Isso ocorre como consequência da redução drástica de pesquisadores e pessoal de apoio ao desenvolvimento da pesquisa”, alerta Anghinoni.

Segundo Anghinoni, as principais limitações detectadas no desenvolvimento do Programa de Pesquisa do Irga são de âmbito institucional – a começar pela falta de integração entre os diferentes órgãos, divisões, departamentos e seções, assim como comunicação interna e externa deficiente. O consultor observa que a perda expressiva de servidores em todas as instâncias, especialmente em áreas-chave, fundamentalmente devido à baixa remuneração, levou à redução das atividades de pesquisa, além de gerar desmotivação generalizada dos servidores que ainda permanecem. “Essa situação ressalta a necessidade de, urgentemente, se estabelecer um Plano de Carreira que contemple salários valorizados e compatíveis com a relevância das funções e com outros órgãos do Estado. Há, também, urgência na implementação de um Projeto de Gestão de Pessoas no sentido de aperfeiçoar o funcionamento da instituição, com vistas a garantir e manter condições adequadas para enfrentar as inovações que o mundo moderno exige”, sugere.

Segue >



Infraestrutura

A Divisão de Pesquisa do Irga é constituída por seis seções. A Administrativa e Logística, a de Melhoramento Genético, a de Fitotecnia, a de Solos e Água, a de Pós-colheita e a de Capacitação e Difusão de Tecnologia. Elas são responsáveis pelo desenvolvimento das pesquisas e pela capacitação técnica. As pesquisas são desenvolvidas na Estação Experimental, em Cachoeirinha e nas quatro Estações Regionais de Pesquisa: Camaquã, Cachoeira do Sul, Uruguaiana e Santa Vitória do Palmar, bem como em parceria com produtores e empresas comerciais detentoras de tecnologias, com suporte de laboratórios de análise de solos, águas e sementes. Criada em 1939, a Estação Experimental do Arroz, em Cachoeirinha é prova do pensamento de vanguarda que pauta a atuação do Irga em seus mais de 80 anos de atividade. É nessa Estação que foram iniciados os trabalhos de melhoramento genético que, ao longo do tempo, se expandiram para as demais estações de pesquisa, abrangendo também pesquisas nas demais linhas e temáticas.

Resultados

Em parceria com empresas e instituições de ensino, o Irga tem contribuído para aumentar a produtividade da lavoura orizícola gaúcha. Foi assim com o Projeto 10, criado com a finalidade de tirar da estabilidade os números das safras, ultrapassando a barreira das 8,5 toneladas de grãos por hectare, em média.

Mais recentemente, as pesquisas vêm dando ênfase à sustentabilidade da lavoura arrozeira, pela diversificação de culturas em sistemas de produção agrícola e agropecuária e pelo uso de tecnologias mais limpas. Elas são adequadas ao processo produtivo, em relação à eficiência do uso dos recursos naturais, à legislação e à preservação ambiental, fornecendo embasamento para o Programa Selo Ambiental.

Como exemplo dessa diversificação de culturas nas terras baixas do RS, cita-se o Projeto Soja 6.000 que instituiu as bases de manejo para a introdução da cultura, resultando no cultivo de 506.000 ha de soja na última safra (2022/23), o que representa em torno de 60% da área cultivada com arroz irrigado no RS. Pesquisas recentes da instituição também demonstram o potencial da cultura do milho irrigado, com domínio do



Técnicos do Irga, como a Engenheira Agrônoma Mainara Nunes Mainar, identificam genes de resistência à brusone, em laboratório

manejo para altas produtividades nesse ambiente. Da mesma forma, trabalhos de pesquisa em conjunto com os de outras instituições estão levando ao cultivo de mais de 200.000 ha de plantas de cobertura e/ou integração com a pecuária na entressafra de arroz.

Essa mentalidade levou ao pioneirismo em demonstrar as vantagens dos sistemas integrados de produção agropecuária para o arroz, a partir dos protocolos experimentais na Fazenda Corticeiras, no município de Cristal, em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e na Estação Regional de Pesquisa do Irga de Uruguaiana. “Também merecem destaque as pesquisas de longa data na Estação Regional do Arroz, em Cachoeirinha, e, mais recentemente, na Estação Regional de Pesquisa de Cachoeira do Sul, demonstrando o ganho da eficiência produtiva global por unidade de arroz irrigado produzido em função da genética e do manejo gerado pelo Irga”, pontua Anghinoni.

Ele lembra, ainda, que através desse ganho da eficiência produtiva e do consequente potencial da redução de emissão de gases de efeito estufa no sistema produtivo do arroz irrigado, levou à elaboração de Nota Conceitual no sentido de obter, via Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), financiamento do Fundo Verde do Clima para o Projeto Estratégias de mitigação da emissão de gases de efeito estufa e adaptação às mudanças climáticas

embasadas em técnicas sustentáveis de cultivo.

Lançamento de cultivares

O objetivo central do Programa de Melhoramento Genético é levar ao mercado cultivares que entreguem não somente produtividade, mas também outros benefícios. Esse trabalho começa com o cruzamento de linhagens. “A partir do cruzamento, que esses materiais começam a segregar geneticamente. A cada safra colocamos no campo uma nova geração segregante e repetimos esse processo por seis ou sete gerações, selecionando as melhores plantas, até obtermos uma população geneticamente estável”, explica o pesquisador da EEA Daniel Waldow. Os ensaios são realizados nas diferentes estações de pesquisa, para que as cultivares sejam lançadas com adaptação e resistência.

O último ensaio é o chamado Valor de Cultivo e Uso (VCU), já vinculado ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), que faz a homologação e o registro das cultivares lançadas no mercado. Praticamente todo o processo acontece no campo, com suporte dos laboratórios para o aprimoramento das informações sobre as cultivares. Depois, a qualidade industrial e culinária dos grãos é avaliada, a fim de mostrar o nível de aproveitamento na indústria – índice fundamental para a valorização do produto final, assim como a aceitação pelo mercado consumidor.

Além do programa convencional, o melhoramento genético possui base genética para avançar em cultivares resistentes à herbicidas, para o controle de plantas daninhas. Elas permitem que o produtor combata os vilões da lavoura sem perder produtividade; são as chamadas cultivares Clearfield®. Segundo a pesquisadora Danielle Almeida, quase 90% da área cultivada de arroz do Rio Grande do Sul utiliza esse sistema. “Dentro desse Programa a gente tem uma linha que é de conversão: utilizar as cultivares convencionais lançadas, convertendo-as em plantas resistentes ao herbicida”, detalha.

Próximos passos

Os quadrantes das Estações Experimentais do Iriga estão repletos de bandeiras, que indicam aos pesquisadores onde cada um dos testes está sendo realizado. Eles vão a campo para analisar os efeitos do manejo (solo, planta, água, plantas daninhas, insetos praga e doenças), ou sua inadequação, na produtividade e qualidade dos grãos de arroz. Além do arroz, soja, milho e outras culturas são arrançadas no tempo e no espaço, a fim de apontar as melhores práticas de manejo em sistemas de produção. Esse círculo virtuoso, fez com que a produtividade das lavouras de arroz continuasse a crescer nos últimos anos. De olho no que há de mais avançado no mundo, os pesquisadores já comentam, entre uma explicação e outra sobre os processos atuais, do que vem por aí.

A biotecnologia é uma das tendências, que deve aparecer na EEA em Cachoeirinha já ao longo de 2024, para aprimorar os estudos. Por meio de marcadores moleculares, que são como a impressão digital na diferenciação das plantas, a equipe do Iriga poderá obter respostas mais rápidas e precisas durante o desenvolvimento das pesquisas. “Tem uma nova tecnologia para controle de plantas daninhas entrando no mercado, que é o [Sistema] Provisia. Ainda não ocupa uma área expressiva, pois está chegando para o produtor, mas o Iriga também vem trabalhando com ela para desenvolver linhas resistentes. E tem toda a questão laboratorial e das outras estações de pesquisa envolvidas”, conta Danielle.

Tudo isso é feito dentro da temática “Desenvolvimento de linhagens e cultivares resistentes a herbicidas não seletivos” como parte da Linha de Pesquisa “Melhoramento genético do arroz irrigado”. Ou seja, uma pequena fração de tudo que o Iriga continua fazendo para aprimorar a lavoura orizícola do Rio Grande do Sul. Imbuído neste propósito, o instituto continua trabalhando e otimizando sistematicamente o Programa de Pesquisa para entregar cultivares e orientações cada vez mais precisas aos produtores gaúchos.



FOTOS FELIPE VILLELA, PADRINHO CONTEÚDO

A qualidade ambiental do agroecossistema do arroz irrigado é uma das linhas de pesquisa do Iriga, para isso são feitos ensaios que monitoram a emissão de gases de efeito estufa em sistemas de rotação de cultura



Desenvolvimento de cultivares resistentes a herbicidas é uma das temáticas trabalhadas dentro da linha de pesquisa de melhoramento genético do arroz irrigado



O estudante de Agronomia da Ulbra Jonivã Lange atua na seção de fitotecnia, a qual foca em trabalhos de diversificação de culturas em terras baixas



MULHERES NO CAMPO

O campo também tem a força das mulheres

Trabalho feminino representa 36% do quadro funcional da extensão do Irga hoje

TATIANA PY DUTRA

tatianapydutra@gmail.com

Nas várzeas de arroz, uma cena se torna cada vez mais comum: mulheres levantando dados de plantio, calculando a produção, acompanhando a evolução da colheita, avaliando sementes para certificação. Elas são as extensionistas do Irga. Atualmente, a força de trabalho feminina representa 36% do quadro funcional da extensão, mas, aos poucos, elas vão conquistando mais espaços. Não sem luta. As profissionais relatam ser necessário esforço extra para comprovar sua competência em meio à desconfiança de alguns homens. Às vésperas do Mês da Mulher, a revista Lavoura Arrozeira conversou com três extensionistas para conhecer um pouco de suas trajetórias, desafios e esperanças para o futuro. Confira:



ARQUIVO PESSOAL

Amor de Grazielle pelo campo é 'coisa de família'

A lavoura foi o caminho natural

Nascida na zona rural de São Jerônimo e filha de pais agricultores, Grazielle da Silva Martins, 35 anos, viu no campo o destino natural para sua atuação profissional. Formada pela Escola Técnica de Agricultura (ETA), de Viamão, há 14 anos dedica-se a orientar produtores rurais nas melhores práticas no aproveitamento da terra – e, há nove, faz isso como extensionista do Irga, em Camaquã. “Sou especialista rural. Trabalho dando assistência técnica aos pro-

dutores na área de arroz, em rotações de soja e milho. Meu serviço é a certificação de sementes, levantamentos de safra e gestão ambiental”, enumera a técnica.

Sua atividade principal, no entanto, é no processo de vistoria de lavouras para coleta de amostras de sementes para certificação, de acordo com as regras estabelecidas pela Legislação de Sementes e Mudanças. Conforme Grazielle, esse trabalho é vital para a melhoria do desempenho das lavouras e sua produtividade.

“Hoje, a dificuldade maior é produzir mais com menos área. No meu caso, ter uma lavoura adequada para produzir uma semente certificada de qualidade. E uma lavoura adequada tem alto padrão produtivo, é livre de arroz vermelho e plantas daninhas. Uma lavoura viva”, valoriza.

Habituada desde a infância ao ambiente rural, a extensionista se sente à vontade nesse meio, onde a presença feminina em posição de protagonismo ainda é rara.

Assim, costuma tirar de letra possíveis desconfianças de seus assessorados. “Na região em que trabalho, sempre fui bem acolhida, apesar de ser uma área dominada por homens. No entanto, muitos olham para uma mulher fazendo um trabalho ‘masculino’ e pensam: ‘ela não vai dar conta’. Mas nunca chegaram a dizer isso para mim”, conta.

Um desconforto a menos para técnica agrícola, que atende, em sua área de abrangência, a cerca de 420 produtores rurais e precisa usar da criatividade para levar até eles as informações mais qualificadas do setor orizícola. “Como não temos pessoal para atender a todos individualmente, fazemos dias de campo, palestras e outros eventos para juntar todos os produtores. O importante é que todos recebam as informações. Essa é a nossa missão e o nosso compromisso com o setor”, destaca Grazielle.



FOTOS ARQUIVO PESSOAL

‘Nossa função é alimentar pessoas’

Riela Fernandes do Anjos, 30 anos, encara seu trabalho como um importante elo na cadeia do arroz. Sua função é ir a campo para levar ao produtor informações trazidas pelas pesquisas do Irga e devolver aos pesquisadores dados sobre o que os agricultores necessitam. “Nós somos a ponta, digamos assim. Coletamos os dados, enviamos para as chefias, lançamos na plataforma para que eles sejam gerados na sede e cheguem ao produtor e à população.”

Formada pela Fundação Bradesco, de Rosário do Sul, e atuando no Irga há quase sete anos, a técnica agrícola atende a 48 produtores de Quaraí, na Fronteira Oeste. Sua rotina diária envolve visitas técnicas a campo para levantamento de dados, desde a intenção de plantio até a evolução de colheita, além de fornecer orientações sobre manejo de lavoura - de onde vem as maiores recompensas de sua atividade.

“Quando você desenvolve um projeto e colhe resultados positivos é sempre bom. Você

faz um planejamento de lavoura para aquele produtor, ele aceita, consegue fazer aquele manejo que você sugeriu e consegue perceber o valor do seu trabalho. Isso é uma vitória”, diz.

Mas nem sempre os conselhos são bem recebidos. Exemplo disso é a disposição de alguns produtores – prejudicados pelo excesso de chuvas do segundo semestre – em seguir semeando fora da janela de cultivo. “Em dezembro ainda tinha produtor plantando, quando a semeadura tinha que ir até final de outubro. Sabemos que, lá na frente, ele não vai colher o esperado, que a cultura não vai produzir o seu potencial, que vai perder em produtividade. A lavoura vai estar sujeita a pegar o frio em uma época em que a cultivar vai estar mais sensível. Pode ocorrer mancha ou alguma doença.”

Riela esclarece que a preocupação com a produtividade está longe de ser ganância. “A população está aumentando e precisamos alimentá-la. Essa maneira de produzir mais não deve ser vista como ganância, mas como uma provisão do mundo. É uma maneira de alimentar o mundo e fazer com que todos consigam comer. Nossa função é passar o que a pesquisa desenvolve ao produtor, para que ele consiga manejar uma lavoura de forma adequada e alimentar pessoas”, acredita.

Em busca de reconhecimento

Apesar de ter familiares envolvidos com a vida rural, foi uma aula de geografia, no Ensino Médio, que inspirou Dayana Mezzonato Machado a escolher a agronomia como profissão. “Eu me apaixonei. Achei muito interessante a agronomia como uma das essencialidades para o futuro do país. Um país tão grande, com tantas terras... Fiquei encantada”, recorda.

Ela só não previa o quanto a opção profissional seria decisiva nos rumos de sua vida. Hoje, mais de 1,6 mil quilômetros separam Dayana, que atua na capital gaúcha, de sua cidade natal, Juiz de Fora (MG). Foi o desejo de se especializar que trouxe a agrônoma mineira, formada pela Universidade de Viçosa, para os pampas.

“Depois que eu me formei, trabalhei como extensionista rural e, em 2013, eu fui fazer uma especialização na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Depois eu entrei no mestrado em Desenvolvimento Rural, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e em 2017, passei no concurso do Irga.”

Nesse período como extensionista do Irga, Dayana coleciona boas memórias de projetos desenvolvidos. Entre eles, o Prova do Arroz, que realizou em escolas públicas. “O trabalho era levar para estudantes, do pré-escolar até o



Dayana durante uma vistoria de campo de semente de arroz

Ensino Médio, a compreensão de como se dá toda a produção do arroz. Nós os fizemos conhecer a semente, os levamos à lavoura para conhecerem de onde vinha o que eles comem.”

Essas ações ocorreram em alguns municípios, como Viamão e Santo Antônio da Patrulha. “Por fim, as crianças iam conhecer a indústria para saber do beneficiamento. Foi um trabalho de valorização do arroz e de quem o produz”, conta, acrescentando que o Prova do Arroz também envolvia oficinas para que aprendessem usos do grão na alimentação.

Valorização, aliás, é um desejo recorrente para Dayana. Atuando em um meio majoritaria-

mente masculino, ela percebe que, muitas vezes, seu conhecimento não é reconhecido. “Eu preciso fazer muito esforço para aquilo que eu falo tecnicamente ter validade. Certa vez, fui chamada para fazer a avaliação e definir quando seria a colheita, precisava ser a data correta. Eu fiz o estudo e dei a data. Quando meu colega retornou de férias, voltamos à propriedade juntos e foi como se eu nem tivesse feito a primeira visita. Meu colega deu outra data, duas semanas antes, porque o produtor queria antecipar. No fim, eu estava certa. Mas ninguém comentou nada. Há histórias assim, é bem impactante quando você se dá conta”, relata.

El Niño está em fase de enfraquecimento

Fenômeno pode voltar a influenciar chuvas no Estado em março, abril e maio, ligando sinal de alerta para o período de colheita

JOSSANA CEOLIN CERA

Meteorologista e Doutora em Engenharia Agrícola

Declarado em junho de 2023, o presente El Niño trouxe grandes impactos à sociedade gaúcha. O fenômeno é caracterizado pelo aquecimento anômalo das águas do Oceano Pacífico

Equatorial e causa distúrbios em diversas regiões do planeta. No estado do Rio Grande do Sul (RS), provoca, principalmente, o aumento no regime pluviométrico.

O fenômeno climático chegou à intensidade forte no trimestre Agosto-Setembro-Outubro de 2023, com anomalia de temperatura de +1,6°C, segundo os dados da NOAA (Na-

tional Oceanic and Atmospheric Administration). Mas, a intensidade máxima aconteceu no trimestre Novembro-Dezembro-Janeiro, de 2023/24, com anomalia de +2,0°C, sendo que, dezembro de 2023 foi o oitavo mês consecutivo com anomalias de temperatura em patamar de El Niño. A região do Niño3.4 registrou anomalia de +2,0°C (Figura 1).

Figura 1

Anomalia da temperatura (°C) da água da Superfície do Mar no mês de janeiro de 2024. O retângulo central na imagem mostra a região do Niño 3.4, a qual os centros internacionais utilizam para calcular o Índice Niño (índice que define a ocorrência de eventos de El Niño e La Niña). Já o retângulo menor mostra a região Niño1+2, que modula a qualidade de distribuição das chuvas, ou seja, a sua regularidade de ocorrência no RS.

Fonte: Adaptado de CPTEC/INPE.

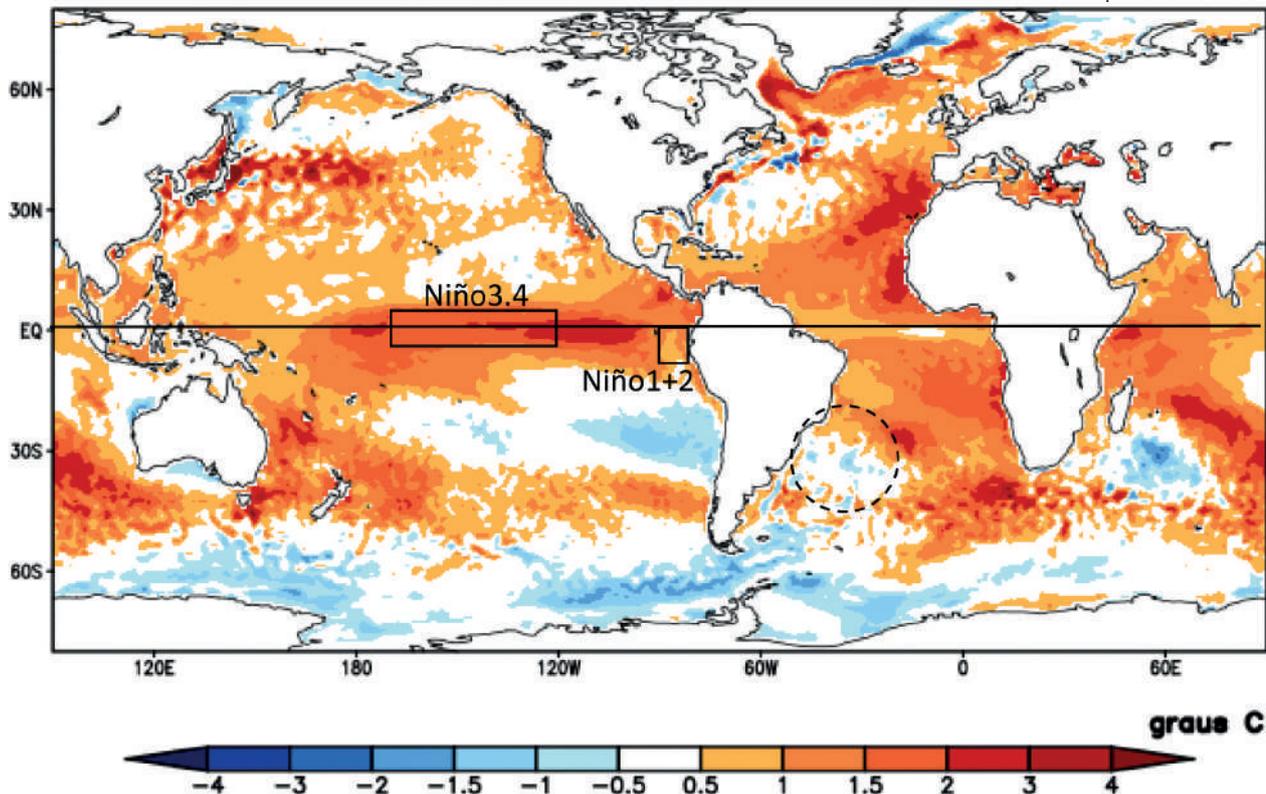
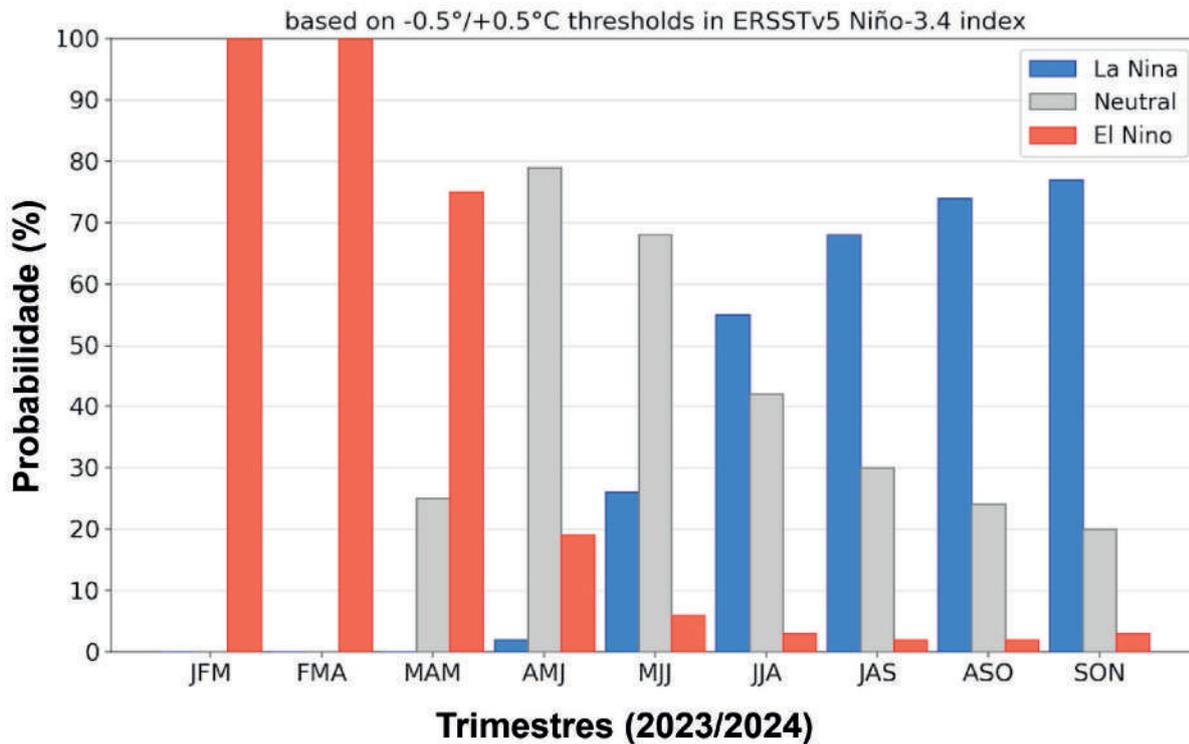


Figura 2

Probabilidade (%) oficial no ENOS (El Niño-Oscilação Sul) para o índice da temperatura da superfície do mar na região Niño 3.4. Gráfico atualizado em 8 de fevereiro de 2024, pelo CPC/IRI/NOAA. As barras em azul significam probabilidade de La Niña, as cinzas de Neutralidade e as vermelhas de El Niño.

Probabilidades trimestrais para o ENOS (atualizado em Fev/2024)



Fonte: Adaptado de IRI (International Research Institute - Columbia University).

Desde setembro de 2023, as precipitações têm estado acima da média, ou seja, com valores superiores aos da Normal Climatológica (NC), na maioria das regiões do RS. A alta pluviosidade gerou impactos na cidade e no campo. No caso das lavouras de arroz irrigado, gerou atraso na semeadura, sendo que 74% da área havia sido semeada até 15 de novembro de 2023, que é menor que o percentual (93%) alcançado na safra anterior (2022/23). O atraso na época ideal de semeadura do arroz reduz a produtividade de grãos, devido à menor disponibilidade de radiação solar durante o período reprodutivo. Já para as culturas de sequeiro, principalmente a soja, o excesso de precipitação também atrasou a época de semeadura. No entanto, a maior disponibilidade hídrica verificada na presente safra em relação à anterior, em que ocorreu o fenômeno La Niña, é um fator que deverá elevar a produtividade média de grãos dessa cultura em todo o RS.

Segundo a NOAA, na atualização de fevereiro de 2024, a expectativa é de que

o El Niño se mantenha, com 75% de probabilidade (Figura 2), até o trimestre Março-Abril-Maio de 2024, influenciando, ainda, o restante da safra de arroz e das culturas de, incluindo os seus períodos de colheita.

O El Niño não possui grande correlação com as chuvas durante o verão, sendo que por isso é que se observam períodos maiores sem chuvas, ou até mesmo, períodos com estiagem regionalizada. Para fevereiro e março de 2024, alguns modelos preveem precipitação entre a média e abaixo da NC. No entanto, é preciso ter atenção pois, no outono, o El Niño pode voltar a ter impacto sobre as chuvas no RS, o que pode influenciar as chuvas de março. Já para abril, os modelos convergem para uma situação de precipitações acima da NC. Como as semeaduras do arroz e da soja atrasaram, possivelmente haverá lavouras em período de colheita e chuvas em excesso poderão vir a ser um problema, pois o ideal é se fazer a colheita dessas culturas no seco. Chuvas frequentes podem prejudicar, também, o escoamento da safra pelas es-

tradas do interior do RS.

Pensando já na próxima safra (2024/25), o modelo de consenso da NOAA prevê, com 77% de probabilidade, no trimestre Setembro-Outubro-Novembro de 2024, a presença de uma La Niña, que deverá iniciar seu desenvolvimento durante o trimestre Julho-Agosto-Setembro (Figura 2). Ainda é um pouco cedo para afirmar-se qualquer coisa, mas é importante ficar atento aos prognósticos dos próximos meses.

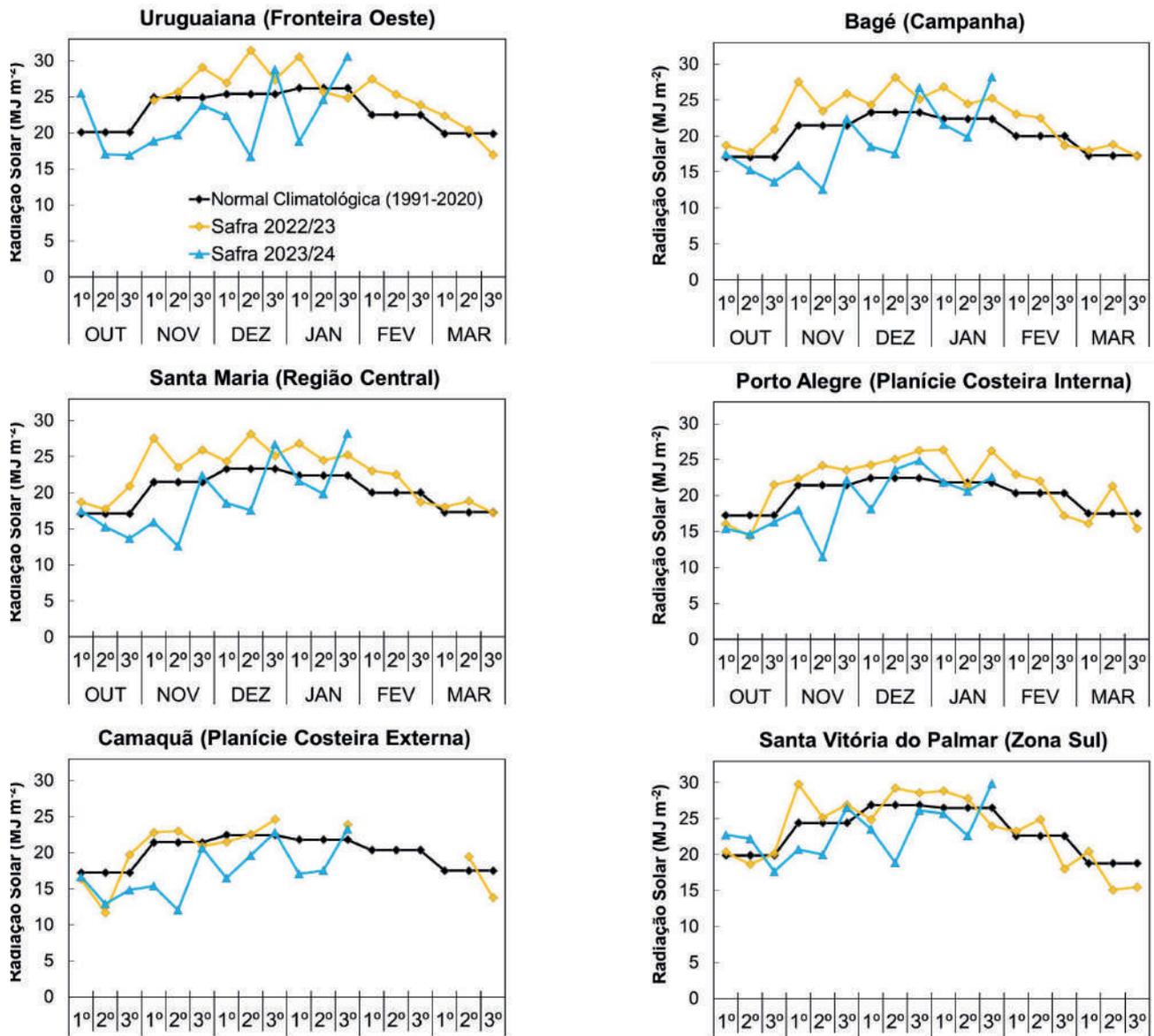
Com isso, salienta-se que o produtor acompanhe a previsão climática sazonal e a previsão diária do tempo, para tomar as melhores decisões no manejo de suas lavouras.

Voltando para a atual safra, quais os impactos desse El Niño na radiação solar, no RS? Sabe-se que, com a maior frequência de dias chuvosos e/ou nublados, favorecidos pelo El Niño, tende a fazer com que a radiação diminua. E, nessa safra, isto ficou bem caracterizado, como mostra a Figura 3.

Segue >

Figura 3

Radiação solar, por decêndios, referente à Normal Climatológica, à safra anterior (2022/23) e à atual safra (2023/24), para seis locais do RS, representativos das seis regionais do IRGA.



Fonte dos dados: INMET.

Com base nos gráficos da Figura 3, observa-se que, em dezembro de 2023, a radiação solar esteve predominantemente abaixo da NC, principalmente nos dois primeiros decêndios. Já em janeiro de 2024, a radiação ficou dentro ou abaixo da NC nos dois primeiros decêndios e bem acima da NC no

último decêndio. No entanto, se a comparação for feita com os dados da safra anterior (2022/23), nota-se que a radiação solar da atual safra está bem inferior, desde o mês de outubro de 2023.

Esse é um fator decisivo para a produtividade de grãos de arroz. Se a radiação solar

se mantiver abaixo dos valores registrados na safra anterior (2022/23), provavelmente a produtividade de grãos também será menor. Aliado a isso, tem-se ainda o fato do atraso na época da semeadura desse cereal, em decorrência do excesso de chuvas da primavera, que também reduz a produtividade.



ARTIGO TÉCNICO

Cultivo do milho irrigado em terras baixas

Artigo técnico de especialistas do Irga enfatiza a necessidade de adoção de sistemas de produção com rotação e sucessão de culturas, entre elas, o milho

CLEITON JOSÉ RAMÃO

Eng. Agr., Dr., Pesquisador, IRGA - Estação Regional de Pesquisa, de Uruguaiana-RS, cleiton-ramao@irga.rs.gov.br

DARCI FRANCISCO UHRY JUNIOR

Eng. Agr., Dr., Pesquisador, IRGA/EEA, Cachoeirinha-RS, darci-junior@irga.rs.gov.br

MARA GROHS

Eng. Agr., Dra., Pesquisadora, IRGA - Estação Regional de Pesquisa de Cachoeira do Sul-RS, mara-grohs@irga.rs.gov.br

MARCELO FERREIRA ELY

Eng. Agr., MSc., Pesquisador, IRGA - Estação Regional de Pesquisa, de Camaquã-RS, marcelo-ely@irga.rs.gov.br

ROBERTO CARLOS DORING WOLTER

Eng. Agr., Dr., Pesquisador, IRGA - Estação Regional de Pesquisa, de Santa Vitória do Palmar, roberto.wolter@irga.rs.gov.br

DAVI PIAZZETTA

Técnico orizícola, IRGA - Estação Regional de Pesquisa de Camaquã-RS, davipiazzetta@gmail.com

GABRIELA MIETLICKI DE MENEZES

Acadêmica da Faculdade de Agronomia, ULBRA, e estagiária do IRGA, g.mietlicki@gmail.com

JACKSON BRAZIL ACOSTA PINTANEL

Técnico orizícola, IRGA - Estação Regional de Pesquisa de Uruguaiana-RS, jackson-pintanel@irga.rs.gov.br

LUANA PINHEIRO MARTINS

Técnica orizícola, IRGA - Estação Regional de Pesquisa de Cachoeira do Sul, luanapmartins@outlook.com

PAULO REGIS FERREIRA DA SILVA

Eng. Agr., PhD, Consultor Técnico, IRGA - Cachoeirinha-RS, paulo.silva@ufrgs.br

Palavras-chave: Zea mays L.; desempenho de híbridos; práticas de manejo; produtividade de grãos

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 significativa dos orizicultores gaúchos. Em função disto, tem sido enfatizada a necessidade de adoção de sistemas de produção com rotação e sucessão de culturas. Nesse sentido, houve nos últimos 13 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 (CERA, 2023), o que representa, aproximadamente, 60% da área cultivada de arroz nesta safra. 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, que controlam eficientemente o arroz-daninho e demais espécies de difícil controle, por apresentarem resistência a herbicidas, e pelo alto aporte de palha ao sistema, resulta em maior fertilidade do solo, pela ciclagem de nutrientes. Além disso, essa cultura é importante para a sustentabilidade da propriedade rural, por ser muito utilizada na alimentação animal.

Pesquisas sobre milho em áreas de arroz irrigado vêm sendo realizadas desde longo tempo por diferentes instituições, com o intuito de gerar alternativas para uso mais eficiente dessas áreas (EMYGDIO et al, 2017). No entanto, atualmente, a área com milho na metade sul do RS ainda é inexpressiva, embora seu cultivo em rotação com arroz irrigado se justifique por aspectos técnicos, econômicos e ambientais. O princi-

pal desafio técnico para a inserção de milho em áreas orizícolas é a adequação da área de cultivo e seu manejo, que compreende diversas ações: a) dotá-la com eficiente sistema de drenagem; b) mitigar possíveis efeitos de compactação do solo; c) corrigir a acidez do solo e adubar de forma compatível com a produtividade desejada e d) estabelecimento da logística necessária para irrigar, quando necessário (SILVA et al., 2020a). Atendidos esses pré-requisitos, atenção deve ser dada aos fatores relacionados à planta e seu manejo, como escolha correta do(s) híbrido(s), da época de semeadura e do arranjo de plantas e a integração de práticas de manejo, para a sustentabilidade da atividade orizícola no Estado do RS (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 (grãos ou silagem), incidência de pragas, doenças e plantas daninhas, época de semeadura e ciclo da cultivar devem ser considerados para otimizar a produtividade. Para terras altas do Estado do Rio Grande do Sul (RS), há um grande número de híbridos recomendados (ABMS, 2020). Nas terras baixas, trabalhos desenvolvidos na Estação Experimental do Arroz (EEA) e nas Estações Regionais de Pesquisa do Irga têm evidenciado que os híbridos de milho apresentam variabilidade quanto à sua adaptação ao contexto de produção do arroz. Assim, é relevante postular que os híbridos de milho têm capacidade diferencial de adaptação às diferentes regiões orizícolas do Estado do RS, com reflexos na produtividade de grãos.

Segue >

De outra parte, a cultura do milho é sensível à toxidez por alumínio no solo, muito frequente em áreas arroseiras e, também, muito exigente em adubação, especialmente a nitrogenada (SANGOI et al., 2016). Entretanto, os híbridos também respondem de forma diferente à adubação, conforme verificado recentemente por Wolter et al. (2022) em Santa Vitória do Palmar. Assim, em função do lançamento de novos híbridos a cada ano, faz-se necessária a continuidade de realização desse tipo de pesquisa.

A época de semeadura ideal para o milho é a de maior incidência da radiação solar no período em que a planta está com sua máxima área foliar, ou seja, duas semanas antes a duas semanas após o espigamento (SANGOI & SILVA, 2016). Nas regiões mais quentes da metade sul do RS (Fronteira Oeste, Central e Planícies Costeiras Externa e Interna), indica-se semeadura mais cedo (agosto) para propiciar o cultivo da soja em sucessão na mesma estação de crescimento. Nessa perspectiva, Marchesan et al. (2022) obtiveram produtividades similares de milho irrigado nas semeaduras de agosto e outubro, sendo que a de agosto propiciou o cultivo da soja em sucessão, com produtividade de 45 sc/ha. Resultados obtidos em Uruguaiana, na safra 2021/22 (RAMÃO et al., 2022), mostraram que a produtividade de grãos na semeadura de agosto foi igual ou superior a de outubro, especialmente para alguns híbridos. No entanto, há necessidade de se ter esses dados por mais locais e safras.

O objetivo desta publicação é avaliar o desempenho agrônomo de híbridos de milho em função de métodos de irrigação, época de semeadura e níveis de manejo em cinco regiões orízicolas do estado do RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o atendimento dos objetivos propostos, a pesquisa foi composta por três subprojetos e por cinco experimentos e desenvolvida na safra 2022/23. Foram testados 16 híbridos, com o ciclo, a empresa obtentora e a marca comercial descritos na Tabela 1. O número de híbridos variou conforme o experimento, sendo de, respectivamente, nove em Cachoeira do Sul (Subprojeto 1), 13 em Camaquã e 15 em Uruguaiana, (Subprojeto 2), e 10 nos dois experimentos do Subprojeto 3 (Cachoeira

Tabela 1

Ciclo, empresa obtentora e marca comercial dos híbridos de milho testados nos experimentos conduzidos pelo IRGA, safra 2022/23.

Nº	Híbrido	Ciclo ¹	Empresa	Marca
1	AG 8780 PRO4	P	Bayer	Agroceres
2	AG 9070 PRO4	SP	Bayer	Agroceres
3	AS 1757 PRO4	P	Bayer	Agroeste
4	AS 1955 PRO4	SP	Bayer	Agroeste
5	B 407 PWU	SP	Corteva	Brevant
6	B 2315 PWU	HP	Corteva	Brevant
7	BM 880 PRO4	SP	Biomatrix	Biomatrix
8	DKB 230 PRO4	HP	Bayer	Dekalb
9	DKB 235 PRO3	SP	Bayer	Dekalb
10	NK 422 VIP3	SP	Syngenta	Syngenta
11	NK 520 VIP3	P	Syngenta	Syngenta
12	P 1225 VYHR	HP	Corteva	Pioneer
13	P 3016 VYHR	SP	Corteva	Pioneer
14	SHS 7939 PRO3	SP	Santa Helena	Santa Helena
15	SHS 8004 VIP3	P	Santa Helena	Santa Helena
16	SHS 8010 VIP3	P	Santa Helena	Santa Helena

¹HP = Hiperprecoce; SP = Superprecoce; P = Precoce.

eirinha e Santa Vitória do Palmar). Os nomes dos híbridos testados encontram-se nas Tabelas 2, 3 e 4.

Nos experimentos conduzidos em Cachoeira do Sul (Subprojeto 1), Camaquã e em Uruguaiana (Subprojeto 2) foram utilizadas doses de N-P₂O₅-K₂O para obtenção de 12,0 t/ha, com densidade de 8,0 pl/m². Já nos experimentos conduzidos na EEA, em Cachoeirinha, e em Santa Vitória do Palmar (Subprojeto 3), as doses recomendadas de fósforo (P₂O₅), potássio (K₂O) e nitrogênio (N), com base nos resultados das análises de solo, foram para duas expectativas de produtividades de grãos, de 10,0 e 15,0 t/ha. Em Cachoeirinha foram utilizadas duas densidades de plantas, respectivamente, 7,0 e 9,0 pl/m², nos níveis de manejo para 10,0 e 15,0 t/ha, respectivamente, enquanto em Santa Vitória do Palmar foi utilizada a mesma densidade (9,0 pl/m²) para os dois níveis de manejo. As doses totais de N para se atingir as produtividades de grãos de 10,0, 12,0 e 15,0 t/ha foram de, respectivamente, 200, 250 e 350 kg/ha. Para maior eficiência do uso do N, a aplicação des-

as doses foi parcelada em três vezes iguais, sendo 1/3 em V2-3 + 1/3 em V7-8 + 1/3 em V11-12, conforme a escala de Ritchie et al. (1993).

Nos experimentos de Cachoeira do Sul, Camaquã e Uruguaiana, o delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições, enquanto nos de Cachoeirinha e Santa Vitória do Palmar, o delineamento foi o de blocos casualizados, dispostos em parcelas divididas, com quatro repetições. Os níveis de manejo foram locados nas parcelas principais e os híbridos nas subparcelas. A adubação e a densidade de plantas (somente no experimento de Cachoeirinha) foram para se atingir produtividades de 10,00 e 15,00 t ha⁻¹.

Somente em Cachoeira do Sul, a irrigação foi por pivô central (Figura 1), sendo necessárias 11 irrigações, com vazão que variou entre 15 a 30 mm, sendo que a primeira foi realizada para facilitar a emergência das plantas e outras três durante o período vegetativo; as demais, foram realizadas no período reprodutivo do milho, ou seja, na formação e no enchimento de grãos, totalizando 210 mm.



Irrigação do milho em terras baixas por pivô central no experimento conduzido na Estação Regional de Pesquisa do IRGA, em Cachoeira do Sul

Irrigação do milho em terras baixas no sistema sulco/camalhão nos experimentos conduzidos na Estação Experimental do Arroz, em Cachoeirinha, e nas Estações Regionais de Pesquisa, em Camaquã, Santa Vitória do Palmar e Uruguaiana



Somado às precipitações pluviais ocorridas durante o ciclo, o total de água fornecido foi de 456 mm, durante o ciclo da cultura. Nos outros quatro locais, o milho foi irrigado por sulco (Figura 2), com vazão de, aproximadamente, 50 mm de água, sempre que a tensão de umidade no solo atingiu -40 kPa. Em Camaquã, foram realizadas três e quatro irrigações, respectivamente na primeira e segunda épocas. Já em Uruguaiana, foram realizadas 16 e 18 irrigações, respectivamente na primeira e segunda épocas. Em Cachoeirinha, foram realizadas nove irrigações e, em Santa Vitória do Palmar, três irrigações durante o ciclo do milho.

Os controles de plantas daninhas e de pragas foram realizados de acordo com as recomendações técnicas da cultura (ABMS, 2020). Em nenhum dos locais foi aplicado fungicida para controle de doenças. Exceto em Cachoeira do Sul, nos outros quatro locais, o milho foi implantado no sistema sulco/camalhão, com duas linhas em cada um, espaçadas em 0,3-0,4 m. Em Cachoeira do Sul, Cachoeirinha e Santa Vitória do Palmar, o milho foi semeado, respectivamente, em 26 de setembro, 18 de outubro e em 10 de novembro de 2022. Já em Camaquã e em Uruguaiana, as duas épocas de semeadura foram de, respectivamente, 26

de setembro e 28 de outubro de 2022, e 26 de agosto e 14 de outubro de 2022.

As determinações realizadas foram as seguintes: duração dos subperíodos semeadura-emergência e emergência-espigamento (50%); estatura final de planta; componentes do rendimento (número de espigas por metro quadrado, número de grãos por espiga e peso do grão) e produtividade de grãos. No entanto, neste artigo serão apresentados apenas os resultados relativos à produtividade de grãos.

Os dados obtidos nos experimentos foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Quando significativo ($p < 0,05$), as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Scott-Knott.

RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

SUBPROJETO 1: DESEMPENHO AGRÔNOMICO DE HÍBRIDOS DE MILHO IRRIGADO POR PIVÔ NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DO RS

Em Cachoeira do Sul – Região Central, a produtividade média dos híbridos obtida no experimento (Tabela 2) foi alta (12,8 t/ha), considerando que a produtividade média do

Tabela 2

Produtividade de grãos de nove híbridos de milho irrigado por pivô em um Planossolo, Cachoeira do Sul-RS, safra 2022/23.

Híbrido	Produtividade (t/ha)
AG 9070 PRO 4	14,5 a
AS 1757 PRO 4	14,2 a
B 2315 PWU	13,7 b
DKB 230 PRO 4	13,7 b
DKB 235 PRO 3	12,6 c
NK 422 VIP 3	9,5 d
NK 520 VIP 3	10,7 d
P 1225 VYHR	14,0 a
P 3016 VYHR	12,4 c
Média	12,8
CV (%)	8,05

*Médias comparadas por letras iguais não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

milho no Estado do RS, na safra 2022/2023, foi de somente 4,4 t/ha (EMATER, 2023). Os híbridos diferenciaram-se em quatro grupos quanto à produtividade. Os híbridos AG 9070 PRO4, AS 1757 PRO4 e P 1225 VYHR foram os mais produtivos. Os híbridos AG 9070 PRO4, AS 1757 PRO4 e P 1225 VYHR foram os mais produtivos, com produtividades superiores a 14,0 t/ha, enquanto os híbridos NK 520 VIP3 e NK 422 VIP4 formaram o grupo dos menos produtivos, com produtividades inferiores a 11,0 t/ha. Os demais ficaram numa situação intermediária. Importante salientar que a adubação foi realizada para atingir 15,0 t/ha. O híbrido P 3016 VYHR, que vinha se destacando nas últimas quatro safras, em Cachoeira do Sul, apresentou desempenho inferior ao do seu potencial produtivo, com produtividade de grãos de 12,4 t/ha.

Neste local, a safra 2022/23 foi caracterizada por períodos de baixas temperaturas (menores que 10°C) no estabelecimento da cultura e de altas temperaturas entre o pendoamento (VT) e espigamento (R_1) (entre 34 e 36°C) e no período de enchimento de grãos (até 38°C), além da restrição hídrica durante praticamente todo o ciclo do milho, em consequência do fenômeno La Niña. A quantidade total de água (456 mm) 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 hídrica quando o milho já se encontrava em R_5 (formação de dentes), visto que houve problemas com a bomba do pivô e não foi possível irrigar.

Segue >

CONCLUSÃO

A escolha do híbrido é determinante para atingir altas produtividades de milho em terras baixas, havendo grande variação entre os materiais disponíveis no mercado, mesmo em áreas em que são utilizadas adubações compatíveis e irrigação suplementar. 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 para alta produtividade de grãos e resposta ao manejo cultural.

SUBPROJETO 2: DESEMPENHO AGRÔNOMICO DE HÍBRIDOS DE MILHO IRRIGADO EM FUNÇÃO DE ÉPOCA DE SEMEADURA, EM DUAS REGIÕES ORIZÍCOLAS

Em Camaquã – Planície Costeira Interna (PCI), na primeira época de semeadura, na média dos 13 híbridos testados, a produtividade de grãos (14,6 t/ha), foi 50% superior à obtida na segunda época (9,7 t/ha) (Tabela 3). Na primeira época, os híbridos não diferiram entre si. Já, na segunda época, com 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).

Em Uruguaiana – Fronteira Oeste, 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), à obtida na segunda época, de 14 de outubro (4,1 t/ha) (Tabela 3). Esta redução drástica na produtividade, independentemente de híbrido, deveu-se à ocorrência de temperaturas muito altas durante o período reprodutivo da cultura e à maior demanda evaporativa, que não foi suprida, mesmo realizando-se duas irrigações por semana. Na primeira época de semeadura, os híbridos foram classificados em três grupos: o dos mais produtivos (P 1225 VYHR, B 2315 PWU, SHS 7939 e P 3016 VYHR), o dos menos produtivos (NK 422 VIP3, NK 520 VIP3 e SHS 8004) e um grupo intermediário

Tabela 3

Produtividade de grãos de híbridos de milho irrigado no sistema sulco/camalhão, em duas épocas de semeadura, em Camaquã e em Uruguaiana, no estado do RS, safra 2022/23.

Produtividade (t/ha) / Época de semeadura				
	26/09/2022	28/10/2022	26/08/2022	14/10/2022
Híbrido	Camaquã		Uruguaiana	
AG 8780PRO4	13,6 ^{NS}	10,2 a*	10,7 b	5,2 a
AG 9070PRO4	14,5	10,2 a	11,2 b	5,0 a
AS 1757PRO4	15,9	10,1 a	... ¹	... ¹
AS 1955PRO4	15,7	1,4 a	... ¹	... ¹
B 2315 PWU	14,9	12,0 a	12,6 a	5,2 a
B 2401 PWU	... ¹	... ¹	10,8 b	3,6 b
BM 880 PRO4	13,3	5,6 c	11,2 b	2,9 a
DKB230PRO4	15,6	11,4 a	11,7 b	5,6 a
DKB235PRO3	14,4	11,5 a	11,7 b	5,8 a
NK 422 VIP3	14,3	9,1 b	9,7 c	3,9 b
NK 520 VIP3	14,7	8,4 b	9,3 c	3,4 b
P 1225 VYHR	16,0	11,0 a	13,2 a	3,8 b
P 3016 VYHR	13,7	9,0 b	12,2 a	4,7 a
SHS7939PRO3	... ¹	... ¹	12,3 a	2,2 c
SHS8004VIP3	... ¹	... ¹	8,7 c	3,6 b
SHS8010VIP3	12,9	6,8 c	11,3 b	3,1 c
Média	14,6 A	9,7 B	11,2 A	4,1 B
CV (%)	11,3	13,4	8,1	14,7

NS – Não significativo; *Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúsculas na linha, não diferem pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$); ¹ – não testado neste local.

rio (DKB 230 PRO4, DKB 235 PRO4, BM 880, AG 9070, B 2401 PWU e AG 8780 PRO4). Na semeadura mais tardia, em que se obtiveram 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).

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, houve maior variação entre híbridos na produtividade de grãos em relação à Camaquã.

CONCLUSÕES

Com base na safra 2022/23, nas regiões orizícolas da Planície Costeira Interna (PCI) e Fronteira Oeste (FO) obtêm-se maiores produtividades de milho irrigado nas semeaduras no cedo (agosto-FO e setembro-PCI) em relação à de outubro.

Nestas duas regiões orizícolas há grande diferença entre híbridos quanto à produtividade de grãos. Na PCI, na primeira época (setembro), todos os 13 híbridos testados são opções de material genético de alta produtividade e resposta ao manejo cultural.

Na época mais tardia (outubro), destacam-se os híbridos 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. Já na FO, na época do cedo (agosto), destacam-se como mais produtivos os híbridos P 1225 VYHR, B 2315 PWU, SHS 7939 e P 3016 VYHR, enquanto, na época mais tardia (outubro), os híbridos DKB 235 PRO3, DKB 230 PRO4, AG 8780 PRO4, B 2315 PWU, AG 9070 PRO4 e P. 3016 VYHR constituem um grupo dos mais produtivos.

SUBPROJETO 3: DESEMPENHO AGRONÔMICO DE HÍBRIDOS DE MILHO IRRIGADO EM FUNÇÃO DE NÍVEIS DE MANEJO, EM DUAS REGIÕES ORIZÍCOLAS DO ESTADO DO RS

Nos dois locais (Cachoeirinha – Planície Costeira Externa (PCE) e Santa Vitória do Palmar – Zona Sul), a produtividade média de grãos (Tabela 4) foi maior com o manejo para se atingir 15,0 t/ha em relação ao de 10,0 t/ha. Em Cachoeirinha, a produtividade aumentou 26%, (11,0 para 13,9 t/ha), enquanto que, em Santa Vitória do Palmar, o aumento foi de somente 10%, (13,3 para 14,7 t/ha). O 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 10,0 t/ha.

Em Cachoeirinha, na média dos dois

níveis de manejo, os híbridos diferenciaram-se em três grupos (Tabela 4). O dos mais produtivos, formado pelos híbridos AS 1757 PRO4, AG 9070 PRO4, DKB 235 PRO3, B 2315 PWU, AG 8780 PRO4 e DKB 230 PRO4 e o dos menos produtivos, com os híbridos NK 422 VIP3 e NK 520 VIP3. O P 1225 VYHR e o P 3016 VYHR constituíram um grupo intermediário quanto à produtividade. Já em Santa Vitória do Palmar, houve a formação de quatro grupos: o dos mais produtivos, com os híbridos DKB 235 PRO3 e AG 9070 PRO4, e o dos menos produtivos, com os híbridos NK 422 VIP3 e NK 520 VIP3. O P 3016 VYHR e B 2315 PWU constituíram o segundo grupo mais produtivo, enquanto o P 1225 VYHR, o DKB 230 PRO4, o AG 8780 PRO4 e o AS 1757 PRO4 formaram o terceiro grupo.

CONCLUSÕES

Os híbridos de milho respondem em produtividade ao aumento do nível de manejo, independentemente da região orizícola. Na PCE, independentemente do nível de manejo, os híbridos AS 1757 PRO4, AG 9070 PRO4, DKB 235 PRO3, B 2315 PWU, AG 8780 PRO4 e DKB 230 PRO4 são opções de alta produtividade e resposta ao manejo cultural. Na Zona Sul, os híbridos DKB 235 PRO3 e AG 9070 PRO4 proporcionam maiores produtividades de grãos,

independentemente do nível de manejo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo de milho irrigado é uma opção para rotação de culturas na primavera-verão em áreas de arroz irrigado, por reduzir a incidência de plantas daninhas, melhorar diversos atributos físicos, químicos e biológicos do solo e diversificar as fontes de renda na propriedade.

Independentemente de região orizícola do Estado do RS e atendidos os pré-requisitos relacionados à adequação da área e os fatores relacionados ao manejo da planta, o cultivo do milho irrigado, seja por aspersão ou no sistema sulco/camalhão, é viável tecnicamente, com obtenção de altas produtividades de grãos em condições experimentais, na faixa de 10,0 a 15,0 t/ha, dependendo do híbrido utilizado.

LITERATURA CITADA

CERA, J. C. **Boletim de resultados da safra 2022/23 em Terras Baixas: arroz irrigado, soja e milho em rotação.** Porto Alegre: IRGA, ago2023. Disponível em: <https://admin.irga.rs.gov.br/upload/arquivos/202308/23105302-boletim-de-resultados.pdf>. Acesso em: 4 set. 2023.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** (H. G. dos Santos, Ed.; 5th ed.). EMBRAPA, 2018.

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.

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. (Boletim Técnico, 10).

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.

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.

SANGOI, L.; SILVA, P.R.F.; PAGLIARINI, N.H.F. **Estratégias de manejo da adubação nitrogenada em milho na região sul do Brasil.** Lages (SC): Graphel, 2016. 122p.

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.

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.

Tabela 4

Produtividade de grãos de 10 híbridos de milho irrigado no sistema sulco/camalhão, em dois níveis de manejo, em Cachoeirinha e em Santa Vitória do Palmar, no Estado do RS, safra 2022/23.

Híbridos	Produtividade (t/ha) / Níveis de manejo (t/ha)					
	10,00	15,00	Média	10,00	15,00	Média
	Cachoeirinha			Santa Vitória do Palmar		
AG 8780 PRO4	12,4	13,6	13,0 a	12,9	14,7	13,8 c
AG 9070 PRO4	12,2	15,0	13,6 a	13,9	16,8	15,4 a
AS 1757 PRO4	12,3	16,3	14,3 a	13,0	14,6	13,8 c
B 2315 PWU	11,3	15,2	13,2 a	13,6	15,5	14,6 b
DKB 230 PRO4	11,1	14,1	12,6 a	12,6	15,2	13,9 c
DKB 235 PRO3	11,6	15,2	13,4 a	14,3	17,1	15,7 a
NK 422 VIP3	9,5	11,3	10,4 c	11,3	13,0	12,1 d
NK 520 VIP3	8,7	11,4	10,3 c	12,9	11,2	12,1 d
P 1225 VYHR	10,8	12,6	11,7 b	14,0	14,2	14,1 c
P 3016 VYHR	10,1	13,9	12,0 b	14,2	15,1	14,7 b
Média	11,0 B	13,9 A		13,3 B	14,7 A	
CV (%)		8,6			6,1	

¹ Médias seguidas por letras minúsculas, na média dos dois níveis de manejo, e médias seguidas por mesma letra maiúscula, na média de híbridos, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (p<0,05).



COM A PALAVRA

ENTREVISTA **Júlio Uriarte**, gerente de Pesquisa, e **Luiz Fernando Flores de Siqueira**, gerente de Extensão Rural do Irga

Com novas gerências, áreas da Pesquisa e Extensão Rural traçam objetivos

EDUARDO WOLFF

eduardo.wolff@padrinhoconteudo.com

Elaborar informações consistentes e transmitir esses conhecimentos sobre o campo no Rio Grande do Sul. Em sua essência, essas são as funções das áreas de Pesquisa e Extensão Rural do Irga, que estão com novas gerências dispostas a dar ainda mais, suporte aos produtores rurais. Na área de Extensão Rural, a proposta

será ampliar as capacitações pelo Estado, visando promover condições para que as lavouras sejam mais produtivas. Além do arroz irrigado (sempre em evolução) e com grande domínio, o Irga terá iniciativas voltadas para as culturas de inverno. Já na área de Pesquisa, existe um programa que fomenta um conjunto de conhecimentos, estudos e experimentos. O instituto promove levantamentos relacionados à qualidade ambiental

do agroecossistema orizícola. Além disso, levanta informações que envolvem o arroz irrigado, como melhoramento genético, manejo integrado, qualidade culinária e industrial de grãos, e sistemas de produção agrícola e agropecuária. Em entrevista (confira ao lado), o gerente de Pesquisa do Irga, Júlio Uriarte, contextualiza o que será desenvolvido em benefício dos produtores.

Sob a sua gestão, o que se pode esperar da área de Pesquisa?

Nos últimos anos, o Irga vem investindo bastante em estrutura, estamos renovando o parque de máquinas, com equipamentos novos e mais modernos, reformando e construindo laboratório e prédios de escritório. Tudo isso para dar melhores condições para os trabalhos de pesquisa, possibilitando ter ainda mais qualidade no nosso trabalho.

Sobre a pesquisa, o Irga busca trazer as novas tecnologias para os orizicultores. Assim como a lavoura está buscando a diversificação, a pesquisa está trabalhando nesse mesmo sentido para trazer resultados e informações não somente para a cultura do arroz, mas também para o sistema orizícola. Isso engloba as culturas que fazem parte do dia a dia dos produtores, como soja, milho, coberturas, cereais de inverno, pastagens, entre outras.

Quais as atividades que já estão programadas para 2024?

Os principais eventos são o Dia de Campo Estadual, que ocorreu no dia 25 de janeiro, e a

Abertura Oficial da Colheita do Arroz, de 21 a 23 de fevereiro. Aliás, neste evento, estamos lançado uma nova cultivar, que, em breve, estará nas lavouras de arroz do Rio Grande do Sul. Além disso, temos dias de campo nas estações regionais de pesquisa, assim como os tradicionais roteiros técnicos.

E para os próximos anos, o que já está previsto?

O setor de pesquisa seguirá trabalhando para oferecer novidades aos produtores. O melhoramento genético tem linhagens com possibilidade de lançamentos nos próximos anos, seja convencional ou com a tecnologia Clearfield (sistema de produção que otimiza recursos e produtividade). Para um futuro mais distante, o lançamento de cultivares com a tecnologia Provisia (para manejo de plantas daninhas resistentes na cultura do arroz), que, atualmente, ainda está na fase inicial de cruzamentos.



Júlio Uriarte

Dentro do programa de pesquisas do Irga, o que você pode adiantar de ações?

Sobre o melhoramento genético, seguimos trabalhando para oferecer cultivares com elevado potencial produtivo, qualidade de grãos e resistência a doenças. Recentemente, foi lançada a cultivar Irga 426 CL, que chegará este ano aos produtores de arroz, e teremos uma nova cultivar, que já mencionei anteriormente, lançada na Abertura Oficial da Colheita do Arroz.

Em relação às pesquisas, o Irga vem trabalhando forte com ensaios de milho em terras baixas. A soja já está consolidada nesse sistema, além de ações à Integração Lavoura Pecuária. Existem iniciativas também em relação aos gases de efeito estufa, sendo que esse tema foi apresentado pela pesquisadora Mara Grohs, na Conferência das Partes (COP), em Dubai.

Confira o que o gerente de Extensão Rural do Irga, Luiz Fernando Flores de Siqueira, destaca sobre as iniciativas na área.

Quais são as principais atribuições previstas para a área de Extensão Rural?

Temos um papel extremamente importante que é a transcrição dos resultados, pois ter pesquisa e extensão na mesma instituição, como é o caso do Irga, é um privilégio. Essa transcrição de ser gerado o resultado e chegar até o produtor com a melhor qualidade é o nosso principal objetivo. Queremos fazer com que o produtor tenha a melhor informação possível.

Quais as ações que já estão programadas para este ano?

Estamos programando alguns eventos de qualificação dos nossos extensionistas, um programa de treinamento. Hoje em dia, não falamos apenas de uma cultura isolada do arroz, mas, sim, de um sistema de produção que é extremamente complexo, envolvendo culturas de verão, como arroz, soja e milho; e de inverno: azevém, trevo persa e trigo. Para isso, o extensionista tem que ser uma pessoa muito preparada e com conhecimento em inúmeras áreas para que possa realmente atender à demanda, que é trabalhar com sistemas de produção.

Frente a isso, temos inúmeras ações. As culturas de inverno estarão associadas a roteiros técnicos e dia de campo, visando o sucesso da lavoura de arroz na safra seguinte. Tudo isso para que possamos oferecer ao nosso produtor a melhor assistência técnica e o melhor conhecimento nessas áreas.

E o que se busca para os próximos anos?

Sem dúvida alguma, temos que evoluir na coleta de informação de dados. A digitalização é uma realidade e estamos um pouco aquém neste momento. Estamos ainda coletando dados, montando planilhas, enfim, isso acaba roubando um bom tempo. Tudo isso para termos uma lavoura mais dinâmica, trabalhando em um sistema integrado de produção em terras baixas, que envolva todas as culturas, soja, milho, arroz e culturas de inverno.

A área de Extensão Rural vai estar preparada para atender toda essa demanda e também bem equipada, com metodologia rápida de coleta de dados de informação. Tenho certeza que isso vai reduzir o tempo de trabalho e permitirá que a nossa



Luiz F. Flores de Siqueira

Extensão atenda ainda mais produtores.

E o que é preciso para chegar ao ideal na digitalização do meio rural?

A digitalização está evoluindo no meio rural, mas tem alguns entraves. Um deles é a própria tecnologia desenvolvida, principalmente a partir dos anos 2010. A geração atual de produtores ainda é das décadas de 1980 e 1990 e existe algum entrave até se apropriar dessas tecnologias e, de fato, usá-las com mais frequência. E esse entrave vai sendo superado, é passo a passo, uma construção. Desde que começamos a trabalhar com essa agricultura um pouco mais digitalizada, eu tinha essa convicção que isso ia demorar. Outro fator é que o custo ainda é alto na agricultura digitalizada, recém está chegando a valores mais acessíveis. Todo esse somatório dificulta a adesão mais rápida. No entanto, é um caminho irreversível, é o futuro. Em pouquíssimas gerações, vamos lembrar desse período em que a gente não tinha todo esse nível de informação.



Atraso na semeadura pode causar perda de produtividade

El Niño demorou a chegar, mas trouxe as esperadas chuvas – que prejudicaram janelas de plantio, causando efeito dominó nas fases de manejo, reprodução e colheita do arroz

PEDRO PEREIRA
pedro@padrinhoconteudo.com

Era esperado: o El Niño que se avizinhava prometia longos períodos de chuva. Apesar dos prognósticos, a demora foi tamanha que se chegou a suspeitar que eles não se concretizariam. O que se viu nos meses de outubro e novembro foram chuvas não apenas frequentes, mas também em grande volume. “Vivemos um turbilhão de emoções”, define o gerente da Divisão de Assistência Técnica e Extensão Rural (Dater) do Irga, Luiz Fernando Flores de Siqueira.

No começo de agosto, muitos produtores – especialmente na Fronteira Oeste – sequer tinham água

para semear a área de intenção, as intensas chuvas que vieram depois resolveram esse ponto, mas causaram outros danos. “Um dos principais pilares da produtividade é a época de semeadura. Nossos percentuais de semeadura em setembro e outubro foram muito baixos, se comparados aos últimos anos, quando tivemos produtividade recorde”, alerta Siqueira.

A chuva nos meses de inverno ficou abaixo da média e, apesar da previsão, houve risco de não ter água suficiente. De uma hora para outra, a reversão desse cenário levou a um regime de chuva muito sequente. A chegada da instabilidade empurrou boa parte da semeadura para dezembro e, embora ainda seja cedo para falar em números, é provável que se tenha redução na média de quilos produzidos por hectare.

Segue >



Manejo inicial

Semear cedo é importante porque dá início a uma série de procedimentos. O manejo inicial, com aplicação de nitrogênio e controle de plantas daninhas, também sai bastante prejudicado quando há o atraso no plantio. Nas lavouras gaúchas, a principal fonte de nitrogênio é a ureia. Está consolidado que o ideal é ingressar com esse componente em solo seco para, logo a seguir, incorporar água.

Na safra 2023/2024 isso foi muito difícil de ser feito, a maioria dos produtores acabou fazendo a aplicação em um solo já saturado. Consequentemente, se tem mais perda de nitrogênio, um dos principais nutrientes.

Algumas regiões foram ainda mais afetadas, especialmente a Central. A Zona Sul foi a primeira a encerrar a semeadura, seguida pela Fronteira Oeste, Planície Costeira Interna, depois a Externa e região da Campanha, respectivamente.

Janelas de semeadura

Tema recente de reportagem de Lavoura Arrozeira, os períodos de tempo seco para realizar o plantio se mostraram o grande artifício contra os efeitos do El Niño, já que nada se pode fazer para controlar as chuvas. A recomendação é que se prepare o solo o mais cedo possível para que, em meio a tempos de muita precipitação, seja possível aproveitar ao máximo cada uma dessas janelas.

Segundo Siqueira, os produtores do Estado estão cada vez mais atentos a isso. No entanto, ainda se sofre com um ponto chamado drenagem. “Boa parte das lavouras sobrevivem de um programa, que o Irga participou intensamente, chamado Pró-várzea, na década de 1980, onde foram reestruturadas as partes de várzea, drenagem e canais. Mas isso não evoluiu muito de lá para cá, na grande maioria dos produtores. Embora estejam bem preparados, têm um fator limitante que é a regularização dos fluxos das águas”, observa.

Nos últimos anos, com eventos extremos de estiagem ou chuvas, alternadamente, essa estrutura sucumbe com frequência. E a tendência é que os fenômenos climáticos não voltem ao que eram antes. Logo, o produtor que investir em drenagem deve ter bom resultado. “A drenagem interfere tanto na ati-

vidade de verão, quanto na de inverno. Não estamos falando só em arroz, mas de sistemas de produção que envolvem culturas de cobertura de inverno para serem exploradas com pecuária, algumas áreas de trigo, também na várzea. São mais exigentes ainda de drenagem e contribuem muito para o sistema”, detalha Siqueira.

Lavouras que têm sistemas integrados – com soja, milho, forrageiras e culturas de inverno em geral – fazem evoluir rapidamente a fertilidade do solo. Além disso, reduzem o custo de produção e trazem alternativas de renda. Por tudo isso, a drenagem se torna peça fundamental para a manutenção de toda a produção.

Qualidade

Não é só na produtividade que se mede uma safra. A qualidade do grão, que normalmente está associada a rendimento de engenho, diz muito sobre o resultado de todo um trabalho. O atraso na semeadura pode levar ao chamado “efeito esponja”, quando a planta é exposta a um orvalho mais intenso nos meses de fevereiro e março, com o grão absorvendo mais umidade durante a noite, perdendo ao longo do dia. Esse ir-e-vir da umidade faz com que o grão quebre na hora do beneficiamento, ou seja, derruba o percentual de grãos inteiros. Além disso, existem as doenças. A partir da segunda quinzena de fevereiro, o cenário fica muito favorável à mancha de grão e outras doenças fúngicas, fazendo com que a planta perca qualidade.

Meteorologia

Acostumada a analisar prognósticos, mapas, imagens de satélite e os efeitos de tudo isso na lavoura, a consultora meteorologista do Irga, Jossana Cera, lembra que ela e seus pares esperavam que houvesse uma normalização das precipitações no período de inverno, mas isso não se confirmou. Chegou, de fato, um momento em que existiu dúvida sobre a efetiva chegada do El Niño – ou, mesmo chegando, se teria efeitos consideráveis. “Depois vimos tudo aquilo acontecer”, recorda, referindo-se ao grande volume de precipitação. “Não existe uma marcação no calendário, mas acabou coincidindo com a chegada da primavera, quando geralmente ocorre o sinal das precipi-

tações mesmo”, observa Jossana.

Poucos produtores haviam semeado antes de setembro, quando as chuvas chegaram. A falta de uniformidade nas precipitações trouxe problema até mesmo a quem trabalha com sistema pré-germinado, porque o volume de água não pode ser muito alto e as chuvas foram intensas demais para isso. Ou seja, não se podia plantar no seco, nem no pouco molhado. E quem plantou não conseguia aplicar e ter bom rendimento com a ureia.

Há esperança

Siqueira aponta para o que pode ser uma luz no fim do túnel, a exemplo do que ocorreu há alguns anos: o clima de verão se estender e ajudar a compensar essa possível queda na produtividade. Ainda que fevereiro e março sejam meses com menor incidência de radiação, há a possibilidade de isso se reverter ou amenizar. No entanto, faz questão de frisar que não há indicativos que sugiram isso no momento.

Jossana também não está tão otimista quanto a isso. Ela lembra que esse fenômeno foi verificado pela última vez na safra 2015/2016. “Tivemos um período de estiagem curta entre janeiro e fevereiro. Causou até problema na soja, que não é irrigada, mas para o arroz seria interessante se acontecesse isso”, avalia.

Como a correlação do El Niño com as chuvas é maior na primavera do que no verão, não é possível afirmar que o fenômeno continuará causando períodos longos ou intensos de precipitação. Caso haja muitos dias sem chuva e nebulosidade, isso acaba ajudando a compensar os dias mais curtos com o término do verão, recuperando parte da produtividade das plantas.

Ainda é cedo para fazer previsões sobre a produtividade da colheita da safra 2023/2024. Assim como é cedo para dizer como será o clima para o próximo período de semeadura – os modelos estão começando a ser analisados. O que se confirma, mais uma vez, é a importância de fazer o preparo do solo o mais cedo possível, para não prejudicar o período de semeadura, e a integração de sistemas de produção, que vêm mostrando resultados positivos e ainda contribui para a qualidade do solo.



INUNDAÇÕES

Impactos das **enchentes:** produtores de arroz relatam estragos e soluções

Fenômeno El Niño atingiu o Rio Grande do Sul entre agosto e novembro de 2023, trazendo prejuízo às lavouras





INUNDAÇÕES

EDUARDO WOLFF

eduardo@padrinhoconteudo.com

O ano de 2023 ficou marcado pelas diversas enchentes que assolaram o Rio Grande do Sul, ocasionando incontáveis prejuízos nas lavouras de arroz. Foram momentos de adversidade e também de muita resiliência para os produtores rurais.

Segundo informações do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), em boletim divulgado em novembro do ano passado, o efeito do fenômeno El Niño foi observado tanto no estado gaúcho como em Santa Catarina, com o maior volume de precipitação (chuva) acumulada. O documento aponta que: “o mês de setembro teve volumes superiores a 450 milímetros em alguns pontos. Já na primeira quinzena de outubro, teve valores superiores a 300 milímetros em alguns pontos. Apenas nos 19 primeiros dias do mês, algumas cidades registraram acumulados três vezes acima da média de outubro.”

A região Central do Estado, especialmente cidades como Cachoeira do Sul, foram dura-

mente impactadas. Com uma plantação de 250 hectares de arroz, o produtor rural e presidente da União Central de Rizicultores (UCR), Carlos Wachholz, afirma que, antes desses acontecimentos, já havia optado pelo sistema pré-germinado em quase todas suas áreas, prevendo que iria ser um ano difícil de plantio. “Teve uma grande enchente em outubro, sendo que eu já estava com 30% da área semeada. Essas chuvas causaram danos em taipas, quadras e teve que ser refeito um canal”, comenta.

Wachholz diz que esse foi o período para arrumar a área e recomeçar a semeadura, mas veio a segunda enchente na sequência, cerca de 20 dias depois, o que paralisou os trabalhos de recuperação. “O problema é que quando dá enchente aqui são 15 dias, no mínimo, para a gente conseguir entrar nas áreas de novo. Fica muito tempo a água em cima. Mas, mesmo assim, dessa vez o arroz resistiu. Essa segunda enchente foi um pouco mais branda, não foi tão grande e foi mais rápida, então não matou a lavoura, só atrasou mais ainda mais o nosso trabalho.”

No entanto, em meados de novembro, veio

a terceira enchente, essa mais intensa e com danos maiores. Conforme Wachholz, foram 16 dias em que a lavoura ficou coberta de água. “Aí matou bastante a área, uns 30% pelos meus cálculos. Eu tive que refazer, ressemeiar. Eu já não tinha entaipado propositalmente para não acumular água”, ressalta.

A partir do dia 10 de dezembro, o produtor voltou a entrar com a plantadeira em sua lavoura. Ele conta que, com ajuda de um equipamento chupa cabra, conseguiu semear o arroz, trabalho que terminou no dia 22 de dezembro.

Segundo Wachholz, a lavoura está com áreas boas e outras em estado ruim, com muitos furos nos quadros. E, em função dessa situação climática, ele preferiu não fazer o plantio da soja em áreas de várzea.

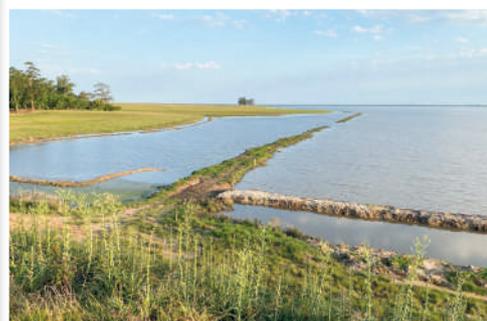
Relato semelhante é o do produtor Nestor Treichel, também de Cachoeira do Sul. A primeira inundação atingiu o galpão da sua propriedade, localizado próximo ao Rio Jacuí. Ele perdeu o arroz seco do ano passado - em torno de 400 sacos. Sem contar que precisou vender o arroz bom na época, quando o produto estava recém melhorando o preço.

NESTOR TREICHEL, ARQUIVO PESSOAL

Apesar das grandes perdas registradas no ano passado, produtores entendem que é preciso encontrar alternativas e recomeçar

ORLANDO GOMES, ARQUIVO PESSOAL

LUCAS HOLZSCHUH, ARQUIVO PESSOAL



Treichel registra que conseguiu realizar o plantio de sua lavoura de 90 hectares do dia 1º até 14 de dezembro. “Estamos com metade da lavoura, esse prejuízo não tem mais como amenizar. Vai ser uma colheita muito fraca, porque foi plantada fora de época. Tenho 15 hectares de soja e vou tentar plantar mais 50, mas está bem difícil”, afirma.

Também fortemente atingido pelas enchentes, o produtor Marcelo Rabuske comenta que arrendou uma área de 370 hectares na beira do Rio Jacuí e tentou fazer um seguro da lavoura. Quando a seguradora foi até o local, observou que a área era de risco, e acabou não fazendo o seguro.

Rabuske recorda que, até final de novembro, ainda havia um grande volume de água acumulado, porém ele já tinha semeado praticamente metade da lavoura. “Quando a água baixou, no início de dezembro, não sabia se continuava, se investia mais. Depois de alguns dias, vi que o arroz reagiu um pouco, mas nada comparado a um ano normal”, aponta.

Para Rabuske, um dos grandes desafios é recuperar a motivação para começar de novo. Ainda existem muitos reparos a serem feitos e alguns equipamentos estão estragados na sua propriedade. Mesmo assim, ele não tem dúvida que seguirá em frente. “O arrozeiro é diferenciado, ele tem que nascer para isso. Mesmo com os custos não fechando, ele vai lá e acredita que consegue fazer e que vai produzir melhor”, afirma.

Depois de um ano tão desafiador, Rabuske

finalizou o plantio entre o Natal e o Ano Novo. Agora, ele faz a sua parte cuidando da limpeza da lavoura e controlando os índices para ver o que vai acontecer daqui para frente, apesar da certeza que o produto terá quebra.

Soluções encontradas

Registrado em 11 de janeiro de 2024, o Informativo Conjuntural da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul (Emater/RS) aponta um novo panorama. O estudo descreve que a semeadura do arroz foi praticamente concluída, restando apenas algumas áreas marginais ou afetadas por enchentes.

O documento ainda sinaliza: “...as condições ambientais, caracterizadas pela menor ocorrência de chuvas, pela predominância de dias ensolarados e temperaturas amenas, possibilitaram a realização de tratos culturais, como aplicações de fertilizantes em cobertura e manejo de plantas daninhas. Houve intensificação significativa das atividades de irrigação nas lavouras, facilitada pela umidade elevada nos solos, resultante de consideráveis acumulados pluviométricos por meses e pela grande capacidade armazenada nos reservatórios.”

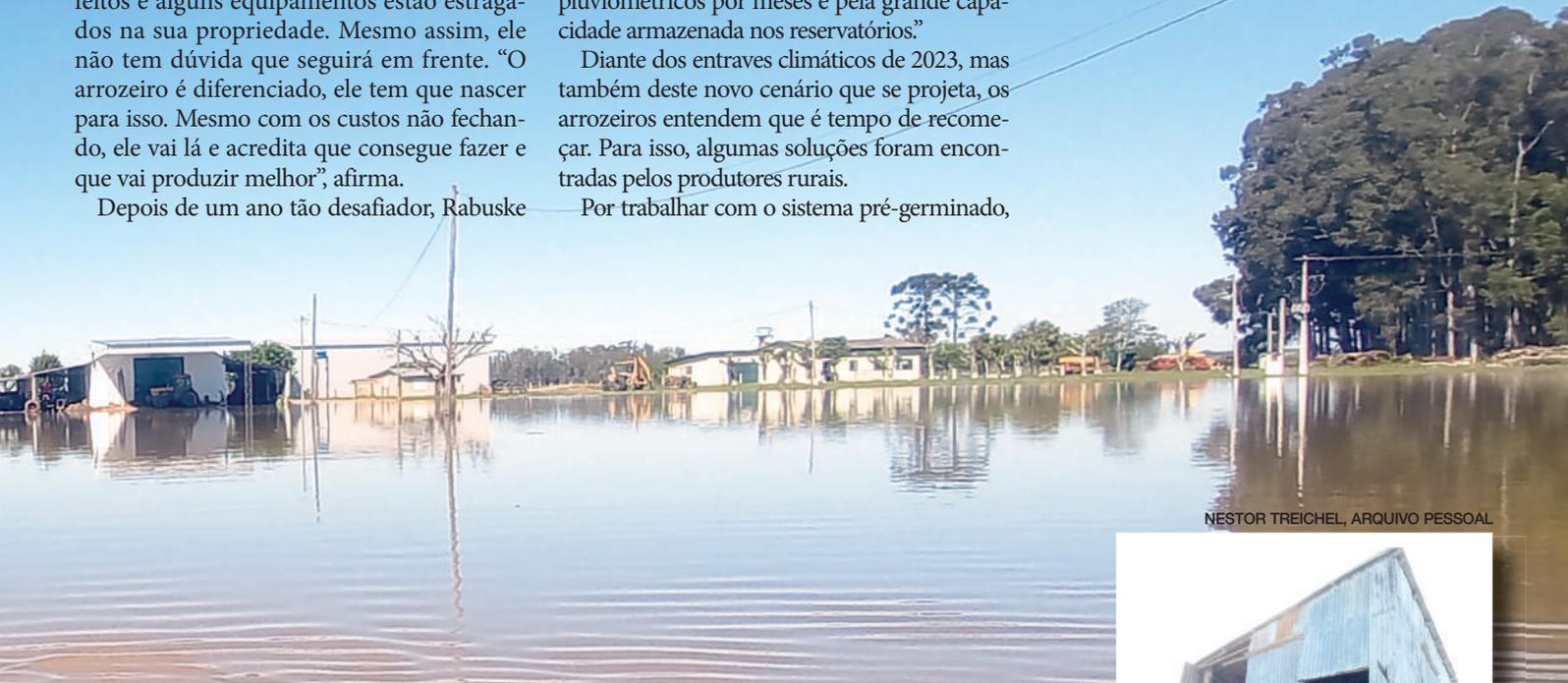
Diante dos entraves climáticos de 2023, mas também deste novo cenário que se projeta, os arrozeiros entendem que é tempo de recomeçar. Para isso, algumas soluções foram encontradas pelos produtores rurais.

Por trabalhar com o sistema pré-germinado,

o produtor Lucas Holzschuh, de Cachoeira do Sul, conta que teve uma vantagem nessa escolha, mesmo diante dos estragos na sua lavoura, que foram grandes.

“Coloquei um dos canais para trabalhar e está funcionando. A maior parte dos produtores aqui usa plantadeira. Eles foram obrigados a fazer o sistema pré-germinado, porque não tiveram um piso favorável em quase nenhum momento”, relata.

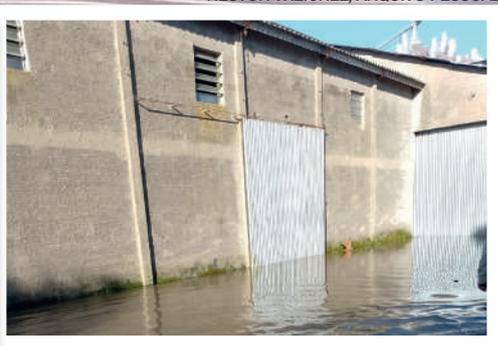
Em outra região do estado, na Fronteira Oeste, em Itaquí, o produtor Orlando Gomes comenta que o caminho foi focar em áreas mais altas, abrindo mão de baixas e médias, tudo isso para se precaver. Ele também teve de terceirizar algumas atividades, por meio de parceiros, como reparos em bueiros, rede elétrica, além do preparo e cultivo do campo. “As terras são arrendadas, temos todo um quadro de funcionários trabalhando há anos, montado em equipamento de planta, trator e colheitadeira. Todo o complexo gira no agro do arroz. Então, temos que ter essa área plantada. Mesmo que com certa dificuldade e atraso, ela precisa ser feita”, assegura Gomes.



NESTOR TREICHEL, ARQUIVO PESSOAL

NESTOR TREICHEL, ARQUIVO PESSOAL

NESTOR TREICHEL, ARQUIVO PESSOAL



Adubação de culturas de grãos de sequeiro em terras baixas

Manejo da fertilidade do solo requer atenção especial diante das perspectivas de incremento na diversificação de cultivos no contexto do arroz irrigado no RS

IBANOR ANGHINONI
Eng. Agr., PhD, Consultor Técnico, IRGA –
Cachoeirinha-RS, ibanghi@gmail.com

O cenário atual e as perspectivas de incremento na diversificação de culturas no contexto do arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul (RS) requerem atenção especial no manejo da fertilidade do solo. Isto, porque o ambiente de terras baixas, tradicional e historicamente destinado ao cultivo de arroz irrigado sob alagamento, deve se adequar ao cultivo de espécies de sequeiro (terras altas), com diferentes exigências em relação às condições físicas, químicas e biológicas do solo, a começar pela adequação da lavoura em relação à drenagem e à descompactação. Em relação à fertilidade do solo, as espécies produtoras de grãos têm exigências diferenciadas em relação ao arroz irrigado, o que resulta, também, em manejo diferenciado da correção da acidez do solo e da adubação.

1. Recomendações de calagem

As recomendações de calagem (correção da acidez do solo) para as culturas de sequeiro são diferenciadas às do arroz irrigado em relação ao pH de referência, à camada de solo amostrada e ao critério de decisão em relação ao sistema de manejo do solo (CQFS RS/SC, 2016). No sistema convencional, cultivo mínimo e implantação do sistema plantio direto, a camada amostrada é de 0 – 20 cm e a dose de calcário é indicada pelo índice SMP para elevar o pH do solo a pH 6,0 (referência), sendo o corretivo uniformemente incorporado nessa camada. No sistema plantio direto consolidado, a amostragem do solo é da camada de 0 – 10 cm, com monitoramento frequente na camada de 10 – 20 cm utilizando, como critério

de decisão para a aplicação de calcário, o pH 5,5. No caso de haver necessidade de calagem, o calcário é aplicado superficialmente, sem incorporação ao solo. Detalhes das recomendações da calagem estão descritos no *Capítulo 5. Diagnóstico da acidez e recomendação da calagem, do Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina* (CQFS RS/SC, 2016).

2. Recomendações de adubação

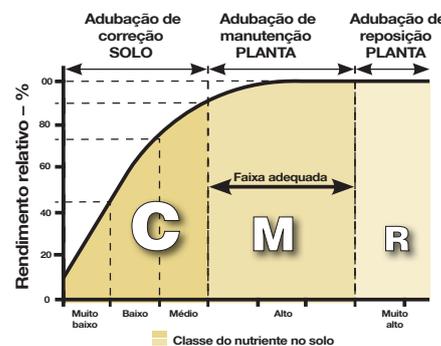
As recomendações de adubação para culturas de sequeiro no RS e Santa Catarina (SC) utilizam duas estratégias: a adubação de cultura para a nitrogenada e a adubação corretiva mais a de manutenção para as adubações fosfatada e potássica (CQFS RS/SC, 2016). A adubação nitrogenada é determinada pelas curvas de resposta em função do teor de matéria orgânica do solo, pelo histórico da lavoura (pousio, plantas de cobertura ou pastejo) e pela expectativa de produtividade. Como o manejo da adubação é diferenciado, as recomendações serão apresentadas de forma individual para cada cultura.

A estratégia da adubação corretiva visa recomendações para elevar os teores de fósforo e potássio disponíveis para faixa adequada de produtividade (classe Alto), complementada com doses adicionais, visando diferentes expectativas de produtividade (CQFS RS/SC, 2016). As recomendações são estabelecidas a partir das curvas que relacionam o rendimento relativo das culturas com os teores disponíveis desses nutrientes no solo, em que são estabelecidos os teores críticos e as classes de disponibilidade no solo (Figura 1).

O valor correspondente ao teor crítico (Figura 1) foi estabelecido para o rendimento relativo de, aproximadamente, 90% do rendimento máximo, que corresponde ao máximo retorno econômico da adubação (receita marginal), que é determinado pelo preço do fertilizante e do produto agrícola. O teor crítico serve de referência para estabelecer as classes de disponibilidade Muita baixo, Baixo e Médio (intervalos equidistantes) e acima, Alta (intervalo com o dobro do teor crítico) e Muito alto (acima desse limite). Os teores críticos e as respectivas classes de disponibilidade desses nutrientes (classes de fertilidade) dependem de diferentes atributos do solo: o fósforo, da fração argila, e o potássio, da CTC_{pH 7,0}. As tabelas de interpretação das análises de solo estão apresentadas no *Manual de calagem e adubação para os solos e culturas do Rio Grande do Sul e Santa Catarina* (CQFS RS/SC, 2016).

Figura 1

Interpretação da análise do solo (classe) em função do rendimento relativo e as respectivas adubações: C = corretiva; M = Manutenção; R = reposição, considerando o solo e a planta.



Fonte: CQFS RS/SC (2016).

A adubação corretiva é, então, recomendada para as classes Muito baixo, Baixo e Médio (Figura 1) em doses necessárias para atingir a classe Alto (faixa adequada), sendo maior para a adubação fosfatada em relação à potássica para a mesma classe de interpretação de disponibilidade (Tabela 1).

Tabela 1

Adubação corretiva total de fósforo e potássio em função da interpretação da análise do solo.

Classe de interpretação	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Muito baixo	160	120
Baixo	80	60
Médio	40	30

Fonte: CQFS RS/SC (2016).

A adubação corretiva pode ser efetuada de forma total (em uma única aplicação) ou gradual. A primeira opção é indicada quando há disponibilidade de recursos financeiros para investimento. A segunda opção, indicada no Manual de calagem e adubação (CQFS RS/SC, 2016), consiste na aplicação das quantidades apresentadas na Tabela 1 em dois cultivos, sendo 2/3 no primeiro e 1/3 no segundo para as classes Muito baixo e Baixo. Para a classe Médio, a dose é relativamente pequena e aplicada integralmente no primeiro cultivo juntamente com a adubação de manutenção.

A adubação de manutenção (Figura 1) consiste em adicionar as quantidades de fósforo e potássio para as produtividades-referência, que correspondem às quantidades de nutrientes exportadas e as respectivas perdas no sistema que, de acordo com a CQFS RS/SC (2016), variam de 20 a 50%, no sistema convencional, e de 20 a 30%, no sistema plantio direto. A adubação de reposição corresponde às quantidades de nutrientes exportadas nos grãos para a respectiva produtividade. Elas partem do valor de referên-

cia de produtividade para cada cultura, conforme consta na Tabela 2.

A estratégia da adubação corretiva, de fato, inclui a dose de correção mais a de manutenção (ou reposição). Essa estratégia é muito antiga no RS (1967) e foi o alicerce do Programa de Melhoramento da Fertilidade do Solo, conhecido como Operação Tatu (KAPPEL, 1967; VOLKVEISS & KLAMT, 1969). Esse Programa possibilitou a recuperação dos solos degradados das áreas coloniais e permitiu o cultivo dos campos de baixa fertilidade do RS, caracterizados pela presença dominante do capim barba-de-bode. Em função da baixa fertilidade dos solos, o custo dessa adubação e, também da correção da acidez do solo, era muito alto, com sua plena utilização na época somente sendo possível devido a financiamento facilitado por políticas governamentais. Com as perdas dessas facilidades, as recomendações de adubação corretiva, que eram para quatro anos passaram para somente três cultivos em 1987 e, depois, para dois cultivos em 2004, sendo a adubação corretiva gradual, com 2/3 do total (Tabela 1), no primeiro, e 1/3 no segundo cultivo, conforme descrito no Manual de calagem e adubação para os solos e cultivos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS RS/SC 2016).

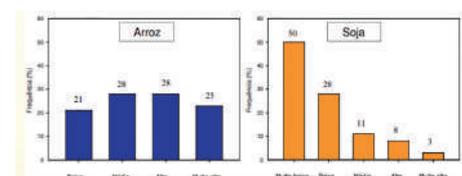
Para a adubação corretiva no preparo convencional do solo ou em área que se pretende iniciar o sistema plantio direto, a CQFS RS/SC (2016) recomenda que os fertilizantes sejam aplicados a lanço e incorporados na camada arável do solo (0-20cm). Em áreas em que esse sistema esteja estabelecido, os fertilizantes podem ser aplicados na linha de semeadura.

O fósforo, por ser muito pouco móvel no solo, tem sua eficiência determinada pelo modo de sua aplicação. Ela é maior no sulco quando da aplicação de doses relativamente baixas (menores do que as exportadas pelas culturas) em solos pobres nesse nutriente (classes Baixo e Muito baixo). Essa

maior eficiência do modo de aplicação deixa de existir em solos com alta disponibilidade desse nutriente, porque a maior parte da demanda dos cultivos é satisfeita pelo fósforo do solo, pouco dependendo daquele adicionado na semeadura. Em função do alto efeito salino dos fertilizantes potássicos, principalmente do cloreto de potássio, a dose máxima a aplicar na linha de semeadura é de 80 kg de K₂O/ha, sendo o restante aplicado a lanço previamente à semeadura ou em cobertura na fase vegetativa das plantas ou, ainda quando for o caso, associada à adubação nitrogenada em cobertura.

Figura 2

Distribuição das classes de disponibilidade de fósforo para arroz irrigado (A) e para culturas de sequeiro (B), em 44.368 amostras de solos arroseiros, conforme as classes constantes em CQFS RS/SC (2004).



Fonte: Filipe Selau Carlos (2017) – Comunicação pessoal.

3. Recomendações de adubação para culturas de sequeiro em terras baixas

A dinâmica diferenciada de fósforo no solo e a respectiva demanda das culturas de sequeiro em relação ao arroz irrigado resultam em diferentes classes de interpretação de sua disponibilidade no solo. Enquanto que, em levantamento efetuado pelo Irga (Figura 2) para o arroz irrigado, somente 49% das amostras necessitariam de adubação corretiva com esse nutriente, para as culturas de sequeiro, essa adubação é necessária em 89% das amostras, com predominância (50%) na classe Muito baixo e dose corretiva de fósforo muito alta (Tabela 1).

Além disso, em virtude dos altos custos da adubação corretiva em relação aos da adubação total e desta em relação aos custos da lavoura, **propõe-se, como alternativa, uma estratégia mais gradual em relação à adotada pela CQFS RS/SC (2016), de 1/3 da adubação corretiva total a cada cultivo e adubação de manutenção ou reposição para a expectativa de produtividade desejada.**

Tabela 2

Produtividade de referência (3,0 t/ha) e quantidades de fósforo e de potássio para essa adubação e adicional para culturas de grãos.

Cultura	Produtividade referência	Adubação de manutenção referência		Adubação de manutenção adicional	
	t/ha	kg P ₂ O ₅ /ha	kg KO ₂ /ha	kg P ₂ O ₅ /ha	kg KO ₂ /ha
Milho	6,0	90	60	15	10
Soja	3,0	45	75	15	25
Sorgo	4,0	60	40	15	10
Trigo	3,0	45	30	15	10

Fonte: CQFS RS/SC (2016).

Segue >

Nessa estratégia, as doses recomendadas são determinadas pela análise do solo precedendo a cada cultivo e indicadas para atingir a classe Alto. No preparo convencional do solo e recomendação de altas doses (classe Muito baixo e alta produtividade dos cultivos), recomenda-se incorporar ao solo em torno de 2/3 da dose de fósforo e potássio e aplicar o restante na linha de semeadura.

6.2.1. Adubação para soja

O cultivo da soja está se tornando cada vez mais relevante no contexto da lavoura arrozeira do RS pelo rápido aumento da área, atingindo 506.000 hectares na safra 2022/23 (CERA, 2023), com perspectivas de contínuo aumento. Isto, por seus inúmeros benefícios à lavoura arrozeira, a começar pelo melhor controle de plantas daninhas, devido à rotação de mecanismos de ação dos herbicidas. Entretanto, apesar de haver uma tendência de aumento em produtividade, ela é ainda relativamente baixa com menores produtividades em anos de La Niña moderada a forte (deficiência de água) ou El Niño forte (excesso de água) (CERA, 2023). Outro aspecto relevante é a predominância de solos com teor de fósforo e potássio disponível nas classes Muito Baixo e Baixo (Figura 2), o que requer altas recomendações desses nutrientes, especialmente no contexto da estratégia de adubação corretiva + manutenção.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Não se recomenda a aplicação de nitrogênio no cultivo da soja. Isto porque todo o nitrogênio requerido mesmo para alta produtividade é suprido pela fixação biológica por estirpes eficientes de rizóbio. O inoculante é um insumo de baixo custo e, para ser eficiente, deve-se mantê-lo em temperatura menor do que 20°C e o cuidado de fazer a inoculação à sombra, misturando-o de forma homogênea com as sementes de soja.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA

As recomendações de adubação fosfatada e potássica na estratégia de adubação corretiva parcial (1/3) a cada cultivo para a produtividade de referência de 3,0 t/ha cons-

tam da Tabela 3, com a indicação adicional por tonelada a ser produzida.

No cálculo da adubação para a expectativa de 4,5 t/ha em solo com fósforo na classe Muito baixa e potássio na classe Baixo, a indicação de adubação passa a ser:

Adubação fosfatada: $(53 + 45) + (1,5 \times 15) = 98 + 22,5 = 120,5$ (120) kg P_2O_5 /ha.

Adubação potássica: $(20 + 75) + (1,5 \times 25) = 95 + 37,5 = 132,5$ (130) kg K_2O /ha.

Essas recomendações e as respectivas produtividades de soja têm similaridade

com os resultados de Vedelago et al. (2014) e Schoenfeld et al. (2014). Elas também foram testadas em diferentes níveis de manejo dessa cultura na última safra (Tabela 4). Como foi um ano de La Niña, a produtividade foi muito afetada pela deficiência de água nos níveis de manejo Alto e Muito alto e utilização da cultivar Neo 610 Ipró, sendo inclusive menores do que a obtida com adubação mais baixa (Médio) e com a cultivar Tec IRGA 6070, mais tolerante à deficiência hídrica.

Tabela 3

Recomendações de adubação fosfatada e potássica corretiva gradual e de manutenção para a produtividade de referência da soja (3,0 t/ha) em função da classe de disponibilidade de fósforo e potássio no solo.

Adubação fosfatada				Adubação potássica			
Interpretação	1/3 corretiva	Manut. ⁽¹⁾ 3,0 t/ha	Total	Interpretação	1/3 corretiva	Manut. ⁽¹⁾ 3,0 t/ha	Total
----- kg P_2O_5 /ha -----				----- kg K_2O /ha -----			
M. baixo	53	45	98	M. baixo	40	75	115
Baixo	27	45	72	Baixo	20	75	95
Médio	13	45	58	Médio	10	75	85
Alto	0	45	45	Alto	0	75	75
M. alto	0	≤45	≤45	M. alto	0	≤75	≤75

⁽¹⁾ Para produtividade maior de 3,0 t/ha de grãos, acrescentar aos valores da tabela 15 de P_2O_5 e 25 kg/ha de K_2O , em kg/ha, por tonelada adicional a ser produzida.

Fonte: Adaptado de CQFS RS/SC (2016).

Tabela 4

Produtividade de soja em função da adubação utilizada e adubação corretiva gradual⁽¹⁾ para diferentes níveis de manejo da soja – Safra 2022/23, Estação Experimental do Arroz – EEA/IRGA, Cachoeirinha RS.

Nível de manejo	Adubação utilizada		Produtividade ⁽¹⁾	Corretiva gradual ⁽²⁾		Produtividade ⁽¹⁾
	P_2O_5	K_2O		P_2O_5	K_2O	
	----- kg/ha -----		t/ha	----- kg/ha -----		t/ha
Médio	60	70	2,9	72	85	3,0
Alto	90	110	1,7	87	110	4,0
M. alto	120	135	1,8	102	135	5,0
M. alto irrigado	120	135	4,8	102	135	5,0

⁽¹⁾ **Corretiva gradual + manutenção: Adubação fosfatada:** Médio = $27 + 45 = 72$; Alto; $27 + 45 + 15 = 87$; M. alto = $27 + 45 + 30 = 102$ kg P_2O_5 /ha; **Adubação potássica:** Médio = $10 + 75 = 85$; Alto = $10 + 75 + 25 = 110$; M. alto = $10 + 75 + 50 = 135$ kg K_2O /ha. **Cultivar:** nível de manejo Médio = Tec IRGA 6070; Alto e M. alto = Neo 610 Ipró; **Produtividade:** ⁽³⁾Obtida; ⁽⁴⁾Esperada.

Fonte: Uhry Junior et al. (2023)

A produtividade esperada ($\pm 5,0$ t/ha) somente foi obtida no manejo Muito alto com irrigação, demonstrando a sua relevância em anos de La Niña nas terras baixas do RS.

A estratégia de adubação corretiva proposta possibilita utilizar somente a adubação de manutenção para diferentes expectativas de produtividade de soja, em casos em que o produtor não pode ou não deseja investir na melhoria da fertilidade do solo.

6.2.2. Adubação para milho irrigado

Existem, atualmente, conhecimento e recomendações técnicas consolidadas para obtenção de alta produtividade de milho em terras baixas no RS (SILVA et al., 2020 a,b). Esse cultivo propicia, além do controle de arroz-daninho e demais espécies de plantas daninhas de difícil controle, a diversificação de fontes de renda e uma melhor gestão de riscos climáticos e de preços. Dentre os principais desafios, está o eficiente sistema de drenagem, a descompactação do solo, a adubação compatível com a produtividade esperada e a logística para efetuar irrigação complementar de modo a atender a demanda hídrica, especialmente na ocorrência do fenômeno La Niña.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

A adubação nitrogenada para o milho considera a densidade de plantas, a contribuição da matéria orgânica do solo e da cultura antecedente, a expectativa de produtividade e as possíveis perdas de nitrogênio (CQFS RS/SC, 2016). A quantidade indicada na Tabela 5 se refere à expectativa de produtividade de 6,0 t/ha em anos de precipitação adequada e que deverá ser acrescida daquela indicada por tonelada adicional a ser produzida, sempre que a expectativa de produtividade for maior daquela de referência (Tabela 5).

A expectativa de produtividade de grãos (PG) dessa cultura pode ser definida utilizando os seguintes critérios: a) PG < 6,0 t/ha: condições de solo e clima pouco favoráveis (má distribuição das chuvas, solos com baixa capacidade de retenção de umidade, semeadura em época pouco propícia, baixa densidade de plantas, etc.); b) PG em torno de 6,0 t/ha: sementes, solo e clima favoráveis, incluindo eventual uso de irrigação ou drenagem, uso de genótipos bem adaptados, manejo adequado do solo e adubação compatível à expectativa; c) PG > 8,0 t/ha, sementes, solo, clima e manejo muito favoráveis, utilização de genótipos de alto potencial produtivo, uso eficiente de irrigação ou boa distribuição de chuvas e adubação compatível à expectativa de produtividade.

As quantidades indicadas na Tabela 5 são

Tabela 5

Recomendações de adubação nitrogenada para uma produtividade referência de 6,0 t/ha de milho em função da matéria orgânica do solo e da cultura antecedente.

Teor de matéria orgânica	Cultura antecedente			Produtividade esperada
	Gramínea	Consórcio ou pousio	Leguminosa	
%	kg N/ha			t/ha
0 – 2,5	90	80	70	6,0
2,6 – 5,0	70	60	50	6,0
>5,0	50	40	30	6,0

Fonte: CQFS RS/SC (2016).

Tabela 6

Recomendações de adubação fosfatada e potássica corretiva gradual e de manutenção para a produtividade de referência de milho (6,0 t/ha) em função da classe de disponibilidade de fósforo e potássio no solo.

Interpretação	Adubação fosfatada			Adubação potássica			
	1/3 corretiva	Manut. ⁽¹⁾ 6,0 t/ha	Total	Interpretação	1/3 corretiva	Manut. ⁽¹⁾ 6,0 t/ha	Total
	kg P ₂ O ₅ /ha			kg K ₂ O/ha			
M. baixo	53	90	143	M. baixo	40	60	115
Baixo	27	90	117	Baixo	20	60	80
Médio	13	90	103	Médio	10	60	70
Alto	0	90	90	Alto	0	60	60
M. alto	0	≤90	≤90	M. alto	0	≤60	≤60

⁽¹⁾Para produtividade maior que 6,0 t/ha de grãos, acrescentar aos valores da tabela 15 kg/ha de P₂O₅ e 10 kg/ha de K₂O, por tonelada adicional a ser produzida.

Fonte: Adaptado de CQFS RS/SC (2016).

para a produtividade média de biomassa da cultura antecedente. Se a biomassa da leguminosa for alta (>3,0 t/ha), pode-se diminuir a dose de N em até 20 kg/ha. Se a biomassa do consórcio gramínea/leguminosa (ou nabo forrageiro) for baixa (≤ 4,0 t/ha), pode-se aumentar a dose de N em até 20 kg/ha. Se a biomassa da gramínea for alta (> 4,0 t/ha), pode-se aumentar a dose de N de 20 a 40 kg/ha, aos valores da tabela. Para produtividade maior que 6,0 t/ha, acrescentar aos valores da tabela, 15 kg/ha por tonelada adicional de grãos a serem produzidos. Para produtividades superiores a 10,0 t/ha, adicionar 20 a 40% à dose recomendada. Quando a densidade de plantas for maior que 65.000/ha, aumentar as doses de N em 10 kg/ha para cada aumento de 5.000 plantas/ha (CQFS RS/SC, 2016).

As recomendações da Tabela 5 se referem às quantidades totais com a indicação de aplicar 10 a 30 kg de N/ha na semeadura e o restante, em cobertura, dependendo da expectativa de produtividade. A aplicação pode ser a lanço ou em sulco, quando as plantas estiverem nos estádios fenológicos V₄ a V₆, conforme escala de Ritchie et al. (1993). Em condições de chuvas mais intensas ou se a do-

se for alta (>150 kg de N/ha), pode-se fracionar a aplicação em cobertura em duas vezes, com 50% do restante nos estádios V₄ a V₆ e os 50% nos estádios V₈ a V₉.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA

As recomendações de adubação fosfatada e potássica para o milho, a exemplo da soja, seguem a estratégia de adubação corretiva parcial (1/3) a cada cultivo para a produtividade de referência (Tabela 6), com a indicação adicional a ser produzida.

Exemplo de cálculo da adubação para a expectativa de 10,0 t/ha em solo com teor de matéria orgânica de 2,0%, fósforo disponível na classe Baixo e potássio disponível na classe Médio, com 3,2 t/ha de biomassa residual de trevo-persa e densidade de milho de 85.000 plantas/ha:

Adubação nitrogenada: (70 - 20) + (4 x 15) + (4 x 10) = 50 + 60 + 40 = 150 kg N/ha

Adubação fosfatada: (27 + 90) + (4 x 15) = 117 + 60 = 177 (180) kg P₂O₅/ha.

Adubação potássica: (10 + 60) + (4 x 10) = 70 + 40 = 110 kg K₂O/ha.

Segue >

O uso dos diferentes níveis de adubação e densidade de plantas, conforme esperado, resultaram em diferentes produtividades de milho (Tabela 7); no caso da expectativa de 10 t/ha, elas foram mais altas, o que deve estar relacionado à maior adubação de fósforo e de potássio em relação aos indicados pela estratégia da adubação corretiva gradual para a respectiva expectativa. Entretanto, a produtividade de 15 t/ha foi atingida pela média dos cinco híbridos mais produtivos, o que pode estar relacionado à maior resposta à adubação e densidade de plantas.

A exemplo das recomendações para a soja, a estratégia de adubação corretiva mais manutenção proposta, possibilita utilizar somente a adubação de manutenção para diferentes expectativas de produtividade de milho, mesmo em casos em que o produtor não pode ou não deseja investir na melhoria da fertilidade do solo.

6.2.4. Adubação para sorgo granífero

O sorgo é, dentre as espécies de primavera-verão utilizada em rotação com arroz irrigado, que apresenta maior potencial, por apresentar maior tolerância ao estresse hídrico, seja por excesso ou deficiência. No entanto, por ser muito sensível à aplicação de herbicidas, por haver pouca disponibilidade de princípios ativos herbicidas seletivos e por não haverem híbridos à aplicação de glifosato, o seu cultivo deixa a desejar em termos de controle de plantas daninhas (CQFS RS/SC, 2016).

ADUBAÇÃO NITROGENADA

As recomendações de nitrogênio para o sor-

Tabela 8

Recomendações de adubação nitrogenada para a produtividade de referência de sorgo (4,0 t/ha) em função da matéria orgânica do solo.

Matéria orgânica	Nitrogênio ⁽¹⁾
%	kg/ha
≤2,5	75
2,6 – 5,0	55
>5,0	≤20

⁽¹⁾Para expectativa de produtividade maior do que 4,0 t/ha, acrescentar aos valores da tabela 15 kg de N/ha, por tonelada de grãos a serem produzidos.

Fonte: CQFS RS/SC (2016).

Tabela 7

Produtividade de milho irrigado para diferentes expectativas de produtividade em função da adubação utilizada e da indicação da adubação corretiva gradual – Safra 2022/23, Estação Experimental do Arroz.

Atributo do solo	Interpretação	Adubação utilizada		Corretiva gradual (P e K) ⁽¹⁾	
		10 t/ha	15 t/ha	10 t/ha	15 t/ha
Mat. orgânica	0 – 2,5 %	200	350	192	329
Fósforo disp.	Baixo	150	252	150	252
Potássio disp.	Médio	130	180	110	160
Produtividade – média de 10 híbridos – t/ha		11,0	13,9		
Produtividade dos cinco híbridos mais produtivos – t/ha		11,9	15,2		

⁽¹⁾Adubação nitrogenada: 10 t/ha (70.000 plantas/ha) = 80 + (15 x 4) + (140 x 0,3) + 10 = 192 kg N/ha; 15t/ha (90.000 plantas/ha) = 80 + (9 x 15) + (215 x 0,3) + (10 x 5) = 329 kg N/ha; Adubação corretiva +manutenção: Fosfatada: 10 t/ha = 27 + 90 + (4 x 15) = 175; 15t/ha = 27 + 90 + (9 x 15) = 225 kg P₂O₅/ha; Potássica: 10 t/ha = 10 + 60 + (4 x 10) = 110; 15 t/ha = 10 + 60 + (9 x 10) = 160 kg K₂O/ha.

Fonte: Uhry Junior et al. (2023).

go somente levam em consideração o teor de matéria orgânica do solo. Das quantidades indicadas na Tabela 8, aplicar 20 kg de N/ha em semeadura e o restante em cobertura, nos estádios fenológicos V₃ a V₇, antes da diferenciação do primórdio floral. Dependendo das condições meteorológicas, a adubação em cobertura pode ser parcial ou totalmente suprimida.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA

Na estratégia de adubação corretiva parcial para sorgo, as recomendações (Tabela 9) visam

obter a produtividade de 4,0 t/ha.

Exemplo de cálculo da adubação para a expectativa de 8,0 t/ha de sorgo em solo teor de matéria orgânica de 2,7%, fósforo disponível na classe Baixo e potássio disponível na classe Baixo:

Adubação nitrogenada: 55 + (4 x 15) = 55 + 60 = 115 kg N/ha.

Adubação fosfatada: (27 + 60) + (4 x 15) = 87 + 60 = 147 (150) kg P₂O₅/ha.

Adubação potássica: (20 + 40) + (4 x 10) = 60 + 40 = 100 kg K₂O/ha.

Tabela 9

Recomendações de adubação fosfatada e potássica corretiva gradual e de manutenção para a produtividade de referência do sorgo (4,0 t/ha) em função da classe de disponibilidade de fósforo e potássio no solo.

Interpretação	Adubação fosfatada			Adubação potássica			
	1/3 corretiva	Manut. ⁽¹⁾ 4,0 t/ha	Total	Interpretação	1/3 corretiva	Manut. ⁽¹⁾ 4,0 t/ha	Total
	----- kg P ₂ O ₅ /ha -----			----- kg K ₂ O/ha -----			
M. baixo	53	60	113	M. baixo	40	40	80
Baixo	27	60	87	Baixo	20	40	60
Médio	13	60	73	Médio	10	40	50
Alto	0	60	60	Alto	0	40	40
M. alto	0	≤60	≤60	M. alto	0	≤40	≤40

⁽¹⁾Para produtividade maior de 4,0 t/ha de grãos, acrescentar aos valores da tabela 15 kg/ha de P₂O₅ e 10 kg/ha de K₂O, por tonelada adicional a ser produzida.

Fonte: Adaptado de CQFS RS/SC (2016).

A exemplo das recomendações anteriores, a estratégia de adubação corretiva proposta pode-se utilizar somente a adubação de manutenção para diferentes expectativas de produtividade de sorgo, em casos em que o produtor não pode ou não deseja investir na melhoria da fertilidade do solo.

6.2.3. Adubação para trigo

Mesmo que essa cultura tenha sido das primeiras a serem estudadas no RS (década de 1940), a área de cultivo em 2022 (1.460.000 ha) e sua produtividade (3,2 t/ha) tenham evoluído recentemente (AGROCLIMA, 2023), ainda deixam muito a desejar. Isto, porque essa área representa somente em torno de 22% da área de soja nesse Estado e a produtividade é ainda relativamente baixa em relação às obtidas em outras partes do país, como 4,5 t/ha no

Centro-Sul do Paraná (FONTOURA et al., 2015). Entretanto, essa cultura se encaixa no sistema produtivo do arroz irrigado no RS, conforme demonstram recentes resultados (RAMÃO & PINTANEL, 2022), com produtividade de até 4,8 t/ha, demonstrando sua viabilidade técnica e econômica no contexto das terras baixas do RS.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

A exemplo da adubação nitrogenada do milho, a do trigo também considera o teor de matéria orgânica do solo e a cultura antecedente, conforme recomendação da CQFS RS/SC (2016).

À quantidade indicada na Tabela 10 deverá ser acrescida daquela indicada por tonelada adicional sempre que a expectativa de produtividade for maior daquela de referência (3,0 t/ha), conforme consta no seu rodapé.

A indicação é de aplicar 15 a 20 kg de N/ha na semeadura e o restante em cobertura entre os estádios de afilamento e alongamento do colmo. Para as doses mais altas (>100 kg de N/ha), parcelar em duas aplicações em cobertura: a primeira no início do afilamento, e a segunda no início do alongamento. A aplicação de N após o espigamento do trigo não afeta a produtividade de grãos, mas pode aumentar o teor de proteína.

Quando cultivado em resteva de gramíneas com > de 4,0 t/ha, antecipar a adubação nitrogenada de cobertura, especialmente em solos arenosos e com baixos teores de matéria orgânica (<2,5%). Para cultivares suscetíveis de trigo ao acamamento utilizar doses menores do que as indicadas ou utilizar concomitantemente reguladores de crescimento.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA

As recomendações para fósforo e potássio também seguem a estratégia de adubação corretiva parcial (1/3) a cada cultivo para a produtividade de referência de 3,0 t/ha, estão indicadas na Tabela 11, com a indicação de adicionar 15 kg/ha de P_2O_5 e 10 kg/ha de K_2O por tonelada adicional a ser produzida.

Exemplo de cálculo para a expectativa de produtividade de 4,5 t/ha em solo com teor de matéria orgânica de 2,4% e de fósforo e potássio disponíveis na classe Baixo, após cultivo antecedente de gramínea:

Adubação nitrogenada: $80 + (1,5 \times 30) = 80 + 45 = 125$ kg N/ha.

Adubação fosfatada: $(27 + 45) + (1,5 \times 15) = 77 + 22,5 = 99,5$ (100) kg P_2O_5 /ha.

Adubação potássica: $(20 + 30) + (1,5 \times 10) = 50 + 15 = 65$ kg K_2O /ha.

Da mesma forma das recomendações anteriores, a estratégia de adubação corretiva proposta, possibilita definir a adubação de manutenção para diferentes expectativas de produtividade de trigo, em casos em que o produtor não pode ou não deseja investir na melhoria da fertilidade do solo.

Recentes resultados obtidos com essa cultura na Fronteira Oeste do RS (Figura 3) são claros em demonstrar alta produtividade de grãos, com algumas cultivares produzindo mais de 75 sacos/ha (4,5 t/ha), porém são bastante afetadas pela época de semeadura. Sua implantação é facilitada em sucessão à soja em relação ao -arroz, pela dificuldade de manejar a palhada e posterior adequação da área para semeadura do trigo.

Tabela 10

Recomendações de adubação nitrogenada para a produtividade de referência do trigo (3,0 t/ha) em função da matéria orgânica do solo e da cultura antecedente.

Teor de matéria orgânica	Cultura antecedente	
	Leguminosa	Gramínea
%	----- kg de N/ha -----	
≤2,5	60	80
2,6 – 5,0	40	60
>5,0	≤20	≤40

⁽¹⁾Para produtividade maior do que 3,0 t/ha, acrescentar aos valores da tabela, 20 kg de N/ha em cultivos após leguminosa e 30 kg de N/ha após gramínea, por tonelada adicional de grãos a serem produzidos.

Fonte: CQFS RS/SC (2016).

Tabela 11

Recomendações de adubação fosfatada e potássica corretiva gradual e de manutenção para a produtividade de referência do trigo (3,0 t/ha) em função da classe de disponibilidade de fósforo e potássio no solo.

Adubação fosfatada				Adubação potássica			
Interpretação	1/3 corretiva	Manut. ⁽¹⁾ 3,0 t/ha	Total	Interpretação	1/3 corretiva	Manut. ⁽¹⁾ 10,0 t/ha	Total
	----- kg P_2O_5 /ha -----				----- kg K_2O /ha -----		
M. baixo	53	45	98	M. baixo	40	30	70
Baixo	27	45	72	Baixo	20	30	50
Médio	13	45	58	Médio	10	30	40
Alto	0	45	45	Alto	0	30	30
M. alto	0	≤45	≤45	M. alto	0	≤30	≤30

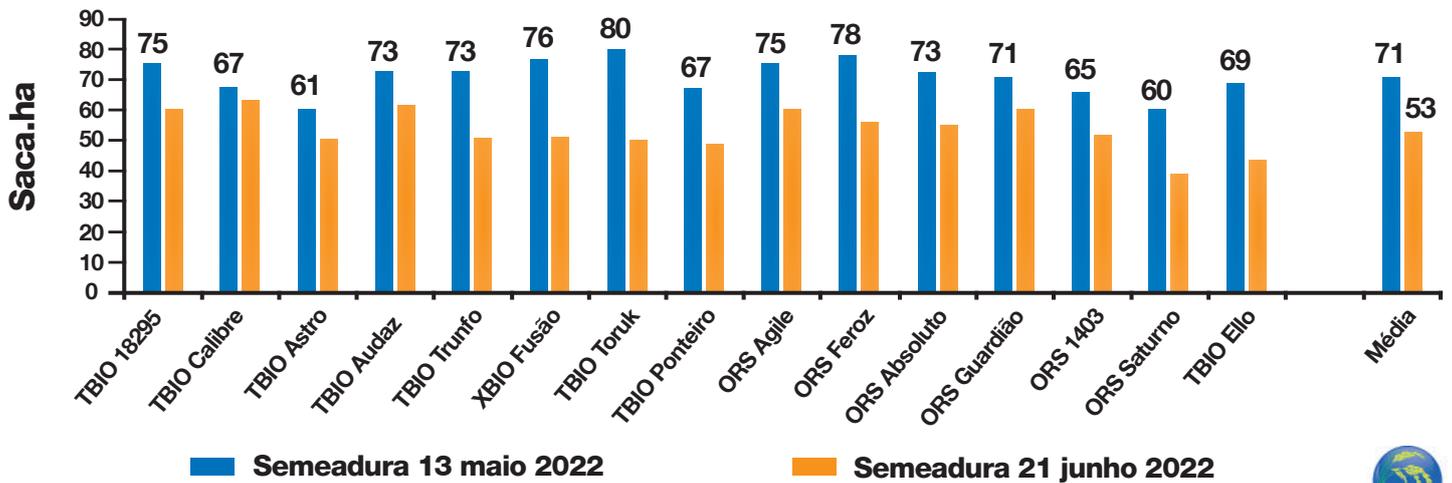
⁽¹⁾Para produtividade maior de 3,0 t/ha de grãos, acrescentar aos valores da tabela 15 kg/ha de P_2O_5 e 10 kg/ha de K_2O , por tonelada adicional a ser produzida.

Fonte: Adaptado de CQFS RS/SC (2016).

Segue >

Figura 3

Produtividade de cultivares de trigo em diferentes épocas de semeadura na Fronteira Oeste do RS – Safra 2022



Fonte: Ramião & Pintanel (2022).

7. Considerações finais

Apesar da cultura de arroz irrigado ser dominante nas terras baixas do RS, a lavoura está se voltando rapidamente para sistemas diversificados com cultivos de sequeiro, o que requer uma visão mais assertiva no manejo da fertilidade do solo, de modo a maximizar a produtividade do sistema de produção. Isto, pela existência de subsídios e recomendações consolidadas de correção da acidez e adubação para culturas de sequeiro produtoras de grãos no contexto das terras baixas do RS.

As recomendações de adubação nitrogenada para gramíneas são embasadas no teor de matéria orgânica e na cultura antecedente e direcionadas para diferentes expectativas de produtividade. No caso da soja, a eficiência da fixação biológica para suprir toda a demanda de nitrogênio está consolidada.

A estratégia de adubação corretiva gradual proposta decorre da baixa disponibilidade de fósforo e potássio nas terras baixas e sua alta demanda para culturas produtoras de grãos de sequeiro, o que leva ao alto custo da adubação. Com essa estratégia, os níveis desses nutrientes

umentam progressivamente no solo até chegarem aos considerados adequados, passando, então, a utilizar somente as doses de manutenção ou de reposição.

As lavouras de sequeiro no contexto do arroz irrigado, com o nível de tecnologia disponível não mais admitem a utilização de *fórmulas-padrão*, que têm funcionado com relativo sucesso em solos com baixa fertilidade nas terras baixas do RS, mas se tornam demasiadas à medida que a fertilidade do solo aumenta.

8. REFERÊNCIAS

- CERA J. **Boletim de resultados da safra 2022/23 em terras baixas: arroz irrigado e soja e milho em rotação.** Porto Alegre: IRGA. Disponível em: <<https://irga.rs.gov.br/boletim-de-resultados>>. Acesso em: 07 dez. 2023.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – CQFS RS/SC. **Manual de calagem e adubação para os solos e culturas do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Santa Maria: Gráfica e Editora Palotti, SBCS/Núcleo Regional Sul, 2016.
- FONTOURA SMV, VIEIRA RCV, BAYER C, VIERO C, ANGHINONI, I, MORAES RP. **Fertilidade do solo e seu manejo em plantio direto no Centro-Sul do Paraná.** Guarapuava, PR: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2015.
- KAPPEL, P. S. **Plano de melhoramento da fertilidade do solo.** Santa Rosa: ASCAR, 1967.

RAMIÃO CJ, PINTANEL JBAI. **Comportamento agrônomo de cultivares de trigo na Fronteira Oeste. Resultados de pesquisa – Safra 2022.** Cachoeirinha RS: IRGA, 2022.

RITCHIE SW, HANWAY JJ, BENSON GO **How a corn plant develops? Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1993. 26p. Special Report, 48.**

SCHOENFELD, R. **Níveis de adubação e produtividade de cultivares de soja. Resultados de Pesquisa - Safra 2013/14.** Cachoeirinha: IRGA, 2014.

SOCIEDADE SULBRASILEIRA DO ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil (33. ed.).** Restinga Seca, RS: SOSBAI, 2022.

UHRY JUNIOR, D F, ANGHINONI, I, SILVA, PRF, SILVA, JL, BADINELLI, PG, MIETLICKI, G, CAMPEZZATO, MM, ALTHAUS, MA, LIMA, MN. **Níveis de manejo da soja em rotação com arroz irrigado em terras baixas.** Resultados de Pesquisa – Safra 2022/23, IRGA: Cachoeirinha, 2023.

UHRY JUNIOR, DF, SILVA, P R F, MIETLICKI, G, SILVA, PRF, SOLKA, LC, CAMPEZZATO, MM, ALTHAUS, MA, LIMA, MN. **Desempenho agrônomo de híbridos de milho irrigado no sistema sulco/camalhão sob dois níveis de manejo, na região da Planície Costeira Externa do estado do RS.** Resultados de Pesquisa –Safra 2022/23, IRGA: Cachoeirinha, 2023.

VEDELAGO, A. **Adubação para a soja em terras baixas drenadas no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2014. (Dissertação de Mestrado)**

VOLSKVEISS SJ, KLAM, E. **Operação Tatu – um programa de aumento da produtividade agrícola.** Lavoura Arrozeira, 250: 37-41, 1969.



MERCADO DO ARROZ

O arroz vale ouro (por enquanto)

Especialistas projetam mercado de arroz aquecido para 2024, mas não apostam em repetição de recordes nos preços da saca, especialmente no mercado internacional

Segue >



MERCADO DO ARROZ

TATIANA PY DUTRA

tatianapydutra@gmail.com

Os preços do arroz em casca abriram o ano na mesma tendência de alta que encerraram 2023. Em 9 de janeiro, o Indicador Cepea/Irga-RS fechou a R\$ 131,44/sc de 50 kg de arroz em casca – o maior valor nominal da série do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea-USP), iniciada em 2005. A cotação positiva deu ainda mais confiança para os produtores esperarem por novas elevações de preços nas semanas seguintes, tanto no mercado interno quanto para exportações.

Não se via tanto otimismo no setor desde o período da pandemia. Em setembro, outubro e novembro de 2020, pela primeira vez, o valor da saca ultrapassou a marca dos R\$ 100 – valorização que só seria repetida (e superada) a partir de setembro do ano passado. Especialistas do Irga observam, porém, que a conjuntura do mercado era distinta em ambos os cenários, o que faz com que as projeções para os próximos meses também sejam diversas.

VALORIZAÇÃO

Conforme o conselheiro do Irga Tiago Barata, a valorização de 2020/2021 foi estimulada pelo pânico. As incertezas trazidas pela emergência sanitária promoveram uma verdadeira corrida por arroz em todo o planeta. As exportações foram volumosas e os preços em dólar dispararam – cenário interessante para produtores com grãos em estoque conseguirem um faturamento maior em cima da produção. Ocorre que o consumo no mercado interno também aumentou, o que fez o preço ao consumidor se elevar.

Barata lembra que o arroz chegou a ser alvo de reportagens críticas na mídia pela supervalorização. “Mas no segundo semestre de 2021, a demanda caiu bastante e o preço desabou. A pandemia trouxe uma valorização num primeiro momento e, depois, uma correção e um retorno aos preços pré-pandemia. No entanto, hoje estamos superando aqueles patamares de preços com fatores mais concretos, não só como uma consequência de especulação”, afirma Barata.

O especialista esclarece que a valorização atual é provocada pela menor disponibilidade do produto no mercado global. Problemas climáticos levaram a uma expressiva queda na produção na Ásia. No Paquistão, terceiro maior exportador de arroz do mundo, inundações causaram uma quebra de 27% na safra. Na Índia, maior exportador do planeta, o fator climático foi menos intenso, mas suficientemente importante para que o governo colocasse freio nas vendas externas para garantir que o mercado interno fosse suprido. Medida semelhante foi tomada pela China, um dos maiores consumidores do grão no mundo.

MERCADO EXTERNO

Como consequência, a oferta de arroz ficou mais enxuta e o mercado internacional está comprando o produto a preços maiores do que os historicamente praticados. A produção sul-americana acabou sendo requisitada para exportação, mas sem grandes estoques para alimentar a demanda. “Nossos vizinhos no Mercosul, Uruguai e Argentina, têm a mesma área plantada há muito tempo, e tinham contratos já definidos com o mercado árabe, da América Central e com o mercado africano. O Paraguai, que cresceu um pouquinho mais em área, também tinha contratos bem estabelecidos com os estados de São Paulo, Mato Grosso e Minas Gerais”, observa o diretor comercial e industrial do Irga, Ailton Machado.

Dessa forma, a única safra que tinha um fôlego para exportação era a do Rio Grande do Sul, e a exportação ocorreu. “Talvez tenhamos tido a segunda maior exportação este ano. A primeira tinha ultrapassado um pouquinho 2 milhões de toneladas e a última deve fechar em 1.8 milhão, mais ou menos, basicamente para México e os outros países da América Central. O Rio Grande do Sul se tornou a bola da vez com seus estoques de passagem”, explica Machado.

Como ainda é inverno na Ásia, a colheita da nova safra de arroz mantém o Estado como importante fonte do grão para o mercado externo. A expectativa é que os preços se mantenham bons, já que o produto segue

raro, mas as projeções não indicam novos recordes nas cotações nos próximos meses.

COMERCIALIZAÇÃO

A comercialização ocorre com preços mais valorizados no mercado internacional e isso deve se manter. Mas a demanda pelo mercado externo é cíclica. “Dividimos o ano em dois semestres: de março a julho e de agosto a fevereiro. Janeiro é o pico da entressafra e nessa época não vemos uma demanda tão grande do mercado externo, porque não temos mais tanta disponibilidade. E assim que entrar a safra brasileira, a consequência natural será uma desvalorização do produto”, pontua Barata.

Ele revela que trabalha com a expectativa de uma safra similar a do ano passado. “Uma safra ajustada à necessidade do mercado, sem grandes excedentes. Deve entrar no mercado com uma desvalorização natural pelo aumento da oferta, mas em patamares superiores ao que se tinha no ano passado”, diz Barata, que projeta que os preços devam se estabilizar entre R\$ 120 e R\$ 125 a saca, até março.

Barata espera ainda que a curva descendente das cotações deva chegar a R\$ 96 na virada do semestre do arroz. Porém, conforme o cenário externo, o grão gaúcho pode ser novamente alternativa para o mercado externo.

O diretor comercial e industrial do Irga, também aposta nessa possibilidade. “Se a Ásia, que é o maior produtor de arroz do mundo, não conseguir suprir os mercados europeu, africano e árabe, eles irão bater na nossa porta. Já tivemos comitivas árabes aqui durante a Expoiner e, depois da feira, comitivas da América Central e até de estados como Goiás, porque o produto pode faltar por lá também”, destaca Machado.

INVESTIMENTOS

Em um cenário perfeito, eficiência produtiva e clima favorável estimulariam uma ampliação da área semeada no Rio Grande do Sul. Mas na vida real os orizicultores enfrentam, na maior parte das vezes, preços aquém do esperado e baixa viabilidade econômica da atividade produtiva em função de custos.

Isso fez com que os produtores buscassem diversificação de culturas, alternando o arroz com o plantio de soja e milho e mesmo consorciando-se à pecuária para permanecer na atividade. “A soja, que hoje responde por 500 mil hectares em terras baixas, salvou o arroz em dois sentidos. Ela potencializou o produtor, que não depende só de uma cultura, e melhorou o solo, que produz cerca de 20% mais arroz em áreas que tiveram ping-pong com a soja. O que os produtores fazem? Pegam uma área X, dividem em duas, metade de arroz, metade de soja, e no ano seguinte, invertem. Isso também evita ervas daninhas do arroz, porque na soja transgênica se aplicam herbicidas que combatem o arroz vermelho. O produtor de arroz não tem mais como sobreviver sem o plantio da soja”, interpreta Machado.

Já na análise de Barata, sem a diversificação de culturas, muitos produtores deixaram de plantar arroz. “Os preços baixos lá do passado forçaram uma diversificação e, conseqüentemente, uma seleção natural. Ficou na atividade aquele produtor mais capacitado tecnicamente, que consegue produzir de forma mais eficiente. Isso trouxe uma redução de

área e de produção. Assim, a gente vem tendo, nos últimos anos, menor disponibilidade de produto no mercado e esse produto, além de ser mais escasso, está na mão de produtores que têm mais capacidade de gestão da oferta. Vemos esses dois fatores como basilares para o aumento dessa valorização do produto”, avalia.

CAUTELA

A quem sobreviveu à seleção natural da orizicultura, Barata recomenda cautela diante de projeções de lucros nos próximos meses. Investimentos na propriedade e mesmo a busca por crédito para a lavoura precisam ser baseadas em análises criteriosas. “O arroz é uma cultura que historicamente se caracteriza por ter baixa margem de comercialização. Nesses últimos anos, o último ano em especial, foi atípico pela valorização. Penso que o investimento tem que ser feito quando ele realmente tiver como impacto ganho de competitividade, de eficiência na atividade e redução de custo de produção. Caso contrário, acho arriscado. É difícil que vá se operar com preços superiores ao que se tem”, acredita.

Série de preços de arroz em casca 2019-2023

(R\$ por saca de 50 kg)

	2019	2020	2021	2022	2023
JANEIRO	40,17	49,60	90,47	62,80	91,36
FEVEREIRO	39,94	50,52	88,08	70,62	87,23
MARÇO	39,31	49,81	86,05	75,71	85,75
ABRIL	41,78	54,74	87,03	73,52	87,99
MAIO	44,22	60,72	83,25	70,86	85,13
JUNHO	43,98	61,92	73,15	72,66	81,92
JULHO	43,08	64,67	71,83	76,36	84,17
AGOSTO	43,75	78,94	77,19	76,47	93,30
SETEMBRO	45,40	104,39	74,98	76,30	100,90
OUTUBRO	45,93	105,38	72,26	78,69	104,12
NOVEMBRO	46,60	103,98	65,17	82,89	113,87
DEZEMBRO	47,90	96,85	62,47	90,26	127,36
Média	43,51	73,46	77,66	75,60	92,34

R\$ por saca de 50 kg * Médias mensais

Fontes: Cepea, Esalq/USP, Irga-RS. Elaboração: Política Setorial/Irga

Fique por dentro das Circulares Técnicas lançadas pelo Irga

IRGA
Instituto Rio-Grandense do Arroz

CIRCULAR TÉCNICA
Nº 010/Outubro/2021

IRGS
NOVAS PAÇAMINAS

ISSN: 2674-8940

MANEJO DE ÁGUA SALINA NO ARROZ IRRIGADO

Autores

Ibanor Anghinoni,
PhD, Consultor Técnico do Irga
ibanghi@gmail.com

Felipe de Campos Carmona,
Dr, Pesquisador, Integrar -
Gestão e Inovação
Agropecuária
felipe.c.carmona@gmail.com

Glacielle Barbosa Valente,
MSc, Pesquisadora, EEA/Irga,
Cachoeirinha RS
glacielle-valente@irga.rs.gov.br

Marcelo Ferreira Ely, MSc,
Extensionista, 3ª, NATE/Irga,
Camaquã RS
marcelo-ely@irga.rs.gov.br

Com o aumento substancial da produtividade da lavoura de arroz irrigado do Rio Grande do Sul nos últimos anos, tem se dado maior atenção a fatores abióticos de estresse que possam interferir no desempenho da lavoura. No entorno da Laguna dos Patos, a salinidade, tanto da água quanto do solo, tem gerado muita preocupação aos produtores de arroz irrigado. Embora não seja um problema que ocorra em todas as safras, os danos pela salinidade ao arroz podem ser relevantes e normalmente coincidem com épocas de estiagem prolongada. Esta Circular apresenta a dinâmica da salinidade do solo das lavouras do seu entorno para, então, apresentar o manejo dessa água de irrigação em solos salinizados ou não de modo a minimizar seus efeitos na produtividade do arroz.

Sensibilidade do arroz irrigado à salinidade

Os danos de salinidade ao arroz no RS são notadamente devido à presença de sódio em alta concentração na água de irrigação, medida pela condutividade elétrica (CE). Este é o parâmetro mais empregado para se avaliar o nível de salinidade. Trata-se da medida da capacidade de uma solução conduzir eletricidade e aumenta com a concentração de sais na solução. A sensibilidade do arroz à salinidade varia conforme o estágio de desenvolvimento da cultura, sendo críticas as fases de estabelecimento e florescimento. Quando em níveis acima do tolerável, a salinidade diminui o estande inicial de plantas (Figura 1a), o perfilhamento, com aumento da dorose (Figura 1b), morte de folhas (Figura 1c) e com diminuição da estatura das plantas remanescentes (Figura 1d). As cultivares em uso no Rio Grande do Sul não são resistentes à salinidade.

O efeito do excesso de sais sobre a transpiração das plantas deve ser considerado como um dos principais fatores que determinam a resposta da planta ao estresse, uma vez que a eficiência no uso de água determinará a absorção de nutrientes e de íons tóxicos, especialmente de sódio, prejudicando o desenvolvimento das plantas e a produtividade de grãos. Isto devido à diminuição da capacidade fotossintética e, conseqüentemente, menor acúmulo de

Condutividade elétrica – dS/m

Figura 1. Efeitos da salinidade no estande de plantas (a); na coloração (b); na sobrevivência de folhas (c); e no crescimento das plantas de arroz (d), em função do aumento da condutividade elétrica da solução (salinidade). Fonte: Paço et al. (2010); Carmona et al. (2012).

Aprete a câmera para o QR.CODE e espere abrir a Circular Digital.

Circular Técnica 010 (Out/2021) - Instituto Rio-Grandense do Arroz/Irga | 01

Disponíveis no site: www.irga.rs.gov.br

Dia de Campo recebe mais de 1,5 mil pessoas

Evento foi considerado o maior já realizado pela instituição até então

A experiência inédita de realizar o Dia de Campo Estadual do Irga em Cachoeira do Sul foi considerada exitosa. O evento, realizado no dia 25 de janeiro, na Estação de Pesquisa na Barragem do Capané, registrou mais de 1,5 mil visitantes. O secretário da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação, Giovani Feltes, estava entre as autoridades que participaram da programação.

Coordenado pela chefe da Pesquisa da Estação de Cachoeira, doutora Mara Grohs, o Dia de Campo teve como tema “Arroz irrigado em sistemas de produção frente ao cenário atual de vulnerabilidade climática” e contou com quatro estações que puderam ser visitadas durante a manhã. “O Dia de Campo foi uma demonstração do potencial que o Irga tem em transferência de inovação e tecnologia a todos os produtores de arroz do Rio Grande do Sul. Foi o maior Dia de Campo já realizado pela instituição em número de público nestes quase 84 anos. Isso demonstra o protagonismo que o instituto tem dentro do sistema de produção em terras baixas”, diz a engenheira agrônoma Mara Grohs.

O secretário Giovani Feltes destacou a grandiosidade do evento. “O Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz do país e este é um espaço para nivelar conhecimento e aprender sobre as novas tecnologias de manejo e tendências do mercado”, afirmou, destacando o reconhecimento do Irga, com seu corpo técnico e conhecimento.

Na parte da tarde foram oferecidas cinco oficinas técnicas: Manejo da soja – aspectos físicos do solo; O uso de drones para pulverização em terras baixas; Tecnologias para irrigação em terras baixas; Uso correto de bioinsumos na produção de grãos; e Benefícios do arroz para a saúde.

“Um Dia de Campo histórico, eu diria. Com certeza o maior da história do Irga, pelo número de pessoas, pela qualidade do que foi apre-



FOTOS ROBSPIERRE GULIANI



As seis coordenadorias regionais do Irga organizaram excursões para Cachoeira do Sul

sentado pela nossa Pesquisa, principalmente pelo ambiente, e tudo em um clima de muita confraternização. É um grande momento que o Irga está vivendo aqui. Foram feitos diversos investimentos na instituição, recuperamos o nosso déficit histórico, tanto de estrutura quanto de equipamentos. E aqui é um exemplo disso”, relata o presidente do Irga, Rodrigo Machado.

Ainda segundo Machado, foram investidos mais de R\$ 2,2 milhões na Estação de Pesquisa e mais R\$ 4,6 milhões na Barragem do Capané. “Nós tivemos essa barragem interditada em meados de 2021. Mas a gente conseguiu contratar a obra e executamos. Hoje cerca de

1,2 mil pessoas dependem da barragem. Foi um evento construído e pensado durante dez meses”, acrescenta.

As seis coordenadorias regionais da autarquia organizaram excursões para Cachoeira do Sul. O evento teve como parceiras as empresas Basf, FMC, Syngenta, Pioneer, Querodiesel, Biotrop, Sicredi, ADS Agridrones, Alimentos Treichel, Irrigatec, Vasconcelos Agrícola, Rui Castro & Filhos e PipeBR, além do Sindicato Rural do município.

Segue >



CLEITON RAMAÑO / IRGA

Manhã de Campo em Uruguiana

O Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga) realizou uma Manhã de Campo no município de Uruguiana. O evento ocorreu na Estação Regional de Pesquisa da Fronteira Oeste, em 30 de janeiro, e foram debatidos temas ligados ao melhoramento genético e manejo sustentável da lavoura arrozeira. Também foram abordadas questões envolvendo as culturas da soja e do milho irrigado em terras baixas, objetivando manejo para altas produtividades.

A Manhã de Campo do Irga começou com a recepção aos participantes com um café e a formalização das inscrições. Cerca de 300 pessoas acompanharam a programação, a maioria composta por produtores rurais, além de agrônomos e estudantes.

Na estação que abordou o tema sistemas integrados de produção, foram ressaltados alguns experimentos que estão sendo desenvolvidos na área experimental e os resultados obtidos nas últimas quatro safras. Além da parte técnica apresentada pela pesquisa da autarquia, o público teve a oportunidade de interagir com empresas do setor de máquinas agrícolas, sementes, insumos e assistência técnica.



RECEITA

Bolo Delícia de Canela

POR VERA MATTOS



Ingredientes:

- 4 ovos
- 1 xíc de manteiga
- 2 xíc de açúcar
- 2 xíc de Farinha de Arroz
- 1 e 1/2 xíc de leite
- 2 e 1/2 col chá de canela em pó
- 1 col sopa de fermento quimico

Preparo:

Bata bem as gemas com a manteiga e o açúcar até ficar um creme esbranquiçado, acrescente o leite e a farinha aos poucos até ficar bem homogêneo.

Acrescente a canela, coloque o fermento na massa e misture.

Bata as claras em neve, e acrescente ao preparado anterior com bastante cuidado, misture delicadamente.

Despeje a massa numa forma de furo no meio untada e enfarinhada.

Asse em forno pré aquecido a 180 graus por aproximadamente 40 min.

Espete um palitinho no bolo se sair limpo está assado por dentro.

Polvilhe açúcar e canela para decorar





SERVIÇO GUIA NATES

Saiba onde encontrar apoio

Estado está dividido em 37 núcleos de assistência técnica (Nate) e, nesta página, você pode saber o telefone e endereço de cada um



 **HORÁRIOS DE ATENDIMENTO**
Das 8h30min às 12h
Das 13h às 17h30min

SÃO GABRIEL

Endereço: Rua Duque de Caxias, S/Nº, São Gabriel
Telefone: (55) 3232-6050

PELOTAS

Endereço: Rua João Manoel, 301, Centro, Pelotas
Telefone: (53) 3278-3236 - (53) 3278-3077

CAMAQUÃ

Endereço: Rua João Ferreira, 141, bairro Maria da Graça, Camaquã
Telefone: (51) 3671-1414

CACHOEIRA DO SUL

Endereço: Rua Marechal Floriano, 493, Cachoeira do Sul
Telefone: (51) 3722-2090

RIO PARDO

Endereço: Rua General Osório, 71, bairro São João, Rio Pardo
Telefone: (51) 3731-1356

SANTA MARIA

Endereço: Rua Appel, 475, Centro, Santa Maria
Telefone: (55) 3222-4044

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

Endereço: Rua Caldas Júnior, 248, Santo Antônio da Patrulha
Telefone: (51) 3662-2197

SÃO BORJA

Endereço: Av. Francisco C. Banderó, 39, bairro Tiro, São Borja
Telefone: (55) 3431-1477

ALEGRETE

Endereço: Rua Barão do Amazonas, 94, Centro, Alegrete
Telefone: (55) 3422-4640

TAPES

Endereço: Av. Assis Brasil, 2.752, Centro, Tapes
Telefone: (51) 3672-1088

ARROIO GRANDE

Endereço: Av. Visconde de Mauá, 1.495, Centro, Arroio Grande
Telefone: (53) 3262-1301

URUGUAIANA

Endereço: Rua Gal. Flores da Cunha, 2055 - Centro - Uruguaiiana
Telefones: (55) 3412-1264 e (55) 3411-7516

GUAÍBA

Endereço: Rua Otaviano M. de Oliveira Junior, 218, Centro, Guaíba
Telefone: (51) 3480-2372

SANTA VITÓRIA DO PALMAR

Endereço: Rua General Deodoro, 1361, Centro, Santa Vitória do Palmar
Telefone: (53) 3263-1708

SÃO VICENTE DO SUL

Endereço: Rua Carapê, 308, Centro, São Vicente do Sul
Telefone: (55) 3257-1220

VIAMÃO

Endereço: Rua Luiz Rossetti, 331, 2º andar, Centro, Viamão
Telefone: (51) 3485-2531

SÃO LOURENÇO DO SUL

Endereço: Rua Humaitá, 736, Centro - São Lourenço do Sul
Telefone: (53) 3251-3141

RESTINGA SECA

Endereço: Av. Eugênio Gentil Müller, 531, Centro, Restinga Seca
Telefone: (55) 3261-1289

ITAQUI

Endereço: Rua Bento Gonçalves, 625, Centro, Itaqui
Telefone: (55) 3433-1682

DOM PEDRITO

Endereço: Rua Andrade Neves, 879, sala 899, Centro, Dom Pedrito
Telefone: (53) 3243-1287

PALMARES DO SUL

Endereço: Avenida Osvaldo, s/nº - Granja Vargas, Palmares do Sul
Telefone: (51) 3685-9125

ROSÁRIO DO SUL

Endereço: Rua Amaro Souto, 2.725, Centro, Rosário do Sul
Telefone: (55) 3231-2866

SÃO SEPÉ

Endereço: Rua Percival Brenner, 1.321, sala 05, São Sepé
Telefone: (55) 3233-1235

BAGÉ

Endereço: Avenida Portugal, 495, Bairro Castro Alves, Bagé
Telefone: (53) 3242-1073

JAGUARÃO

Endereço: Avenida Odilo Gonçalves, 643 (Sindicato Rural), Centro, Jaguarão
Telefone: (53) 3261-2152

CACEQUI

Endereço: Rua João Almeida Genro, 233, Centro, Cacequi
Telefone: (55) 3254-1251

CANDELÁRIA

Endereço: Rua Lopes Trovão, 456, 1º andar, Candelária
Telefone: (51) 3743-1145

GENERAL CÂMARA

Endereço: Rua Senador Florêncio, 50, General Câmara
Telefone: (51) 3655-1213

QUARAI

Endereço: Rua Doutor Francisco Carlos Reverbel, 342, Centro, Quaraí
Telefone: (55) 3423-1283

SANTANA DO LIVRAMENTO

Endereço: Rua Vasco Alves, 1.100, salas 04/05, Santana do Livramento
Telefone: (55) 3242-5244

CAÇAPAVA DO SUL

Endereço: Rua Coronel Coriolano de Castro, 539, sala 201, Caçapava do Sul
Telefone: (55) 3281-1629

CAPIVARI DO SUL

Endereço: Rua Portugal, 109, Bairro Jardim Formoso, Capivari do Sul
Telefone: (51) 3685-1047

RIO GRANDE

Endereço: Rua João Manoel, 301, Centro, Pelotas
Telefone: (53) 3278-3236

MOSTARDAS

Endereço: Rua Ana Amália Leite, 19, Centro, Mostardas
Telefone: (51) 3673-1388

FORMIGUEIRO

Endereço: Rua 7 de Setembro, 610, Centro, Formigueiro
Telefone: (55) 3236-1450

AGUDO

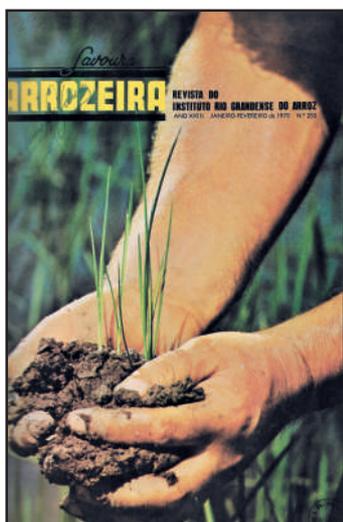
Endereço: Rua Marechal Floriano, 571, Agudo
Telefone: (55) 3265-1924

TORRES

Endereço: Avenida Barão do Rio Branco, 977, Centro, Torres
Telefone: (51) 3626-5444

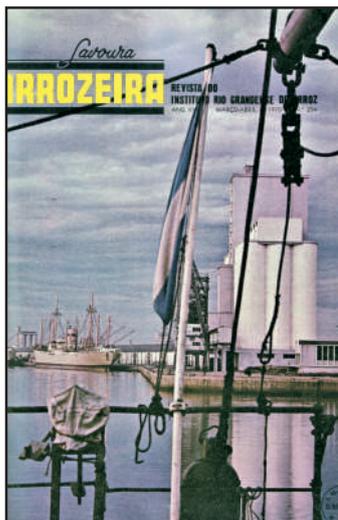
 Veja a relação completa dos profissionais que atendem em cada Nate em www.irga.rs.gov.br/coordenadorias-e-nates

Memória da Lavoura Arrozeira



Janeiro e fevereiro de 1970

A **edição 253** trouxe como destaque na capa os dados sobre a estimativa dos custos de produção de arroz para a safra 1969/1970. Um artigo de Paulo Duval da Silva aborda o arroz como alimento e seus benefícios à saúde. A revista ainda dedica espaço para a posse do novo diretor técnico do instituto, o engenheiro agrônomo Ney Cardoso Azevedo. Outra reportagem informa sobre o fim de um antigo problema: o perigo da salinização na Lagoa Mirim.



Março e abril de 1970

Uma reportagem discute a exportação do arroz e a questão do escoamento ocupa a foto de capa da **edição 254**. Outra matéria dá detalhes sobre o cultivo do cereal no Japão e nas Filipinas.

O arroz na Colômbia é outro tema abordado pela revista. A intoxicação por inseticidas ocupa três páginas da publicação, com dicas com as melhores práticas.

Ainda sobre o Japão, o texto de Adolfo Antônio Fetter enfoca o controle da brusone no país asiático.



Maio e junho de 1970

Um dos temas da **edição 255** da Lavoura Arrozeira é o artigo de autoria de Dario Brossard que responde a um questionamento levantado por editorial de outra publicação sobre a produção mundial de arroz. O aplainamento do solo é outra reportagem da revista, com orientações técnicas sobre o assunto. A primeira edição da Festa Nacional do Arroz de Camaquã, realizada entre 23 e 31 de maio daquele ano, também é destaque da publicação.



IRGA 431 CL

Uma nova alternativa para
a lavoura de arroz do RS



Iriga 84 anos



Eu faço parte desta história



Instituto Rio Grandense do Arroz

Ao lado do produtor desde 20 de junho de 1940