UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES

CAMPUS DE SANTO ÂNGELO

ÁREA DE CONHECIMENTO CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ANAIS

III MOSTRA DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

"A inteligência artificial atuando nas ciências agrárias"

SANTO ANGELO, AGOSTO DE 2023

ANAIS

III MOSTRA DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

"A inteligência artificial atuando nas ciências agrárias"

COORDENAÇÃO DO EVENTO

Vitor Cauduro Girardello

ORGANIZADORES:

Vitor Cauduro Girardello

Giselda Aparecida Ghisleni

Carlos Henrique de Mello Wilges

FICHA CATALOGRÁFICA

Catalogação na Fonte:

M916a Mostra do Departamento de Ciências Agrárias (2023 : Santo Ângelo, RS)

Anais [da] III Mostra do Departamento de Ciências Agrárias [recurso eletrônico] : a inteligência artificial atuando nas ciências agrárias / organização: Vitor Cauduro Girardello, Giselda Aparecida Ghisleni, Carlos Henrique de Mello Wilges. – Santo Ângelo : EdiURI, 2023.

620 p.

ISBN 978-65-87121-38-3

1. Ciências Agrárias - Anais. I. Girardello, Vitor Cauduro (org.). II. Ghisleni, Giselda Aparecida (org.). III. Wilges, Carlos Henrique de Mello (org.).

CDU: 631:061.3

Responsável pela catalogação: Fernanda Ribeiro Paz CRB 10/ 1720

Programação Oficial

10 de agosto de 2023 (quinta feira)	
19:30 – 19:45	Abertura Oficial da III Mostra Integrada das Ciências Agrárias – URI Local: YouTube Oficial URI Santo Ângelo
19:45 – 20:45	Palestra de abertura: Palestrante: Me. Marcos André Costa Tema: Inteligência Artificial no Agro Local: YouTube Oficial URI Santo Ângelo
21:00 – 22:30	Apresentação dos trabalhos aprovados Local: Salas simultâneas Local: Google Meet
11 de agosto de 2023 (sexta feira)	
19:30 – 22:00	Apresentação dos trabalhos aprovados Local: Salas simultâneas Local: Google Meet
22:00 – 22:15	Encerramento Oficial da III Mostra Integrada das Ciências Agrárias – URI Local: Youtube Oficial URI Santo Ângelo

Bancas Avaliadoras das apresentações online

URI – Câmpus Erechim • Antônio Sergio do Amaral • Amito José Teixieira • Jardes Bragnolo • Raquel Lorenzi	**URI – Câmpus Frederico Westphalen** • Gelson Pelegrini • Luis Pedro Hillesheim • Sandro José Paixão • Thiago Caetano Schmidt Cantarelli • Thiarles Brun
URI – Câmpus Santiago • Claiton Ruviaro • Graziele Feltrin Dias Wendling • Moara Eliza Siqueira Fernandes	**URI – Câmpus Santo Ângelo** • Carla Maria Eiseler Duarte • Carolina Ferrazza Nicola • Eliani Retzlaff • Gilselda Aparecida Ghisleni • Janine Palma • João Guilherme Ghisleni Frank • Jordana Caroline Nagel • Marlon Ferrazza • Monique Valentim Silva Frees • Paula Graziela Lassen • Vanessa Backs Nascimento Dil • Vitor Cauduro Girardello

Sumário

Nº	Autores	Título
1	Gilberto Segundo Capelesso, Amito José Teixeira	Rendimento de grãos de soja em diferentes espaçamentos entre linhas safra 2022/2023.
2	Jardel Rodrigo Peiter, Karoline da Rocha Bezerra, Eduardo Bosing Capra, Felipe André Dilly e Roberto Costa Avila Neto	Manejo outonal de plantas daninhas na cultura da aveia-preta (avena sativa l.)
3	Patrick Robson Cella, Carlos Eduardo Fagundes Signor e Paulo Sérgio Gomes da Rocha	Produção de microgreens sob diferentes tipos led's
4	Lucas Piran Pascuetti, Carlos Eduardo Fagundes Signor e Paulo Sérgio Gomes da Rocha	Produção de mudas de alcachofra sob diferentes tipos de substratos comerciais
5	Mateus Santori Tomazeli, Jardes Bragagnolo e Alessandro Mario	Utilização de matéria orgânica mineralizada sobre o sulco de semeadura e sua influência sobre a produtividade da cultura da soja
6	Elias Copetti Posser, Roberto Costa Avila Neto, Alisson Luis Pagliarini Libardoni, Arthur Carlos Machado Trevisan, Luciano Minetto Brum, Anderson Silva Santos e Marlon Antonio Ferrazza	Uso de herbicidas pré emergentes na cultura do milho zea mays para controle de plantas daninhas
7	Aline Alice Schuster Ajala, Alexandre Hahn Ten Cathen, Timóteo Giordani da Silva, Jaqueline Kin e João Guilherme Ghisleni Frank	Dimensionamento e simulação de reservatórios para fins de outorga de uso da água em uma propriedade rural do rs
8	Andrieli Salete Lós, Lívia Polli Favaretto, Pâmela Gabriele Abramczuk Ortiz, Raquel Paula Lorensi e Maristela Fiess Camillo	Biodiversidade da mesofauna e da macrofauna edáfica em diferentes sistemas de cultivo do solo
9	Franciele Rotava, Maristela Fiess Camillo	Viabilidade do uso da bradyrizobium na cultura da soja após diferentes intervalos da inoculação
10	Deivison Guilherme Andrade e Antônio Sérgio do Amaral	Avaliação de diferentes formas de distribuição de fertilizantes na cultura do milho
11	Hueliton J. S. Magnanti, Aduana A. Graziolli, Franciele R. De Quadros e Vanderlei S. Decian	Mapeamento de imóvel rural com uso da cartografia digital e banco de dados espacial
12	Tuane Monise Clein e Julio Cesar Brancher	Análise de produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja [glycine max (l.) Merrill] com aplicação de cloreto de potássio adicional à lanço

13	Luciano Minetto Brum, Vitor Cauduro Girardello, Marlon Ferraza, Alison Luiz Pagliarini Libardoni, Arthur Carlos Machado Trevisan, Elias Copetti Posser e Anderson Silva Santos	Produtividade do zea mays (milho) irrigado sob diferentes doses de nitrogênio
14	Ricardo Luiz Rauber, Carlos Eduardo Fagundes Signor e Paulo Sergio Gomes da Rocha	Produção de mudas de beterraba sob diferentes tipos de substratos
15	Vinícius João Sliwinski e Antônio Sérgio do Amaral	Viabilidade técnica e econômica do biomaphos na cultura da soja (*Glycine max (l.) Merrill*)
16	Arthur Pires Gebert, Marlon Antonio Ferrazza, Jeferson Fenner, Cleverton José Niesvald, João Guilherme Ghisleni Frank e Giselda Aparecida Ghisleni	Analise de populações de sementes do trigo (*Triticum aestivum)* submetidas a diferentes doses de adubação nitrogenada.
17	Leonarda Prates de Moraes e Jardes Bragagnolo	Avaliação da qualidade da pulverização em trigo utilizando-se diferentes pontas de pulverização
18	Matheus Gaboardi, Lívia Polli Favaretto, Raquel Paula Lorensi e Maristela Fiess Camilo	Produtividade do brócolis: irrigação por gotejamento com diferentes lâminas de irrigação
19	Diesi Löwe da Silva e Jordana Caroline Nagel	Adubação orgânica na produtividade de repolho de verão
20	Rafael Ribeiro Covari e Marlon Ferrazza	Adubação de formação em pomar cítrico em contrapor a adubação mineral e orgânica
21	Crystiano Edmar Kaminski, Karine Bordignon e Marcelo Gripa Madalossso	Manejo de fungicidas na cultura do trigo eficiência no controle de giberela e oídio
22	Dionei Wittckind Teixeira e Giselda Aparecida Ghisleni	Análise da velocidade de semeadura e sua influência em emergência de plântulas na cultura da soja *(Glycine max l.)* na região das Missões do RS.
23	Rodrigo Gustavo Bergmann, Jaqueline Kin, Alexandre Hahn Ten Cathen, Timóteo Giordani da Silva, Aline Alice Schuster Ajala e Mario Santos Nunes	Estimativa da mancha de inundação de um possível rompimento de barragem de terra
24	Cleverton José Niesvald, Arthur Pires Gebert, Camila Tenório, Jeferson Fenner, Marlon Antonio Ferrazza, Luciana Rockenbach de Moraes, João Guilherme Ghisleni Frank e Giselda Aparecida Ghisleni	Eficiência do armazenamento de trigo (*Triticum spp.)* em silo metálico com controle de termometria e de aeração

25	Alisson Luis Pagliarini Libardoni, Vitor Cauduro Girardello, Giselda Aparecida Ghisleni, Marlon Antonio Ferrazza, Arthur Carlos Machado Trevisan, Elias Copetti Posser, Luciano Minetto Brum e Anderson Silva Santos	Desempenho financeiro e produtivo da cultura da soja sob diferentes tipos de adubação mineral
26	Aduana Graziolli, Hueliton Magnanti, Franciele De Quadros e Vanderlei Decian	Avaliação econômica da área alagada pelo reservatório -Foz do Chapecó no município de Itatiba do sul em relação aos usos agropecuários
27	Bernardo Massafra Tonetto, Breno Fonseca Azevedo, Karina Azevedo Fonseca e Mário Santos Nunes	Desempenho agronômico da soja cultivada em pivô central sob suplementação luminosa
28	João Arthur Medeiros e Mario Santos Nunes	Utilização do software Cropwat 8.0 para estimar a lâmina líquida em sistema de irrigação convencional por aspersão
29	Luis Henrique Nava De Oliveira e Maristela Fiess Camillo	Influência da velocidade de semeadura no estabelecimento da cultura do milho
30	Felipe André Dilly, Jardel Rodrigo Peiter, Eduardo Bosing Capra, Henrique Eduardo Gluszczak e Glauber Valentim Porolnik	Adubação nitrogenada na cultura do trigo (*Triticum Aestivum)*
31	Jeferson Fenner, Marlon Antonio Ferazza, Arthur Pires Gebert, Cleverton José Niesvald, João Guilherme Ghisleni Frank e Giselda Aparecida Ghisleni	Análise da viabilidade de utilizar diferentes cultivares de semente de soja (glycine max) armazenadas em galpão agrícola simples para “uso próprio”, na região das missões do rio grande do sul.
32	Junior Neri Ropke e Jordana Caroline Nagel	Desempenho produtivo e composição de leite em vacas holandesas sob diferentes dietas nutricionais
33	Matheus Valdemar Cardoso, Giselda Aparecida Ghisleni, Luciana Rockenbach e Jordana Caroline Nagel	Avaliação de produtividade com uso de bactérias bradyrhizobium japonicum e azospirillum brasilense em tratamento de semente, na cultura da soja (*Glycine Max)*
34	Eduardo Bosing Capra, Jardel Rodrigo Peiter, Henrique Eduardo Gluszczak, Felipe André Dilly e Glauber Valentim Porolnik	Análise da produtividade de matéria seca do milheto (pennisetum glaucum) para alimentação bovina, submetido a diferentes preparos de solo
35	Giana Bellendier, Stephanie França Freitag, Danieli Smolski Driemeier e Jordana Caroline Nagel	Produção de microverdes de alface deva em diferentes substratos
36	Henrique Dall Igna e Amito José Teixeira	Avaliação de fertilizante organomineral na cultura da soja
37	Alexandre Weber Freitas, Mario Santos Nunes, Antônio Vanderlei dos Santos	A influência da temperatura de solo na germinação e produtividade do milho: revisão bibliográfica

38	Henrique Morandini e Paulo Sérgio Gomes da Rocha	Avaliação de diferentes tipos de adubo foliar na produção do tabaco
39	Sandra Eli Pereira da Rosa, Glauber Valentin e Giselda Ghisleni	Incidência de fusarium sp e macrophomina phaseolina no cultivo da soja em sistema de sulco e camaleão.
40	João Pedro Sulimann Dani e Roberto Avila Neto	Manejo residual dos herbicidas atrazina + mesotriona e misturas sobre a cultura da soja.
41	Anderson Da Silva Santos, Alisson Luis Pagliarini Libardoni, Arthur Trevisan, Elias Copetti Posser, Roberto Costa Avila Neto5	Revisão bibliográfica: uso de triclopir para dessecação na prè semeadura da soja (glycine max) para controle da buva (conyza spp).
42	Peter Junior Nast e Marcelo Gripa Madalosso	Aplicação zero na soja
43	Arthur Carlos Machado Trevisan, Glauber Valentin Porolnik, Giselda Aparecida Ghisleni, Marlon Antonio Ferraza, Alisson Luis Pagliarini Libardoni, Elias Copetti Posser e Luciano Minetto Brum	Desempenho produtivo da cynodon spp. Cv. Tifton 85, sob diferentes doses de nitrogênio na região das missões do Rio Grande do Sul
44	Inaê Leticia Somensi, Thiarles Brun, Paula Cristina Delavi, Gelson Pelegrini, Luis Pedro Hillesheim, Murilo Henrique Tomaselli, Lucas Graviolli Savian e Jéssica Emilia Rabuske	Levantamento de perdas de colheita em diferentes locais da plataforma da colhedora
45	Karoline Da Rocha Bezerra, Vitor Cauduro Girardello, Camila Tenório, Natália Heinzmann, Roberson Nunes de Mello, Jardel Rodrigo Peiter Juliano Farias	Períodos de convivência da Dalbulus maidis (cigarrinha-do-milho) na cultura do Zea Mays (milho)
46	Carlos Guilherme Melchior, Glauber Valentim Porolnik e Vitor Cauduro Girardello	Associação de plantas de cobertura no pré cultivo de milho
47	Camila Tenório, Leonardo Antonio Gollo, Cleverton José Niesvald, Natália Heinzmann, Eduardo Weissmantel, Giselda Aparecida Ghisleni e Marcelo Gripa Madalosso	Doenças radiculares em soja (*Glycine max*)
48	Leidinara da Rosa da Silva e Ms. Roseli Maria Lamb Zanchin	O uso de homeopatia no controle de carrapatos
49	Valdecir Azeredo Moraes e Roseli Maria Lamb Zanchim	Manejo para aumentar a produção de grão
50	Rodrigo Cozer e Amito Teixeira	Divisão de colmeias: uma análise realizada no apiário Casimiro Cozer
51	Maikel Mendes e Mario Santos Nunes	Desenvolvimentos de drones por mapeamento e pulverização

52	Murilo Henrique Tomaselli, Uelinton Girotto, Leonardo Backes e Thiarles Brun	Avaliar a produtividade da cultura da soja (*Glicine max*) mediante a aplicação do biofertilizante microgeo®
53	Felipe Pereira de Souza, Marlon Antonio Ferrazza,João Guilherme Ghisleni Frank, Clarice Maboni, Luciana Rockenbach Moraes e Giselda Aparecida Ghisleni	Análise e medidas adotadas visando amenizar os efeitos da estiagem da safra 2021\2022 na região das Missoes do RS
54	Monaliza Steinmetz e Marlon Ferrazza	Produção de mudas de morangueiro oriundas de estolões
55	Bruna Bogorni Reichert, Raieli Luana Borges e Tanara Raquel de Oliveira da Silva	Uso da laserterapia no pós-operatório de colocefalectomia em cães
56	André Tomaz Steffler, Raíssa dos Santos Bratz, Robson Vargas dos Santos e Mário Santos Nunes	Determinação da uniformidade de distribuição da lâmina bruta expelidas em sistemas de irrigação do tipo pivô central
57	Jéssica Schirmer e Glauber Valentim Porolnik	Gestão de pessoas no agronegócio: a influência das relações no mercado
58	Henrique Eduardo Gluszczak, Eduardo Bosing Capra e Glauber Valentim Porolnik	Adubação química e orgânica em cultivares de oliveira
59	Pedro De Conti Margutti e Glauber Valentim Porolnik	Produtividade e rentabilidade do uso de nutrição foliar em triticum ssp.
60	Bernardo Viero De Oliveira e Lovatto, N.M.	Caracterização do sistema de filtragem e nitrificação do ras (recirculating aquaculture sustém) na aquicultura - uma visão panorâmica
61	Eduardo Weissmantel, Camila Tenório, Karoline da Rocha Bezerra e Roberto Costa Avila Neto	Efeito residual de cletodim e haloxyfop-p-methil aplicado em pré-semeadura da cultura do trigo – (*Triticum aestivum l.*)
62	Charlles Cristiano Taborda Da Silva e Jordana Caroline Nagel	Avaliação do estabelecimento da cultura da soja com o uso do produto send® em diferentes doses no tratamento de sementes on farm
63	Aleson Vogel, Marcelo G. Madalosso, Tiago Arbello Teikowski, Victor Mateus Gallon	Fitotoxidade
64	Julia kunrath, Gelson Pelegrini e Paula Cristina Delavi	Características e curiosidades do desenvolvimento do município de Liberato Salzano
65	Émerson Medeiros Pereira, Gelson Pelegrini e Luis Pedro Hillesheim	Sucessão familiar rural: um processo educativo no Território do Médio Alto Uruguai-RS
66	Franciele Rotava e Maristela Fiess Camillo	Viabilidade do uso da bradyrizobium na cultura da soja após diferentes intervalos da inoculação

APRESENTAÇÃO

A cooperação entre os campus de uma instituição multicampi, como é o caso da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, é um requisito que procura-se manter na área do conhecimento das ciências agrarias, neste sentido buscar a interdisciplinaridade entre os cursos que compõem esta área é fundamental para que se forme profissionais com maiores chances de conquistas vagas no mercado agrícola. Nos dias atuais o uso da tecnologia vem crescendo a cada dia que passa, o Machine Learning, a inteligência artificial, o uso de robótica e sensores passam a fazer parte do cotidiano agropecuário, porém, de maneira incipiente é fundamental que se busque cada vez mais o entendimento e aprimoramento desta ferramenta.

É com este proposito que a III Mostra Interdisciplinar do Departamento de Ciências Agrarias da URI, que no ano de 2023 foi organizado pelo campus de Santo Ângelo, buscando despertar interesse dos acadêmicos para a iniciação científica; complementar a formação acadêmica dos estudantes; abordar temas novos não contemplados na grade curricular; incentivar o debate e o exercício de discussões acerca de temas envolvendo as ciências agrárias e ainda aprimorar o currículo acadêmico.

Nesta edição o evento foi apresentado 65 trabalhos on line nas diversas áreas de conhecimento dos cursos de Agronomia, Medicina Veterinária, Tecnologia de alimentos e |Tecnologia em Agropecuária. Participaram com avaliações (do trabalho escrito e das apresentações) 26 professores de todos os campus da instituição, evidenciando que cada vez mais os alunos estão participando ativamente das atividades de pesquisa e extensão da Universidade Regional Integrada do Alto |Uruguai e das Missões.

RENDIMENTO DE GRÃOS DE SOJA EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS, SAFRA 2022/23

Gilberto Segundo Capelesso [1]
Amito José Teixeira [2]

RESUMO: O principal desafio da agricultura tem sido elevar a produtividade de grãos sem que se abra novas áreas agrícolas. O desenvolvimento de práticas de manejo mais eficientes é de suma importância, e dentre elas está o arranjo espacial de plantas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a resposta da cultivar de soja NS 6010 IPRO à semeadura em diferentes espaçamentos entre linhas. O experimento foi conduzido na propriedade da família Capelesso, em Itatiba do Sul, RS, no ano agrícola 2022/23 em área sob Latossolo Vermelho. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualisados com 3 tratamentos e 6 repetições, parcelas experimentais mediram 2m x 3m, totalizando 6m². Os tratamentos constituíram em (T1) espaçamento de 45 cm, com 14 plantas por metro linear, (T2) espaçamento de 22,5 cm, com 7 plantas por metro linear e (T3) plantio cruzado com espaçamento de 45 cm e 7 plantas por metro linear. As variáveis analisadas foram número de grãos por planta, plantas/m², massa de mil grãos (g) e rendimento de grãos em kg há-¹. Os dados foram submetidos a analise da variância e as medias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de significância. Diante do exposto pode-se concluir que não houve efeito significativo para as variáveis analisadas submetidas a diferentes espaçamentos entre linhas, exceto para a variável número de grãos por planta que apresentou uma diferença de 4,52%.

Palavras-chave: Agricultura. Produtividade. Semeadura.

INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] está entre as culturas de maior relevância econômica da agricultura, e o Brasil é o maior produtor mundial de soja (EMBRAPA, 2022). Atualmente, a área plantada de soja, no Brasil está em expansão, na safra 2022/23, apresentou crescimento de 5,7% em comparação às safras anteriores, alcançando 73,7 milhões de hectares, com produção de grãos estimada em 312,5 milhões de toneladas, o que representa um acréscimo de 40,1 milhões, alta de 15% (CONAB, 2023).

A soja é uma cultura com grãos ricos em óleos e proteínas, sendo utilizada para a alimentação humana e animal e, na formulação de biocombustíveis. Essa ampla utilização de

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS 095020@aluno.uricer.edu.br;
[2] Professor Orientador do Curso de Agronomia da URI - RS, amito@uricer.edu.br

seus grãos tornou a cultura uma das principais commodities do mundo, apresentando elevada importância na agricultura e economia mundial (PEREIRA et al., 2017).

Dessa forma, para obter um rendimento de grãos satisfatório é necessário o ajuste no manejo da cultura, associado a vários fatores. Entretanto o potencial produtivo é definido no momento da semeadura, sendo indispensável que haja uma boa qualidade de semeadura da soja (BONDESIO et al., 2016). O tipo e estado do solo, assim como dos insumos e o espaçamento utilizado vão interferir diretamente na qualidade da semeadura.

A modificação do espaçamento entre fileiras é uma prática que repercute na competição intraespecífica e, consequentemente, na produtividade das culturas (COX & CHERNEY, 2011). O espaçamento entre fileiras convencionalmente utilizado no Brasil é de 45 centímetros. Isso se deve, principalmente, a fatores operacionais dentro das propriedades rurais. Porém, este espaçamento não representa a distribuição espacial que proporciona a menor competição intraespecífica entre plantas de soja (EGLI, 1994).

Por volta dos anos 2000 alguns trabalhos científicos demonstraram a possibilidade de aumento da produtividade de soja por meio da redução do espaçamento entre linhas no Brasil (PIRES et al., 2018; RAMBO et al., 2003). Porém, nos últimos anos os sistemas de produção de soja passaram a incluir períodos antecipados de semeadura, concentrando-a nos meses de outubro e novembro. Aliado a antecipação da semeadura, tem-se a utilização de cultivares mais precoces, com tipo de crescimento indeterminado e arquitetura mais compacta, podendo a modificação no espaçamento apresentar resultados diferentes dos anteriormente observados (PIRES et al., 2018).

Todavia, são escassas as informações sobre os espaçamentos entre linhas na semeadura em áreas manejadas sobre sistema plantio direto nos solos argilosos da região do Alto Uruguai Gaúcho. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o rendimento de grãos da soja em diferentes espaçamentos entre linhas, na safra 2022/23.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra agrícola de 2022/23 na propriedade da família Capelesso, Itatiba do Sul, RS, Brasil (27° 14’ 54.58’’ S; 52° 27’ 3.89’’ O e altitude de 464 m), em área com solo Latossolo Vermelho Distrófico Típico (EMBRAPA, 2021). Segundo a

classificação climática de Koppen, a região apresenta um clima mesotérmico úmido com verão quente (Cfa) e com precipitação anual média de 1614 mm de chuva (SOMAR, 2023).

Como a cultura antecessora, no inverno foi realizada com o cultivo de azevém (*Lolium multiflorum)*, realizou-se a dessecação pré-semeadura da soja com uma aplicação de Finale (Glufosinato de amônio), na dose de 2 L ha-¹. A cultivar de soja utilizada foi a NS 6010 IPRO, semeada em Sistema Plantio Direto. A adubação aplicada foi 350 kg há-¹ da fórmula 3-21-21 (N-P_2O_5-K_2O), conforme análise de solo e distribuída no sulco de semeadura.

Quanto a semeadura da soja foi realizada no dia 28/11/2022 de forma mecanizada, com semeadora pantográfica de sete linhas, marca Semeato do modelo Sam 200 e tracionada por trator marca New Holland do modelo TL5.80.

Para o experimento a semeadora foi previamente regulada para uma distribuição de (T1) 14 sementes por metro linear para o espaçamento de 45 cm, (T2) 7 sementes por metro linear para o espaçamento de 22,5 cm e (T3) 7 sementes por metro linear para o espaçamento de 45 cm e plantio cruzado, atingindo a população final de 220.000 mil plantas por ha-¹. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizado com 3 tratamentos e 6 repetições. Parcelas experimentais mediram 2m x 3m, totalizando 6m².

A justificativa das escolhas dos tratamentos, conforme o problema de pesquisa, é a busca pela maior eficiência técnica e econômica. Os tratos culturais foram realizados conforme as recomendações técnicas para a cultura da soja (EMBRAPA, 2022). As coletas dos dados das variáveis respostas foram realizadas com base nas metodologias e adequadas quando necessário.

Em relação ao número de grãos por planta foi obtido pela relação entre o número total de vagens, seguido da contagem de grãos, de seis plantas de cada parcela, em adequação a Dalchiavon & Carvalho (2012). Para obter-se a massa de 1000 grãos (g) foi utilizado uma espécie de raquete, com a capacidade de comportar cem grãos, que se acomodam ao acaso, assim foi realizada a pesagem de mil grãos por amostra. E o rendimento de grãos (kg há-¹), foi obtido por meio da pesagem da produção de cada parcela, dividida pela área da mesma e convertida em hectares (BRASIL, 2009).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Os cálculos

referentes às análises estatísticas foram executados, utilizando o software ASSISTAT versão 7.7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 01 são apresentados os resultados do rendimento de grãos no experimento. Não houve diferenças significativas entre as variáveis analisadas plantas por metro quadrado, peso de mil grãos (g) e produtividade em kg há-¹, ou seja, não se observou interação entre os diferentes espaçamentos 45cm, 22,5cm e 45cm no plantio cruzado com a cultivar utilizada NS 6010 IPRO. Resultados semelhantes também foram encontrados no trabalho conduzido por Rossatto no ano de 2020 em Santa Maria/RS, onde foram analisados diferentes espaçamentos, entre eles o convencional, reduzido e plantio cruzado, onde foi observado um leve incremento na produtividade, porém não significativo.

Com relação a variável número de grãos por planta ao compararmos os tratamentos T1 e T3, T2 e T3 não diferiram estatisticamente entre sí, somente houve diferença significativa em relação aos tratamentos T1 (menor média) e T2 (maior média), ou seja, houve uma pequena diferença no número de grãos por planta de 4,52%.

Tabela 01 – Rendimento de grãos da cultivar de soja NS 6010 IPRO submetida a diferentes espaçamentos entre linhas.

NS 6010 IPRO				
Tratamentos	**Nº Grãos/Planta**	**Plantas/m²**	**Peso 1000 Grãos (g)**	**Produtividade (kg há-¹)**
T1	11,036 b	21,199 a	181,666 a	4222,00 a
T2	11,535 a	21,416 a	179,500 a	5103,33 a
T3	11,137 ab	19,000 a	174,666 a	4610,83 a
Média Geral	11,236	19,872	178,611	4645,38

(T1) 14 sementes por metro linear para o espaçamento de 45 cm, (T2) 7 sementes por metro linear para o espaçamento de 22,5 cm e (T3) 7 sementes por metro linear para o espaçamento de 45 cm e plantio cruzado. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

A redução do espaçamento entre linhas geralmente proporciona cobertura do solo mais rápida e melhor aproveitamento de radiação solar que espaçamentos mais amplos. Por outro lado, a prática do plantio cruzado, além de não afetar positivamente o rendimento de grãos da soja, ainda é considerada uma prática não sustentável econômica e tecnicamente, pois a lavoura é semeada duas vezes, há mais dispêndios com combustível e desgaste de maquinário, além de

contribuir para maior compactação do solo e erosão de nutrientes, solo e água para fora das áreas de cultivo (BALBINOT JÚNIOR et al., 2013).

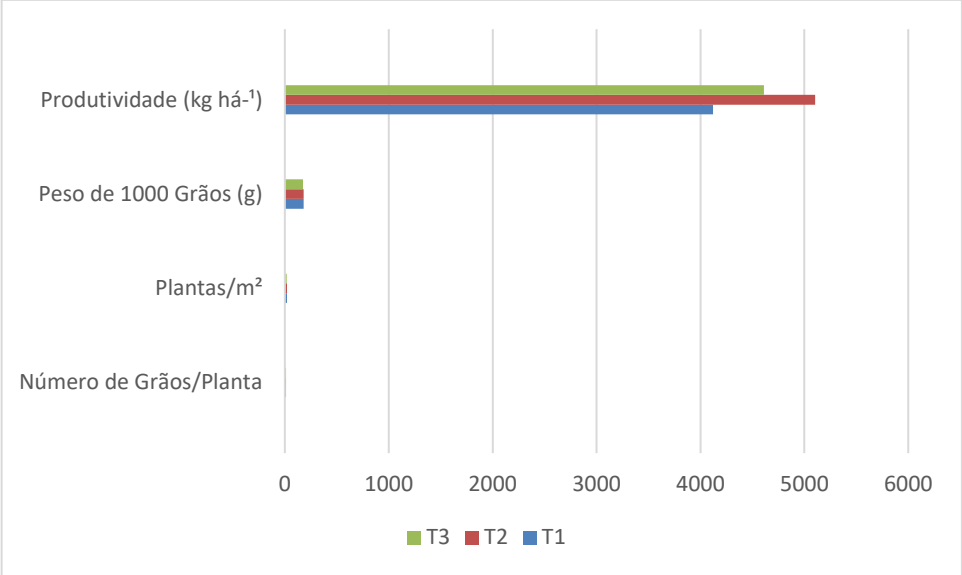
Os resultados do rendimento de grãos do experimento são semelhantes aos encontrados por Thomas (1998), o qual não observou aumento significativo no rendimento da soja em diferentes espaçamentos (Gráfico 01). Maehler (2000) também não observou aumento no rendimento com espaçamentos entre linhas de 45 cm e 20 cm, utilizando uma população de 13 plantas por metro linear. Conforme mencionado pelos autores, a redução do espaçamento entre linhas pode não trazer benefícios em rendimento, mas também não o reduz, fato importante já que esta prática não aumenta os custos de produção da lavoura.

De acordo com Strieder et al., (2015) em um estudo de comparação de quatro formas de arranjo das linhas com duas cultivares de soja avaliadas, o maior rendimento de grãos foi obtido no espaçamento reduzido (20 cm). O arranjo de linhas pareadas (20/60 cm) e o de linhas cruzadas (40 x 40 cm) resultaram no mesmo rendimento de grãos obtido no espaçamento entre linhas tradicional (40 cm).

O fato do rendimento de grãos da cultivar de soja avaliada não ser diferente estatisticamente no espaçamento entre linhas reduzido em relação ao espaçamento tradicional é coerente ao verificado em estudos conduzidos no final dos anos 1990 e início dos 2000, quando as características das cultivares eram distintas (predominavam tipo determinado e ciclo médio). Conforme evidenciado naqueles estudos de Pires et al., (2000) e Rambo et al., (2002), a adoção de espaçamento entre linhas reduzido em soja é prática de manejo potencial para incrementar o rendimento de grãos, sem aumentar dispêndios de custos diretos. A redução no espaçamento entre linhas, geralmente apresenta ganhos no rendimento de grãos ou, no mínimo, o mesmo rendimento de grãos que espaçamentos tradicionais, não ocorrendo redução. Assim, é prática de manejo onde arrisca-se a ganhar ou no mínimo empatar e, se realizada corretamente, nunca a perder.

Em relação a massa de mil grãos (g) não foi observada variação dessa variável em função dos diferentes espaçamentos. Entretanto, os resultados encontrados são semelhantes com os encontrados por Moore (1991). Segundo Heiffig (2002), as cultivares quando aumentado seus espaçamentos tendem a diminuir o peso de mil grão, porém, respondem melhor quanto ao número de grãos por planta, o que corrobora com o experimento.

Gráfico 01- Representação gráfica do rendimento de grãos da soja cultivar NS 6010 IRPO submetida a diferentes espaçamentos entre linhas.



Fonte: O Autor (2023).

Stulp et al., (2009) verificaram maiores quantidades de grãos por planta para espaçamento reduzido (25 cm), fato que pode ser explicado pela distribuição mais equidistante das plantas, proporcionando maior uniformidade no crescimento e desenvolvimento da soja. Segundo Board (2000), o número de grãos é uma característica intrínseca da planta e, normalmente, não é afetado por práticas de manejo como a redução ou aumento do espaçamento entre linhas na semeadura, ou eventuais mudanças na população de plantas por hectare. Cabe destacar que a resposta da produtividade da soja em relação ao espaçamento entre linhas está condicionada a características da cultivar, sendo que ambos os espaçamentos apresentam vantagens e desvantagens. No que se refere aos dados do variável número de grãos por planta encontrado no experimento, pode ser explicado pelo fato de que com a diminuição do espaçamento entre linhas houve um aumento no número e no comprimento dos ramos, além de maior número de nós e consequentemente melhor aproveitamento da radiação incidente.

No entanto, é necessário salientar que a resposta de desempenho da soja frente às mudanças de espaçamento entre linhas depende muito da cultivar, do ambiente de produção e das práticas de manejo adotadas. Nesse sentido, considerando a grande diversidade de situações de cultivo da soja no Brasil, é necessário considerar as particularidades de cada situação de cultivo.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que não houve efeito significativo para as variáveis analisadas submetidas a diferentes espaçamentos entre linhas, sendo eles 45cm, 22,5cm e plantio cruzado com 45cm, exceto para a variável número de grãos por planta, que apresentou uma diferença de 4,52%.

REFERÊNCIAS

BONDESIO, S.; KLOPPERS, R.; OELLERMANN, H. Know the Maize Plant (SA). Pannar Seed, 2016.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; PROCÓPIO, S.O; DEBIASI, H., et al. **Semeadura em fileira dupla e espaçamento reduzido na cultura da soja.** In: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 33., 2013, Londrina, PR. Resumos Expandidos... Brasília, DF: Embrapa, 2013. p.37-39.

BOARD J. 2000. Light interception efficiency and light quality affect yield compensation of soybean at low plant populations. Crop Science 40: 1285-1294.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. **Regras para Análise de Sementes.** MAPA/ACS, Brasília, Brasil. 2009. 365 p.

COX, W. J.; CHERNEY, J. H. Growth and Yield Responses of Soybean to Row Spacing and Seeding Rate. Agronomy Journal, v. 103, n. 1, p. 123-128, 2011.

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, 2023. **Acompanhamento da Safra Brasileira Grãos: Safra 2021/22**. Brasília, v. 9, n. 1, p. 1-86, 2023.

DALCHIAVON, F. C; CARVALHO, M. P. **Correlação linear e espacial dos componentes de produção e produtividade da soja**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 2, p. 541- 552, 2012.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Soja em números (safra 2021/22)**. 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos. Acesso em: 29 jun. 2023

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2022/2023 e 2023/2024.** Disponível em: https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-

/publicacao/1152019/indicacoes-tecnicas-para-a-cultura-da-soja-no-rio-grande-do-sul-e-em-santa-catarina-safras-20222023-e-20232024 Acesso em: 26 jun. 2023

EGLI, D. B. Mechanisms responsible for soybean yield response to equidistant planting patterns. Agronomy Journal, v. 86, n. 6, p. 1046-1049, 1994.

HEIFFIG, L.S. **Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merril) em diferentes arranjos espaciais.** 2002. 81 f. (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MAEHLER, A.R. **Crescimento e rendimento de duas cultivares de soja em resposta ao arranjo de plantas e regime hídrico**. 2000. 108 Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Faculdade de Agronomia Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

MOORE, S.H. Uniformity of planting spacing effect on soybeanpopulation parameters. Crop Science, Madison, v.31, n. 4, p. 1049-1051, 1991.

PEREIRA, C.C.A.; LADEIRA, L.A.; BORGES NETO, P.C.; COSTA, A.S.V. Influência do biodiesel na produção de soja. **Revista Vozes dos Vales**, v.12, p.1-14, 2017.

PIRES, J.L.; COSTA, J.A.; THOMAS, A. L. **Rendimento de grãos de soja influenciado pelo arranjo de plantas e níveis de adubação**. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre, v.4, n.2, p.183-188, 2018.

PIRES, J.L.F.; COSTA, J.A.; THOMAS, A.L., et al. **Efeito de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.8, p.1541-1547, 2000.

RAMBO, L. **Crescimento e rendimento de soja por estrato do dossel em resposta à competição intraespecífica.** 2002. 106f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia/Área de Concentração em Plantas de lavoura) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

RAMBO, L.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L.P.; PARCIANELLO, G.; FERREIRA, F. G. **Rendimento de grãos da soja em função do arranjo de plantas.** Ciência Rural, Santa Maria, v.33, n.3, p.405-411, mai-jun, 2003.

ROSSATO, A. C., WINCK. E., STECCA. J., MULLER. T., FIPKE. G. M., CUNHA. V. S., et al. (2020). **Produtividade de soja em diferentes espaçamentos entre fileiras.** Santa Maria/RS.

STÜLP M et al. 2009. **Desempenho agronômico de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras**. Ciência e Agrotecnologia 33: 1240-1248

STRIEDER, M. L. S.; JOÃO L. F. P.; LEILA C.; ANTÔNIO F.; L. V. P. **Rendimento de grãos de soja em diferentes espaçamentos entre linhas, na safra 2014/15.**

Somar meteorologia, 2023. Disponível em: https://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas Acesso em: 27 jun. 2023.

THOMAS, A.L.; COSTA, J.A.; PIRES, J.L. **Rendimento de grãos de soja afetado pelo espaçamento entre linhas e fertilidade do solo.** Ciência Rural, Santa Maria, v.8, n.4, p.543-546, 1998.

MANEJO OUTONAL DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA AVEIA-PRETA (*Avena sativa* L.)

Jardel Rodrigo Peiter[1]
Karoline da Rocha Bezerra[2]
Eduardo Bosing Capra[3]
Felipe André Dilly[4]
Roberto Costa Avila Neto[5]

RESUMO: Diferentes métodos são utilizados para o combate às plantas daninhas, dentre os quais, o uso de herbicidas é uma opção frequentemente utilizada, considerando as principais culturas agrícolas, que são realizadas de forma extensiva, os herbicidas representam o principal método de controle de plantas daninhas. Ao longo dos anos, diferentes herbicidas foram desenvolvidos para combater as plantas invasoras, e por suas caracterterísticas, apresentam diferentes resultados. Assim, a partir deste contexto, desenvolveu-se o presente estudo que tem como tema, o manejo outonal de plantas daninhas na cultura da aveia-preta (*Avena sativa L.*), com o objetivo de analisar e avaliar esse manejo a partir da aplicação de diferentes herbicidas. O ensaio foi conduzido em delineamentos de blocos casualizados (DBC) com 20 tratamentos, para os quais foram utilizados 19 tipos de herbicidas e mais a testemunha na qual não houve aplicação de herbicidas. O experimento evidenciou que os herbicidas MCPA, glufosinato + 2,4d e saflufenacil são os mais indicados para o controle de plantas daninhas na cultura aveia-preta, onde atingiu-se 95% de eficiencia no combate das invasoras.
Palavras-chave: Plantio, Herbicidas, Métodos de controle.

INTRODUÇÃO

A necessidade de minimizar o processo de degradação de solos, bastante comum na região sul do Brasil, produtoras de cereais de inverno, tem exigido a aplicação de ações integradas voltadas para o manejo conservacionista de solo. O primeiro passo neste processo tem como foco promover a redução de perdas de solo, de água e de nutrientes causadas pela erosão. Neste contexto, o plantio direto tem se mostrado eficaz para a promoção da conservação do solo, apresentando percentuais de redução de perdas por erosão, superiores a 90%, quando comparado ao preparo convencional. A viabilidade e a potencialização desse sistema estão

[1] Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: jardelrpeiter@aluno.santoangelo.uri.br
[2] Graduanda de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: karolinebezerra@aluno.santoangelo.uri.br
[3] Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: eduardobcapra@aluno.santoangelo.uri.br
[4] Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: felipeadilly@aluno.santoangelo.uri.br
[5] Orientador: Doutorando Eng Agronomo. Email: rneto@san.uri.br

diretamente relacionadas, com a cobertura vegetal do solo (COGO; LEVIEN; SCHWARZ, 2003).

Na busca por garantir a cobertura vegetal, a aveia preta, que é uma gramínea de clima temperado, vem sendo altamente utilizada, inclusive com outras finalidades, como: produção de grãos, forragem, adubação verde e para a inibição de plantas invasoras (EMBRAPA, 2000). No sul do Brasil, por exemplo, esse cultivo ocorre, principalmente, com a intenção de se obter uma forragem no inverno, período em que há pouca disponibilidade de alimentos e baixa qualidade nutricional (FONTANELI et al., 2009).

A aveia preta, além de alimento para o gado, tem sido inserida na dieta humana, em função de que a fração solúvel fibra do grão de aveia tem se mostrado importante na redução do colesterol (ruim) do ser humano (MALANCHEN, 2019). De acordo com Agostinetto; Vargas e Bianchi (2015), a aveia-preta é uma das principais espécies que predominam nas áreas designadas para o plantio de cobertura verde para o solo, no sistema plantio direto, assim como, para pastagens.

No cultivo da aveia preta, assim como em outras culturas, as plantas daninhas representam um implicante na produtividade. Isso porque, conforme Guglieri-Caporal e outros autores (2011), essas plantas invasoras para se desenvolverem, acabam competindo com a cultura, por nutrientes do solo, água, radiação solar e, até mesmo, espaço físico.

As plantas daninhas são definidas por Agostinetto; Vargas e Bianchi (2015), como espécies vegetais que se desenvolvem onde não são desejadas, e acabam agindo como um fator limitante do potencial produtivo da cultura. De modo semelhante, Carvalho (2013) conceitua planta daninha como sendo qualquer planta que cresça espontaneamente em um local de atividade humana e cause prejuízos a essa atividade.

Neste sentido, Vargas e Roman (2005) identificaram que as plantas invasoras diminuem a qualidade e o rendimento de um cultivo, além de dificultar a colheita, sendo que em algumas situações, chegam ao ponto de inviabilizá-la. Dentre os outros prejuízos associados às plantas daninhas, está o aumento da umidade dos grãos, o que favorece a fermentação e a incidência de pragas no armazenamento.

Ainda sobre os impactos negativos das plantas invasoras sobre as culturas, Lorenzi (1976) considerou que as perdas podem ficar em torno de 30% a 40% e 20% a 30% em relação às produções agrícolas, mundial e nacional, respectivamente.

Os herbicidas são compostos químicos, capazes de controlar, matar ou inibir, de forma eficiente, o crescimento de determinadas plantas, e em muitos casos, sem afetar as culturas, eliminando assim, os prejuízos que as plantas daninhas causam sobre as culturas (MARCHI; MARCHI; GUIMARÃES, 2008).

Carvalho (2013) informa que os herbicidas orgânicos podem ser de ação seletiva ou de amplo espectro, sendo que os de ação seletiva podem ser graminicidas ou latifolicidas. Além disso, eles são classificados quanto a seletividade, de forma que os seletivos, atacam as plantas daninhas e não causam efeitos à cultura; por outro lado, os não-seletivos, além de matar as plantas daninhas, causam efeitos deletérios drásticos, em alguns casos, até a morte da cultura.

Apesar da importância e frequência de cultivo da aveia-preta, Dalazen; Kruse e Machado (2015), destacam a existência de poucos estudos que consideram a aveia-preta como uma espécie de cultura em relação à aplicação de herbicidas, pois, normalmente, essa espécie é tratada como planta daninha dos cultivos de inverno, como o trigo, o centeio e a cevada, justifica-se a relevância da presente pesquisa.

Assim, neste contexto, desenvolveu-se o presente estudo, que tem como objetivo principal analisar e avaliar o manejo outonal de plantas daninhas na cultura da aveia-preta (*Avena sativa L.)* a partir da aplicação de diferentes herbicidas. Com base no experimento realizado, foi possível verificar a ação de diferentes herbicidas no controle de plantas daninhas, evidenciando-se que os resultados variam de modo significativo, conforme o produto aplicado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no municipio de Santo Angelo, na area experimental do curso de Agronomia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Santo Ângelo nas coordenadas 28°16’25,4”S 54°16’20,6”W no Estado do Rio Grande do Sul no ano de 2022.

O ensaio foi conduzido em delineamentos de blocos casualizados (DBC) com 20 tratamentos, para os quais foram utilizados 19 tipos de herbicidas e mais a testemunha na qual não houve aplicação de herbicidas. As unidades experimentais foram constituídas de parcelas de 3,5m X 4m, totalizando 14 m^2, conforme mostra a Tabela 1.

As parcelas foram avaliadas no dia 22 de outubro de 2022, ou seja, 14 dias após a aplicação dos herbicidas. As avaliações foram realizadas por meio da observação quanto a

presença de plantas daninhas. Quando presentes, foram contadas de forma manual, e os resultados dessas contagens tabulados no Excel, de modo a posteriromente, se ter subsídios para realizar os cálculos percentuais, relacionados a ação de cada herbicida.

Tabela 1 – Indica os herbicidas e doses utilizados no tratamento do experimento.

	Tratamento Herbicida	**Produto comercial**	**Dose produto comercial ha^{-1}**
T1	Testemunha	Classic	100
T2	2,4-D	DMA	1,5
T3	Atrazina	Atr. Nortox	2,5
T4	Atrazina + mesotrione	Callaris	1,2
T5	Carfentrazone	Aurora	100
T6	Chlorimuron	Classic	100
T7	Dicamba	Atectra	1,0
T8	Florpirauxifen-benzil	Loyant	1,2
T9	Flumetsulam	Scorpion	1,0
T10	Fomesafem	Flex	1,0
T11	Glufosinato + 2,4D	Finale + u.46	2+1,5
T12	Halauxifen + diclosulam	Paxeo	55
T13	Iodosulfuron	Hussar	50
T14	MCPA	Agritone	1,0
T15	Mesotrione	Callisto	0,4
T16	Metsulfuron-methyl	Ally	8
T17	MSMA	Ancosar	2,5
T18	Saflufenacil	Heat	70
T19	Terbutilazina	Sonda	1,4
T20	Terbutilazina + mesotrione	Sonda+callisto	1,4+0,4

Fonte: Jardel Rodrigo Peiter (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na quantidade de plantas daninhas encontradas nas parcelas do experimento, e o resultado da sua contagem, calculou-se, no Excel, o percentual de ação de controle sobre as plantas invasoras, de cada herbicida.

Resultados estão expressos na Tabela 2, que indica em termos percentuais, o combate às plantas daninhas, onde 0% indica nenhum controle, com grande incidência de plantas daninhas na parcela, e 100%, ausência total de presença de qualquer planta invasora na parcela avaliada.

Tabela 2 – Avaliação % de controle de acordo com o herbicida aplicado no tratamento do experimento.

Testemunha	% de controle das ervas daninhas
T1	-
T2	10%
T3	95%
T4	0
T5	5%
T6	10%
T7	65%
T8	80%
T9	90%
T10	40%
T11	40%
T12	15%
T13	20%
T14	90%
T15	5%
T16	5%
T17	95%
T18	75%
T19	5%
T20	5%

Fonte: Jardel Peiter (2022).

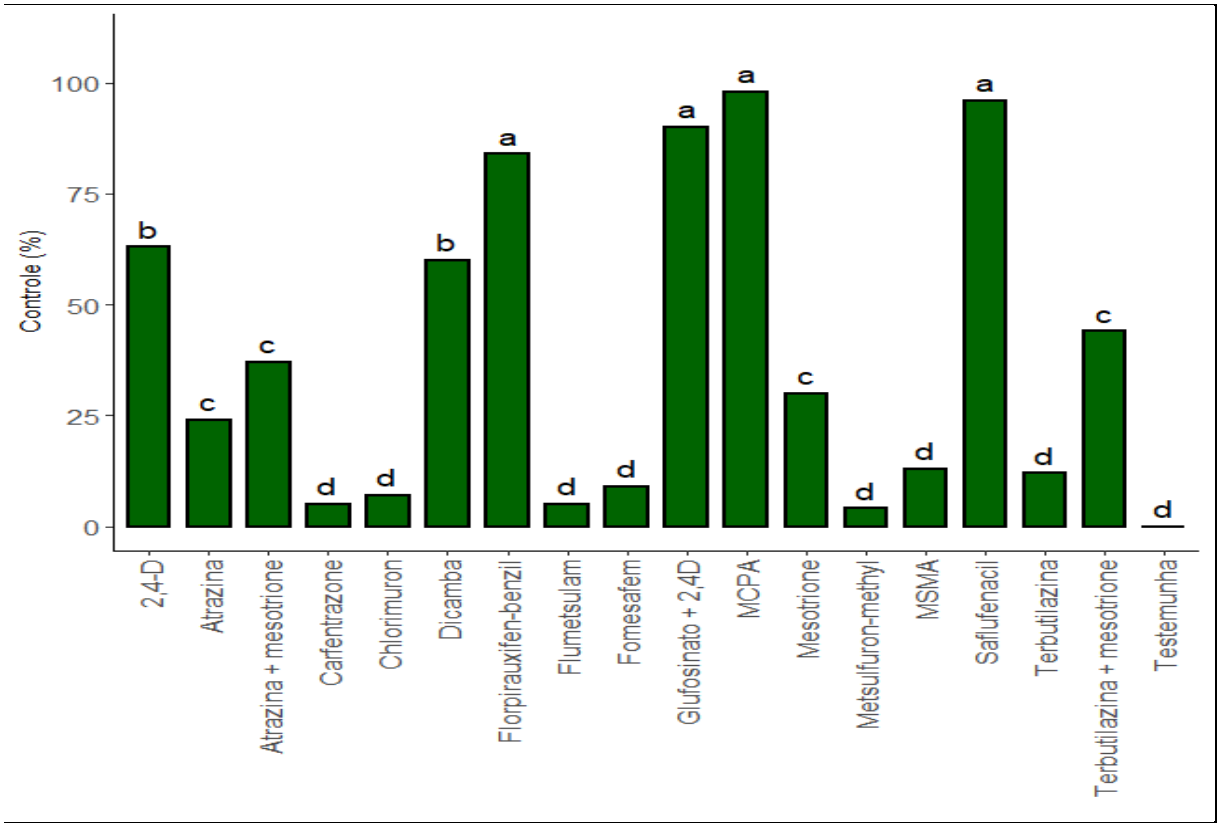
Com base na Tabela 2, percebe-se que houve expressiva variação quanto aos resultados da ação dos diferentes herbicidas aplicados, em relação ao controle de plantas daninhas. Sobre este aspecto Vargas e Roman (2006) comentam sobre os diferentes níveis de sensibilidade por parte das plantas em relação aos herbicidas, explicando que algumas são sensíveis a determinados compostos químicos, de forma que estes afetam seu crescimento e desenvolvimento, podendo morrer.

Já outras espécies, apresentam certa tolerância, conseguindo sobreviver e se reproduzir, mesmo depois da aplicação de herbicidas. E ainda outras, desenvolvem resistência, que é uma capacidade adquirida de sobreviver a determinada dose de um herbicida; indicando com isso, que as diferentes ações dos herbicidas estão relacionadas a variados fatores.

Deste modo, para se ter uma melhor visualização dos resultados dos herbicidas aplicados sobre as parcela, elaborou-se o gráfico exibido na Figura 1.

Figura 1 – Controle (%) de ervas daninhas com os herbicidas utilizados considerando os

blocos.



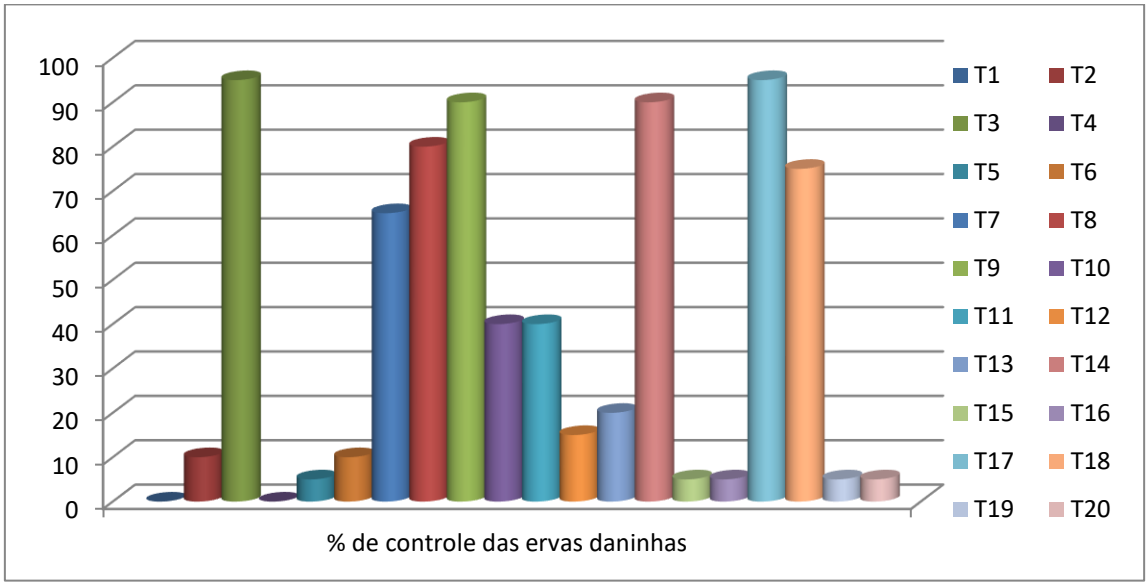
Fonte: Jardel Rodrigo Peiter (2023).

Na Figura 1 estão dispostos os níveis de controle para cada um dos herbicidas aplicados no experimento, cabendo informar que foi excluído do gráfico o resultado do Atrazina + mesotrione (Callaris), expresso na T4, já que este não apresentou qualquer controle sobre as plantas daninhas, indicando 0% de controle.

Conforme a Figura 1 constata-se que 4 herbicidas apresentaram controles significativos. Os herbicidas Flumetsulam e MCPA, de nomes comerciais, Scorpion e Agritone, respectivamente, promoveram um controle de 90% das plantas daninhas; e o MSMA, de nomes comerciais, Atr. Nortox e Ancosar, respectivamente, apresentaram resultados ainda melhores, controlando em torno de 95% das plantas daninhas.

Já na Figura 2 foram inseridas todas as parcelas, organizadas de forma progressiva crescente, respeitando a ordem de ação dos herbicidas.

Figura 2 – Controle de ervas daninhas em ordem de eficiência dos herbicidas utilizados.



Fonte: Jardel Peiter (2023).

Observa-se na Figura 2 que alguns herbicidas, como por exemplo, Atrazina (Atr. Nortox) e MSMA (Ancosar), repercutiram de forma expressiva no controle de plantas daninhas, combatendo 95% dessas plantas, seguidos de perto pelos produtos Flumetsulam (Scorpion) e MCPA (Agritone), que controlaram 90%.

Em contrapartida, o Atrazina + mesotrione (Callaris), resultou em nenhum controle, de forma que a parcela T4 se encontrava semelhante a T1, na qual não foi aplicado herbicida algum.

O que vem ao encontro, descritopor Dalazen; Kruse e Machado (2015), que afirma que existem eficientes opções de herbicidas para o controle de plantas daninhas de difícil controle, durante o cultivo de pastagens de inverno. Os quais, podem ser usados em um sistema de rotação de mecanismos de ação de herbicidas, com a intenção de impedir que ocorra a seleção e dispersão de biótipos resistentes, sem comprometimento na produtividade da cultura forrageira.

CONCLUSÃO

O experimento evidenciou que os herbicidas MCPA, glufosinato + 2,4d e saflufenacil são os mais indicados para o controle de plantas daninhas na cultura aveia-preta, onde atingiu-se 95% de eficiencia no combate das invasoras.

REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, Dirceu; VARGAS, Leandro; BIANCHI, Mario Antonio Bianchi. **Manejo e controle de plantas daninhas.** 2015. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128606/1/ID-43070-2015-trigo-do-plantio-a-colheita-cap8.pdf. Acesso em jun. 2023.

CARVALHO, Leonardo Bianco de. **Plantas Daninhas**. Lages, SC: 2013a

COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A.. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 4, p. 743–753, jul. 2003.

DALAZEN, G.; KRUSE, N. D.; MACHADO, S. L. DE O.. Herbicidas de uso potencial no controle de buva e sua seletividade sobre aveia e azevém. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 4, p. 792–799, out. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA PECUÁRIA SUDOESTE. **Recomendações técnicas para o cultivo de aveia**. Brasília, 2000.

FONTANELI, R. S. et al.. Métodos de manejo de aveia preta para evitar sua ressurgência como planta daninha em trigo. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 1983–1988, out. 2009.

GUGLIERI-CAPORAL, A. et al. **Flora invasora de cultivos de aveia-preta, milho e sorgo em região de cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul**, Brasil. Bragantia, v. 70, n. 2, p. 247–254, 2011.

LORENZI, H. Principais ervas daninhas do estado do Paraná. **Boletim Técnico, 2.** Londrina: IAPAR 1976. 208p.

MALANCHEN, Bruno Eduardo et al. Composição e propriedades fisiológicas e funcionais da aveia. **FAG Journal of Health.** 2019, v.1, n.2, p. 185.

MARCHI, Giuliano; MARCHI, Edilene Carvalho Santos; GUIMARÃES, Tadeu Graciolli. **Herbicidas:** Mecanismos de ação e uso. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008.

VARGAS, L.; ROMAN, E.S. Seletividade e eficiência de herbicidas em cereais de inverno. **Revista Brasileira de Herbicidas**, n.3, p.1-10, 2005.

PRODUÇÃO DE MICROGREENS SOB DIFERENTES TIPOS LED'S

Patrick Robson Cella[1]
Carlos Eduardo Fagundes Signor[1]
Paulo Sérgio Gomes da Rocha[2]

RESUMO: Microgreen pode ser compreendido como planta comestível de aspecto tenro e imaturo, apresentando o primeiro par de folhas definitiva, formada a partir de sementes de hortaliças, ervas condimentares ou grãos. Os microgreens são colhidos e consumidas com caule desenvolvido, com folhas cotiledonares não senescente e um par de folha verdadeira. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tipos de luz na produção microgreens. As sementes de repolho roxo variedade Mammouth Red Rock® foram semeadas em bandejas plásticas contendo substrato Carolina Carolina Soil®. Os tratamentos foram constituídos por LED's vermelhos, LED's azuis, LED's verdes. No tratamento controle não houve a utilização de luz artificial. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições, sendo a unidade experimental constituida uma bandeja. Após 18 dias da germinação foi avaliado a altura das plantas, sólidos solúveis (ºbrix), massa fresca massa e seca da parte aerea. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. O tipo de luz mostrou efeito significativo para o ºbrix, massa fresca e massa seca da parte aerea. Por outro lado, para a variavel altura das plantas não houve efeito significativo do tipo de luz. Para as condições em que o experimento foi conduzido, o tipo de tipo de luz exerce influência no repolho roxo variedade Mammouth Red Rock®.

Palavras-chave: Microverdes. qualidade da muda. hortaliça.

INTRODUÇÃO

Historicamente, os microgreens começaram a ser produzidos no final dos anos 1980 pelo fazendeiro americano Lee Jones a pedido do chef de cozinha Charlie Trotter. Trotter pediu para que Jones produzisse plantas jovens, macias, resistente e saborosa para ele ornamentar os pratos de seu restaurante de modo que pudesse impressionar os clientes por meio de diversas cores e paladar diferenciado (LATIMES, 2023).

Nos últimos anos, o interesse da população em todo o mundo pelos microgreens tem crescido. Este crescente interesse decorre de uma parcela da população que apresenta necessidade de consumir alimentos que sejam funcionais, que apresente alto teor de fitoquímicos, vitaminas e sais minerais (KYRIACOU et al., 2021; KOWITCHAROEN, et al., 2021).

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS patrickcella@gmail.com; eudardosignor8@gmail.com
[2] Professor Orientador do Curso de Agronomia da URI - RS, rocha@uricer.edu.br

Os microgreens apresentam muitos benefícios a saúde. É considerado um alimento funcional e também promissor na redução do risco de doenças crônicas. As pessoas que incluem os alimentos nutracêuticos, como por exemplo os microgreens regularmente em sua dieta regular terão menor chance de serem acometidas por doenças coronárias, diabetes tipo II e alguns tipos de câncer. A menor ocorrência destes problemas de saúde está relacionada com os antioxidantes, os quais estão presentes nos tecidos dos microgreens (NIVYA et al., 2012). O câncer é a segunda causa principal de morte em todo o mundo e estima-se que aumente nas próximas décadas, especialmente em países de baixa e média renda, como por exemplo o Brasil. Havendo portanto uma necessidade urgente de medidas de prevenção de câncer, com boa relação custo-benefício, aumentando a ingestão de fitoquímicos derivados de plantas bioativas (KOH et al., 2020).

Um dos pré-requisitos para o sucesso da produção de microgreeens é a aquisição de sementes de alta qualidade. Entende-se por sementes de alta qualidade aquelas que apresentam garantias da qualidade genética e sanitária. As sementes de alta qualidade apresentam elevado nível de pureza, germinação e vigor, sendo essas informações expressas em porcentagem.

A luz é considerada como um dos fatores ambientais que exerce forte influência no crescimento e desenvolvimento da planta. No cultivo de ambiente controlado pode-se fazer o uso de luz artificial, sendo os LED's (*Light Emitting Diode*) uma alternativa impar como fonte de luz a ser utilizada devido à alta eficiência na transformação da energia elétrica em energia luminosa. De acordo com Nhut et al. (2003), este tipo de fonte de luz poderá contribuir para aumento da produtividade.

Os primeiros LED's foram desenvolvidos há mais de cem anos pelo pesquisador russo Oleg Losev. O uso de LED's como fonte de radiação tem despertado considerável interesse, inclusive no cultivo de plantas micropropagadas. Em parte, o uso dos LED's como fonte de iluminação de ambientes foi possível devido ao avanço tecnológico ocorrido nos materiais de fabricação, os quais permitiram a obtenção de uma nova geração de LED's capaz de emitir de alto brilho. Pois, os LED's de primeira geração, emitiam pouca luz, de modo que, o uso dos mesmos era limitado a servir como indicador *on* e *off* dos equipamentos eletro/eletrônicos (ZHELUDEV, 2007).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tipos de luz na produção e qualidade dos microgreens de repolho roxo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

Para a condução do experimento foram utilizadas bendejas transparentes confeccionadas em poliestireno com dimensões de 11 x 11 x 3 cm, contendo 37 g de substrato comercial Carolina Soil®. Em cada bandeja contendo substrato previamente umedecido com água foram semeadas 500 mg de semente repolho roxo variedade Mammouth Red Rock®. As bandejas foram colocadas em ambiente escuro e após a emergência foram transferidas para bancadas no interior da câmara de crescimento com fotoperíodo de 16 horas e intensidade luminosa de 25 µmol m^{-2} s^{-1}. Ao longo do período de cultivo foram realizadas regas diariamente com um auxílio de uma piceta, de modo a atender a necessidade hídrica das plantas.

Os tratamentos utilizados foram constituídos por diferentes fontes luminosas disposatas sobre as bancadas, fornecidas por LED's vermelhos, LED's azuis, LED's verdes, sendo o tratamento controle, a ausência de luz artificial. As bandejas contendo os microgreens ficaram a uma distância de aproximadamente 60 cm das fontes de luzes dispostas sobre as bancadas de cultivo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições por tratameno, sendo a unidade experimental constituida uma bandeja. Após 18 dias da emergência foi avaliado a altura das plantas, os sólidos solúveis (ºbrix), massa fesca e massa seca dos microgreens.

A altura das plantas foi aferida com o auxílio de uma régua graduada. Para a determinação da massa fresca dos microgreens realizou-se um corte no caule da planta, com o auxílio e uma tesoura, a aproximadamente 1 cm da superfície do substrato da cultivo na bandeja. O material vegetal cortado foi pesado em balança digital e em seguida acondicionado em saco de papel previamente identificado. Em seguida, o material vegetal identificado foi colocado em estufa de aeração forçada a uma temperatura de 60 ºC durante 72 horas.

Para a determinação do ºbrix coletou-se uma amostra composta a partir das cinco repetições de cada tratamento. O material vegetal coletado foi macerado em um cadinho com o auxílio de uma bastão de porcelana. Após a maceração completa do tecido vegetal, coletou-se algumas gotas com o auxílio de uma pipeta para realizar a leitura do ºbrix em espectômetro digital previamente calibrado.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro por meio do programa estatístico Saneste (ZONTA & MACHADO, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise da variância, o tipo de luz usado na produção de microgreens exerceu efeito significativo em todas as variáveis, exceto para a variável altura média das plantas. Pode-se observar que não houve diferença na altura dos microgreens cultivados nos diferentes tipos de luz (Tabela 1 e Figura 1). A variável altura da planta apresentou média entre 9,87 cm (LED's Vermelhos) e 8,09 cm (Tratamento controle). Esses valores podem ser considerado adequado para a duração do período de cultivo (18 dias). Contudo, as plantas dos microgreens podem alcançar alturas maiores, pois de acordo com a literatura o período de colheita pode ser prolongado até os 21 dias de cultivo. Não sendo recomendado períodos de cultivos maiores que três semanas devido a possibilidade das plantas começarem a apresentarem folhas de cor amarela devido ao início da senescência dos microgreens. Isso ocorre devido a escassez dos nutrientes das sementes e também no substrato.

Tabela 1. Altura das plantas de repolho roxo variedade Mammouth Red Rock®, cultivadas sob diferentes tipos de luz, após 18 dias da germinação.

Tipo de luz	Altura da planta (cm)
LED's vermelhos	9,87 a
LED's azuis	8,71 a
LED's verdes	8,62 a
Tratamento controle	8,09 a
CV (%)	13,13

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nivel de 5% de probabilidade de erro.

Figura 1. Aspecto visual das plantas de repolho roxo variedade Mammouth Red Rock®, cultivadas sob diferentes tipos de luz, após 18 dias da germinação.

Quanto a variável quantidade de sólidos solúveis, houve efeito significativo do tipo de luz. A maior media (4,13 ºbrix), foi obtida a partir dos microgreens cultivados sos os LED's vermelhos. Sendo os microgreens provenientes do cultivo sob LED's azuis aqueles que atingiram a segunda maior media (2,25 ºbrix) e a menor quantidade com os microgreens provenientes do tratamento controle, ou seja, cultivo sem luz artificial (Tabela 2). De acordo com Taiz & Zeiger (2013), a luz fotossinteticamente ativa esta compreendida entre os comprimento de ondas de 400 a 700 nm. Sendo os comprimentos de ondas correspodentes as cor vermelha e azul aquelas onda ocorre a maiores taxas fotossínteticas. De acordo com Allogia et al. (2023), a luz exerce forte influencia na morfologia e síntese de vários compostos da planta, tais como compostos fenólicos e ºbrix, pincipalmente quando as plantas são cultivadas em ambiente fechado. Segundo Bian et al. (2015), a qualidade da luz exerce efeito pronunciado no acúmulo de fitoquímicos nos tecidos das plantas.

Tabela 2. Quantidade de sólidos solúveis (ºbrix) presente em microgreens de repolho roxo variedade Mammouth Red Rock®, cultivadas sob diferentes tipos de luz, após 18 dias da germinação.

Tipo de luz	**Sólidos solúveis (ºbrix)**
LED's vermelhos	4,13 a
LED's azuis	2,25 b
LED's verdes	1,80 c
Tratamento controle	1,51 d
CV (%)	3,81

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

A quantidade de massa fresca produzida pelos dos microgreens foi influenciada pelo tipo de luz. Pode-se observar (Tabela 3), que os microgrens cultivados sob os LED's vermelhos (12,85 g) e LED's azuis (12,53 g) apresentaram maior quantidade de massa fresca do que aqueles cutivados na ausência de luz artificial/tratamento controle (9,88 g). Por outro lado, não verificou-se diferença estatística entre os valores obtidos com os microgreens cultivados com os LED's verdes (12,07 g) e o tratament controle (9,88 g). Isso demonstra que o suplemento de luz artificial no cultivo *em ambiente fechado* poderá contribuir no aumento da produção de massa fresca dos microgreens (Figura 2). Contudo, talvez possa haver variação dependendo de alguns fatores, como por exemplo, o comprimento de onda, intensidade e até mesmo a espécie.

Tabela 3. Quantidade massa fresca obtida a patir de microgreens de repolho roxo variedade Mammouth Red Rock®, cultivados sob diferentes tipos de luz, após 18 dias da germinação.

Tipo de luz	**Massa fresca (g)**
LED's Vermelhos	12,85 a
LED's Azuis	12,53 a
LED's Verdes	12,07 ab
Tratamento controle	9,88 b
CV (%)	10,57

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Os resultados apontam que os LED's podem ser considerados como uma alternativa de fonte de luz para cultivo em ambiente fechado e isso se deve também as suas características

vantajosas a outras fontes de luz. De acordo com Yeh & Chung (2009) e Nhut & Nam (2010), os LED's apresentam alta eficiência na geração de luz com baixa emissão de calor, ausência de substância tóxica tais como mercúrio, volume e massa pequenos com longo período de vida útil, podendo atingir até 100.000 horas.

Figura 2. Aspecto visual da quantidade de massa fresca dos microgreens de repolho roxo variedade Mammouth Red Rock®, cultivados sob os LED's vermelhos, após 18 dias da germinação.

Em relação a quantidade massa seca, os microgreens cultivados sob os LED's vermelhos (3,11 g) apresentaram maior quantidade do que os cultivados sob o tratamento controle (2,78 g), porém ao se comparar os resultados obtidos com os diferentes tipos de LED's não verificou-se diferença estatística entre eles.

Tabela 3. Quantidade massa seca obtida a patir de microgreens de repolho roxo variedade Mammouth Red Rock®, cultivados sob diferentes tipos de luz, após 18 dias da germinação.

Tipo de luz	**Massa seca (g)**
LED's vermelhos	3,11 a
LED's azuis	2,98 ab
LED's verdes	2,99 ab
Tratamento controle	2,78 b
CV (%)	4,16

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Para as condições em que o experimento foi conduzido pode-se concluir que:

- A produção de microgreens de repolho roxo variedade Mammouth Red Rock® é influenciada pelo tipo de luz.

- A quantidade de sólidos solúveis (ºbrix) é fortemente influenciada pelo tipo de luz, sendo os LED's vermelhos considerado os mais adequados.

- A utilização de LED's no cultivo de microgreens pode ser considerada uma alternativa viável para otimizar a produção e a qualidade dos mesmos.

REFERÊNCIAS

ALLOGGIA, F.P.; BAFUMO, R.F.; RAMIZEZ, D.A.; MAZA, M.A.; CAMARGO, A.B. Brassicaceae microgreens: A novel and promissory source of sustainable bioactive compounds. **Food Science,** n.6, p.1-17, 2023.

BIAN, Z.H.; YANG, Q.C.; LIU, W.K. Effects of light quality on the accumulation of phytochemicals in vegetables produced in controlled environments: A review. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.95, p869-877, 2015.

CALVANI M.; PASHA, A.; FAVRE, C. Nutraceutical Boom in Cancer: Inside the Labyrinth of Reactive Oxygen Species. International J. Mol. Sci. 2020;21:1936

KYRIACOU M.C.; EL-NAKHEL C.; PANNICO A.; GRAZIANI, G.; ZARRELLI,A.; SOTERIOU, G.A.; KYRATZIS, A.; ANTONIOU, C.; PIZZOLONGO, F.; ROMANO, R.; RITIENI, A.; DE PASCALE, S.; ROUPHAEL, Y. Ontogenetic variation in the mineral, phytochemical and yield attributes of brassicaceous microgreens. **Foods**, v.10, n.5, p.1-12, 2021.

KOH, Y.-C.; HO, C.-T.; PAN, M.-H. Recent advances in cancer chemoprevention with phytochemicals. **Journal Food Drug Anal**, v.28, p.14-37, 2020.

KOWITCHAROEN, L.; PHORNVILLAY, S.; LEKKHAM, P.; PONGPRASERT, N.; SRILAONG, Bioactive composition and nutritional profile of microgreens cultivated in Thailand. **Applied Sciences**, v.11, n.17, p.1-9.

LATIMES (Los Angeles Times). Disponível em: https://www.latimes.com/food/dailydish/la-dd-thank-charlie-trotter-for-micro-greens-20131106-story.html. Acesso em: 4 de fev. 2023.

NHUT, D.T.; NAM, N.B. Light emitting diodes (LEDs): an artificial lighting source for biological studies. In: Proceedings of **the 3rd international conference of the development of BME** in Vietnam, 2010.

NHUT, D.T.; TAKAMURA, T.; WATANABE, H. & TANAKA, M. Efficiency of a novel culture system by using light-emitting diode (led) on in vitro and subsequent growth of micropropagated banana plantlets. **Acta Horticulturae**, v.616, p.121-127, 2003.

NIVYA, M.A.; KALIYAPPAN, R.; VEL, K.; SASIDHARAN, S.; SEETHPATHY, G.S. Role of nutraceutical in cancer. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v.4, n.4, p.4-14, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed., Artmed, 2013. 918 p.

YEH, N.; CHUNG, J.P. High-brightness LEDs - Energy efficient lighting sources and their potential in door plant cultivation. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Taiwan, p.1-6, 2009.

YING, Q.; JONES-BAUMGARDT, C.; ZHENG, Y.; BOZZO, G. The proportion of blue light from light-emitting diodes alters microgreen phytochemical profiles in a species-specific manner. **Hortscience**, v. 56, n.1, p.13-20, 2021.

ZHELUDEV, N. The life and times of the LED- a 100-year history, **Nature Photonics**, v.1, p.189-192, 2007.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. Sistema de análise estatística para microcomputadores-**SANEST**. Pelotas, 109p.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ALCACHOFRA SOB DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS COMERCIAIS

Lucas Pascuetti Piran [1]
Carlos Eduardo Fagundes Signor[1]
Paulo Sérgio Gomes da Rocha[2]

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes tipos de substratos comerciais na produção de mudas de alcachofra variedade Opera. A semeadura foi realizada em bandeja de com 96 células contendo quatro tipos de substratos comerciais (Carolina Soil®, Multiplant®, Beifort® e Turfa fértil®). Após a semeadura foram realizadas regas diárias de modo a atender as necessidades hídricas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com dez repetições por tratamento. Após 60 dias de cultivo, foram avaliados a porcentagem de germinação, altura da planta, número de folhas, comprimento do sistema radicular e massa fresca da parte aérea e raízes. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Houve efeito significativo para as variáveis altura da planta, número de folha, massa fresca da parte aérea e das raízes. A maior altura foi obtida com as plantas produzidas com o substrato Turfa fértil® e a menor com Multiplant®. Em relação ao número de folhas, massa fresca da parte aérea e das raízes, às maiores médias foram obtidas com as plantas cultivadas com os substratos Beifort® e Turfa fértil®, já os substratos Multiplant® e Carolina Soil®. Para as condições em que o experimento foi conduzido pode-se concluir que o tipo de substrato exerce efeito na qualidade da muda de alcachofra variedade Opera. Os substratos Turfa fértil® e Beifort® contribuíram positivamente para a obtenção das maiores médias das variáveis avaliadas, exceto a variável comprimento do sistema radicular.

Palavras-chave: *Cynara scolymus* L. qualidade da muda. massa fresca

INTRODUÇÃO

O nome alcachofra [*Cynara scolymus* L. subsp. *Scolymus* (L)] é derivada do árabe “Al Kharshuf” que significa receptáculo com espinhos. Na região do mediterraneo a planta era conhecida como “Alcacilera”, que significa alcachofra silvestre, proveniente do grego, encontrada em toda a europa como “alcachofra silvestre” ou ‘cardum” (MORAES, 2007).

A alcachofra é uma hortaliça herbácea, perene, pertencente à família Asteraceae, originária do mediterrâneo e têm sido utilizada mundialmente com fins alimentícios e medicinais. A planta pode atingir 1m de altura, possui caule estriado ou sulcado, folhas pinatifadas, carnosas, pubescentes, denteadas e muito grandes (50 cm de comprimento e 25 cm

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS, lpiran.tricolor22@gmail.com
[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS, eduardosignor8@gmail.com
[2] Professor Orientador do Curso de Agronomia da URI - RS, rocha@uricer.edu.br

de largura), com espinhos. A superfície da folha superior é marrom-esverdeada e a inferior branco-acizentada, apresenta pecíolo longo, com 1 cm de espessura. Em relação as flores, elas são azuis com grandes brácteas carnosa na base, verdes ou vermelhas, formando capítulos muito grande (BOTSARIS & ALVES, 2007).

A alcachofra pode ser consumica de forma *in natura* ou industrializada. A espécie é considerada um vegetal de baixo valor calórico, rico em fibras e ferro, baixo teor de gordura, e por conter carboidratos, em sua maioria, formados pela inulina, é, desta forma, indicado em dietas de diabéticos e pessoas com constipação intestinal e obesidade. Devido a sua riqueza nutricional, a alcachofra também é recomendada como antianêmico (DIDONÉ, 2013).

A propagação da alcachofra pode ser realizada de forma vegetativa (rebentos) por meio de sementes (CAMARGO, et al., 2009). A propagação por meio de sementes apresenta algumas vantagens, tais como a possibilidade de semeadura mecânica, reduzindo os custos com mão de obra, permite mais facilmente a rotação de cultura, previne a disseminação de doenças de natureza virótica (DIDONÉ, 2013).

De acordo Echer et al. (2007), a produção de mudas de hortaliças constitui-se em umas das etapas mais importantes do sistema produtivo, influenciando diretamente o desempenho final das plantas. Uma muda má formada e debilita compromete todo o desenvolvimento da cultura, aumentando seu ciclo e levando a perdas na produção.

Para a produção de mudas são utilizados substratos, sendo esta uma prática comum na produção de hortaliças, pois os produtores desejam obter plantas vigorosas e bem desenvolvidas. Neste sentido, a composição do substrato é importante no cultivo de mudas. Segundo Medeiros et al. (2010) o substrato deve proporcionar eficiência na germinação e emergência de plântulas, além de fornecer suprimento adequado de nutrientes, oxigênio e eliminação do CO2. Para que isto seja alcançado o substrato deve ser provido de boas características físicas, químicas, biológicas e sanitárias para obtenção de mudas de qualidade (MESQUITA et al., 2012).

Segundo Medeiros et al. (2008), a utilização de substratos inadequados podem resultar em problemas na fase de germinação das sementes, como por exemplo a baixa taxa de germinação, a má formação de plântulas e sintomas de deficiência ou excessos nutricionais. De acordo Marques et al. (2010), o tipo de substrato poderá comprometer o desenvolvimento das plantas e consequentemente a produtividade do cultivo. Diante do exposto, o objetivo deste

trabalho foi avaliar diferentes tipos de substratos comerciais na produção de mudas de alcachofra variedade Opera.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em estufa agrícola pertencente ao Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

Para a condução do experimento de produção de mudas de alcachofra variedade Opera foram semeadas uma semente por célula da bandeja de poliestireno expandido, com capacidade de 96 células, contendo diferentes tipos de substrato comercial. Após a semeadura, as bandejas foram mantidas em ambiente escuro, com regas diárias de modo a suprir as necessidades hídricas. Após a emergência das plântulas as bandejas foram transferidas para bancadas no interior da estufa.

Após a emergência foram realizadas regas uma vez por semana com a solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1952) e os demais dias com água, de modo a subrir as necessidades hidricas.

Os tratamentos foram constituídos pelos substratos comercais: Carolina Soil®, Multiplant®, Beifort® e Turfa fértil®. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dez repetições por tratamento, sendo a unidade experimental constituida por 10 plantas.

Após 60 dias de cultivo, foram avaliados a porcentagem de germinação, altura da planta com o auxilio de uma régua graduada, número de folhas, comprimento das raízes, massa fresca e seca da planta (parte aérea e raízes). Para a determinação do comprimento das raízes, o sistema radicular da planta foi previamente lavado em água corrente para remover o substrato. Para a determinação da massa seca, o material vegetal foi colocado em sacos de papel e em seguida submetidos a uma temperatura de 60 ºC durante 72 horas em esfuta de aeração forçada. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Os dados da variável número de folhas formadas por planta foram transformados em $(x + 0,5)^{½}$. Sendo que os dados da altura da planta, comprimento da raízes, massa fresca e seca da parte aérea e raízes não foram transformados. Os dados obtidos foram submetidos a análise

de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro por meio do programa estatístico Saneste (ZONTA & MACHADO, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise da variância, houve efeito significativo do fator tipo de substrato para a variável porcentagem de germinação. As maiores porcentagens de enraizamento foram observadas nos substratos Multiplant®, Turfa fertil® e Carolina Soil® (Tabela 1), os quais não diferiram entre si. Sendo a menor porcentagem obtida com o substrato Beifort® (56%). Isso se deve a maior concentração de nutrientes no mesmo à qual pode ser considerada elevada para a produção de mudas. Sendo, portanto, uma alternativa para ser usado junto com outro substrato que apresente condutividade elétrica baixa.

Tabela 1. Porcentagem de germinação de sementes de alcachofra variedade Opera em diferentes tipos de substratos comerciais.

Tipos de substrato	Germinação (%)
Multiplant®	100 a
Turfa Fertil®	100 a
Carolina Soil®	100 a
Beifort®	56 b
Coeficiente de variação (%)	6,8

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Para a variável altura das plantas, pode-se observar (Tabela 2 e Figura 1) que as mudas produzidas no substrato Turfa Fertil® apresentaram a maior média (32,8 cm) e a menor com o substrato Multiplant® (16,5 cm). Essa diferença pode ser atribuída a composição do substrato, uma vez que eles podem apresentar variações na concentração de nutrientes. Entretanto, o ideal é definir um substrato que não só contribua na obtenção de plantas mais altas, mas também apresente elevada porcentagem de germinação das sementes.

Tabela 2. Altura média das plantas de alcachofra variedade Opera, após 60 dias da semeadura em diferentes tipos de substratos comerciais.

Tipos de substrato	Altura da planta (cm)
Turfa Fertil®	32,8 a
Beifort®	23,6 b
Carolina Soil®	19,6 c
Multiplant®	16,5 d
Coeficiente de variação (%)	9,2

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Figura 1- Aspecto das plantas de alcachofra variedade Opera, após 60 dias da semeadura em diferentes tipos de substratos comerciais [Multiplant®, Beifort®, Carolina Soil® e Turfa Fertil® (esquerda/direita)].

Em relação ao número médio de folhas, observou-se que as maiores médias foram obtidas com os substratos Beifort® e Turfa fertil®, os quais não diferiram entre si (Tabela 3). Foi observado visualmente que os substratos acima citados além de contribuir para a formação

do maior número de folhas também influenciaram no desenvolvimento da área foliar (Figura 1). Demonstando portanto a influência exercida pelo do tipo de substrato na formação da muda.

Tabela 3. Número médio de folhas plantas de alcachofra variedade Opera, após 60 dias da semeadura em diferentes tipos de substratos comerciais .

Tipos de substrato	**Número de folhas**
Beifort®	5,3 a
Turfa fertil®	5,2 a
Carolina Soil®	4,0 b
Multiplant®	4,0 b
Coeficiente de variação (%)	10,0

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Em relação a variável comprimento médio das raízes, estes variaram de 13,63 cm (Beifort®) a 14, 76 cm (Turfa Fértil®). Entretanto, não ocorreu diferença entre os tipos de substratos para essa variável (Tabela 4 e Figura 2). Contudo, esses comprimentos de raízes obtidos podem ser considerados adequados.

Figura 2- Aspecto das folhas das plantas de alcachofra variedade Opera, após 60 dias da semeadura em diferentes tipos de substratos comerciais [Beifort®, Carolina Soil®, Multiplant® e Turfa Fertil® (esquerda/direita)].

Tabela 4. Comprimento médio das raízes das plantas de alcachofra variedade Opera, após 60 dias da semeadura em diferentes tipos de substratos comerciais.

Tipos de substrato	Comprimento das raízes (cm)
Carolina Soil®	14,13 a
Beifort®	13,63 a
Multiplant®	14,79 a
Turfa fertil®	14,76 a
Coeficiente de variação (%)	18,8

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Quanto a variável massa fesca da parte aérea, observou-se que as maiores médias foram obtidas com as mudas provenientes dos substratos Turfa Fértil® (13,52 g) e Beifort® (11,14 g). Esses resultados podem ser atribuidos as folhas, que visualmente, aparentavam maiores nas plantas cultivadas nesses dois substratos (Figura 2). Por outro lado, não houve diferença da massa fresca entre as plantas provenientes dos substratos Carolina Soil® (6,75 g) e Multiplant® (5,96 g) (Tabela 5).

Tabela 5. Massa fresca da parte aéra das plantas de alcachofra variedade Opera, após 60 dias da semeadura em diferentes tipos de substratos comerciais.

Tipos de substrato	**Massa fresca da parte aérea**
Turfa fertil®	13,52 a
Beifort®	11,14 a
Carolina Soil®	6,75 b
Multiplant®	5,96 b
Coeficiente de variação (%)	17,8

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Na tabela 6, pode-se observar que a quantidade de massa seca das raízes foi influenciada pelo tipo de substrato usado. A média obtida a partir das plantas cultivadas no substrato Turfa Fértil® (4,73 g), foi superior aos obtidos nos substratos Carolina Soil® e Multiplant®. Porém não ocorreu diferença na massa seca obtida a partir de plantas provenientes de Turfa Fértil® (4,73 g) e Beifort® (4,22 g).

Tabela 6. Massa fresca das raízes das plantas de alcachofra variedade Opera, após 60 dias da semeadura em diferentes tipos de substratos comerciais.

Tipos de substrato	Massa fresca da das raízes
Turfa Fértil®	4,73 a
Beifort®	4,22 ab
Carolina Soil®	3,75 b
Multiplant®	3,83 b
Coeficiente de variação (%)	9,3

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

5- CONCLUSÕES

Para as condições em que o experimento foi conduzido pode-se conluir:

- O tipo de substrato comercial exerce influência na qualidade da muda de alcachofra variedade Opera;
- A porcentagem de germinação da alcachofra é infueniada pelo tipo de substrato.
- A altura da planta de alcachofra é influenciada pelo tipo de substrato, sendo o substrato comercial Turfa Fértil® o que promoveu a maior altura da planta;
- O número de folha formadas por planta de alcachofra foi influenciado pelos tipos de substratos comerciais avaliados, sendo Turfa Fértil® e Beifort® aqueles que contribuíram para maior número.
- O comprimento das raízes das plantas de alcachofra não foi influenciado pelos tipos de substratos comerciais avaliados.
- a quantidade de massa fresca e seca são infuenciadas pelo tipo de substrato, sendo os substratos Turfa Fértil® e Beifort® aqueles que contribuíram com a maior quantidade.

6-REFERÊNCIAS

BOTSARIS, A.S.; ALVES, L.F. *Cynara Scolymus* L (Alcachofra). **Revista fitos**, v.1, p.1-13, 2007.

CAMARGO FILHO, W.P.; CAMARGO, A.M.M.; CAMARGO, F.P. Mercdo de alcachofra no Estado de São Paulo e viabilidade da produção orgânica. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.39, n.4, p.1-6, 2009.

DIDONÉ, S.F. Micropropagação de alcachofra a partir de plântulas germinadas *in vitro*, Passo Fundo, 2013**. Dissertação** (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade de Passo Fundo, 2013, 160p.

ECHER, M.M; FRANCIS, V.F.; ARANDA, A.N.; BORTOLAZZO, E.S. BRAGA, J.S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina**, v.28, n.1, p.45-50, 2007.

HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. (1952) **The Water-Culture Method for Growing Plants without Soil**. California Agricultural Experiment Station, Circular-347.

MARQUES, L. F.; MEDEIROS, D.C.; COUTINHO, O.Z.; MARQUES, L.F.; MEDEIROS, C.B.; VALE, L.S.. Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.5, n.1, p.24-31, 2010.

MEDEIROS, A.S.; SILVA, E.G.; LUISON, E.A.; ANDREANI JÚNIOR, R.; ANDREANI, D.I.K. Utilização de compostos orgânicos para uso como substratos na produção de mudas de alface. **Revista Agrarian**, v.3, p.261-266, 2010.

MEDEIROS, D.C. ; FREITAS, K.C.S. VERAS, F.S.; ANGOS, R.S.B. BORGES, R.D.; CAVALCANTE NETO, J.G.; NUNES, G.H.S.; FERREIRA, H.A. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira,** v.26, n.2, p.186-189, 2008.

MESQUITA, E. F.; CHAVES, L. H. G.; FREITAS, B. V.; SILVA, G. A.; SOUSA, M. V. R.; ANDRADE, R. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, p.58-65, 2012.

MORAES, C.F. Propagação por rebentos e germinação de sementes in vitro de alcachofra, Passo Fundo, 2007**. Dissertação** (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade de Passo Fundo, 2007, 172p.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. Sistema de análise estatística para microcomputadores-**SANEST**. Pelotas, 1992. 109p.

Utilização de matéria orgânica mineralizada sobre o sulco de semeadura e sua influência sobre a produtividade da cultura da soja

Mateus Santori Tomazeli [1]
Jardes Bragagnolo [2]
Alessandro Mario [3]

RESUMO: A cultura do soja impõe a sua importância no cenário nacional e mundial como fonte de renda ao produtor e como alimento mundial, sendo que a crescente demanda da cultura vem implicando em expansão de áreas de cultivo e a necessidade de aumento de produtividade. Neste cenário torna-se extremamente importante melhorar as condições de manejo da cultura, principalmente no que tange a questões de nutrição. Sendo assim o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência sobre a produtividade da cultura da soja com a utilização de matéria orgânica mineralizada sobre o sulco de semeadura com a utilização do produto de nome comercial Maxihun Solo, da empresa Quimifol Fenix Agro Pecus, analisando variações de dosagens e a influência sobre os componentes de rendimento da cultura da soja. O experimento foi conduzido na área experimental do Campus 2 da URI Campus Erechim na safra 2022/2023, em uma área com solo classificado como Latossolo Vermelho alumino férrico típico e terreno ondulado. O delineamento experimental foi conduzido na forma inteiramente casualizada, contendo 4 tratamentos com 5 repetições cada. Sendo os tratamentos as doses do produto comercial Maxihun Solo-L, da empresa Quimifol Fenix Agro Pecus, que é classificado como fertilizante mineral orgânico, contendo matéria orgânica mineralizada. As doses do produto comercial avaliadas foram T1 – testemunha, T2 – ½ dose da recomendação oficial do produto, T3 – a dose recomendada de produto e T4 – o dobro da dose recomendada do produto. Os resultados obtidos demonstraram um aumento do número de vagens de três grãos e número de grãos por planta com a utilização da dose recomendada do produto comercial em relação a testemunha, mas não refletindo em aumento de produtividade em relação a testemunha.

Palavras-chave: Incremento de produtividade, Fertilidade do solo, Mineralização de Matéria Orgânica.

INTRODUÇÃO

No atual cenário mundial onde vem buscando-se cada vez aumentar mas a produtividade das culturas agrícolas na mesma área, visando atender os crescentes aumentos na demanda de alimentos e decorrente também do aumento da população mundial, a cultura da soja tem ocupado importante destaque.

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, mateus.tomazeli@hotmail.com;
[2] Professor orientador: Doutor em Ciência do Solo, URI - RS, jardes@uricer.edu.bremail.com;
[3] Engenheiro Agrônomo, Fenix Agro-Pecus Industrial Ltda, alessandromarioagro@hotmail.com;

Mundialmente estima-se que tem-se cultivado entorno de 135 milhões de hectares com produção estimada em 410 milhões de toneladas (USDA, 2023). Já no Brasil foram cultivados 44 milhões de hectares e produção estimada em 155 milhões de toneladas de soja (COBAB, 2023).

Devido a importância que a cultura possui a nível de Brasil e as multiplas condições de cultivo em que está inserida, é necessário aprimorar o manejo da cultura, principalmente em questões ligadas com a fertilidade de solo, destacando-se a matéria orgânica que está inserida na dinâmica de ciclagem e disponibilidade de nutrientes (BAYER et al., 2016).

Porém tem-se verificado dificuldades a nível nacional e regional quanto a manutenção dos teores de matéria orgânica do solo e a importância da melhoria do manejo do solo utilizando-se os princípios do sistema plantio direto (SÁ et al., 2014), tendo em vista a suma importância da matéria orgânica no solo brasileiro quando se trada da vida do solo, microbiologia do solo, microrganismos que atuam na decomposição da palhada, na ciclagem de nutriente e no retorno de nutrientes em decorrência destes processos para a planta.

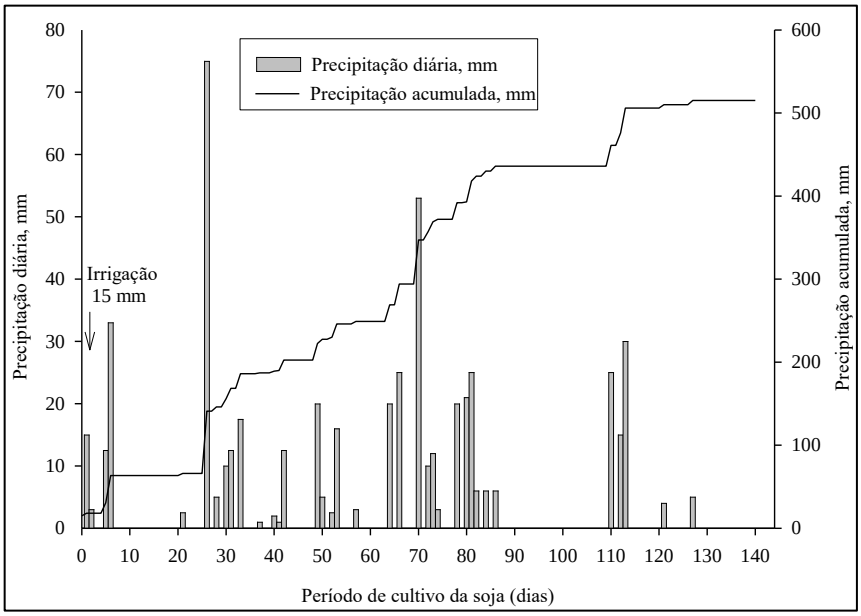
Uma das formas de se melhorar o manejo de matéria orgânica é a utilização mais intensiva do solo, com mais de um cultivo por ano, com rotação de culturas e plantas de cobertura (AMADO et al., 2006; BAYER et al., 2009). Pode ser utilizado ainda o emprego de fertilizantes orgânicos (NICOLOSO et al., 2016) e condicionadores de solo (COSTA et al., 2022) visando o aumento dos teores de matéria orgânica no solo.

Sendo assim, em virtude dos indicadores citados acima o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência sobre a produtividade da cultura da soja com a utilização de matéria orgânica mineralizada sobre o sulco de semeadura, analisando variações de dosagens e a influência sobre os componentes de rendimento.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O experimento foi implantado na área experimental do Campus 2 da URI Campus Erechim, em uma área com solo classificado como Latossolo Vermelho alumino férrico típico (STRECK et al., 2018) e terreno ondulado, sendo o clima da região caracterizado como Cfa segundo a classificação de Koppen (1948) e tendo precipitado durante o período do experimento 515 mm (Figura 1), com curtos períodos de deficiência hídrica, especialmente no período de enchimento de grãos.

Figura 1. Precipitação média e acumulada durante o cultivo da soja na safra 2022/2023.



O delineamento experimental foi conduzido na forma inteiramente casualizada, contendo 4 tratamentos com 5 repetições cada. Sendo os tratamentos as doses do produto comercial Maxihun Solo-L, da empresa Quimifol Fenix Agro Pecus, que é classificado como fertilizante mineral simples em suspensão para aplicação foliar ou em solo, contendo matéria orgânica mineralizada. As doses do produto comercial avaliadas serão T1 – testemunha, T2 – ½ dose da recomendação oficial do produto (10 L ha^{-1}), T3 – a dose recomendada de produto (20 L ha^{-1}), e T4 – o dobro da dose recomendada do produto (40 L ha^{-1}). Segundo Quimifol (2023) o produto contém contendo 10,0% de K_2O (113,00g L^{-1}) e 5% de carbono orgânico total (59 g L^{-1}) composto de ácidos húmicos (AH) e ácidos fúlvicos (AF), totalmente solúvel em água.

A semeadura foi realizada na data de 13/12/2022, com a cultivar de soja A BRS 5601RR, com semeadora pneumática de 7 linhas com espaçamento de 0,45m, obtendo-se uma população final média de 273.000 plantas ha^{-1}, e com posterior aplicação do produtos sobre o sulco de semeadura com jato dirigido diretamente sobre o sulco com auxilio de equipamento costal de 20 litros, simulando manejo adotado em semeadoras que possuem sistema de jato dirigido no sulco de semeadura, sendo a dose ajustada para cada tratamento. Após semeadura simulou-se uma precipitação média de 15 mm de chuva com auxilio do distribuidor de degetos

líquidos da universidade, adaptado para tal finalidade. As parcelas experimentais foram implantadas com dimensões de 3,15 m X 4,0 m, totalizando uma área experimental de 252 m².

No momento da colheita, aos 140 dias após a semeadura, avaliou-se os seguintes indicadores: número de entre nós da planta, número vagens com 1, 2, 3 e 4 grãos, altura médias das plantas e a produtividade. Para a contagem e classificação do número de vagens por planta, o número de nós por planta e a altura de plantas, coletou-se aleatóriamente dentro de cada parcela três plantas, e posteriormente gerou-se o valor médio dos parâmetros por parcela. Para avaliação da produtividade, foi realizado o corte manual das plantas de duas fileiras centrais por dois metros lineares de cada parcela, caracterizando 1,8 m² de área colhida, sendo posteriormente realizada a debulha e limpeza dos grãos com auxilio de trilhadora mecânica estacionária. Os grãos limpos e secos foram pesados e a umidade da massa de grãos foi corrigida para 13%.

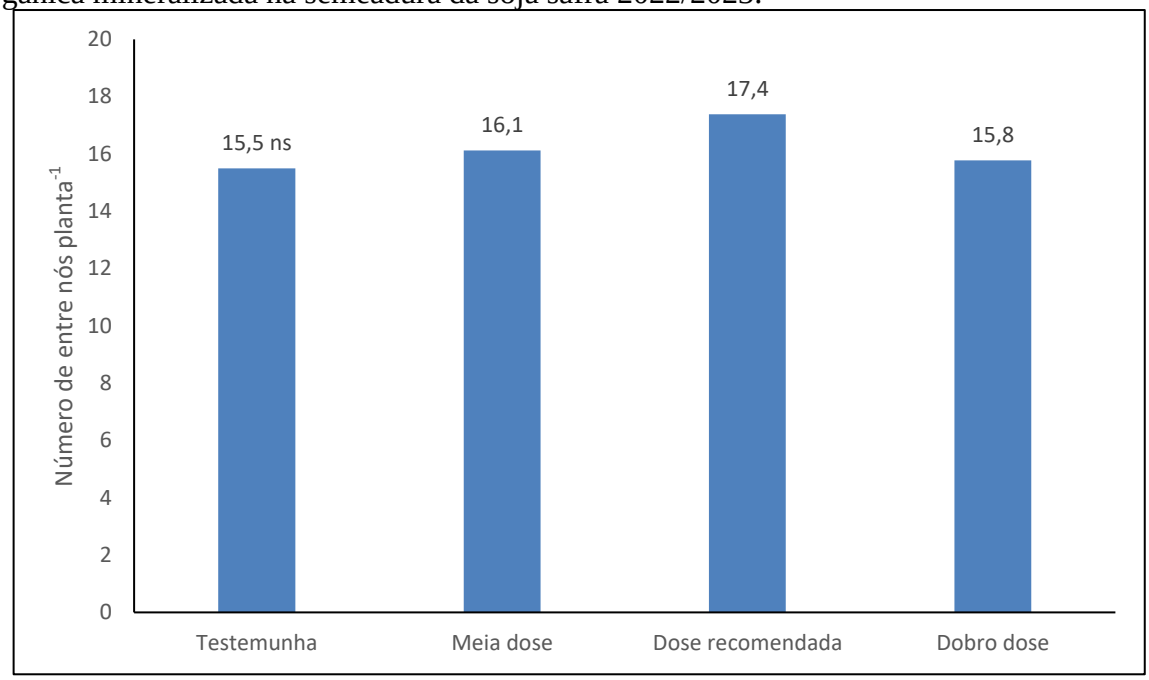
Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e a comparação de médias feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o programa estatístico SigmaPlot 11.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No momento da colheita verificou-se que o desenvolvimento das plantas era satisfatório, obtendo-se altura média de das plantas de soja de 0,83m sem diferenças entre os tratamentos, contribuindo para que não ocorresse diferença quanto ao número de entre nós por planta entre os tratamentos (Figura 2).

Porém houve influência da utilização do produto contendo matéria orgânica mineralizada quando avaliou-se o número de grãos por vagem e número de grãos por planta, em que a utilização da dose recomendada do produto foi eficiente em aumentar o número de vagens de três grãos em relação aos tratamentos testemunha e a utilização do produto no dobro da dose (Tabela 1), enquanto que o número de grãos por planta foi maior apenas quando utilizada a dose recomendada do produto, representando um aumento de 51% em relação a testemunha.

Figura 2. Avaliação do número de entre nós por planta em função da utilização de matéria orgânica mineralizada na semeadura da soja safra 2022/2023.



*ns = diferença não significativa entre as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 1. Número de vagens com um, dois, três ou grãos por vagem e número de grãos por planta de soja na safra 2022/2023.

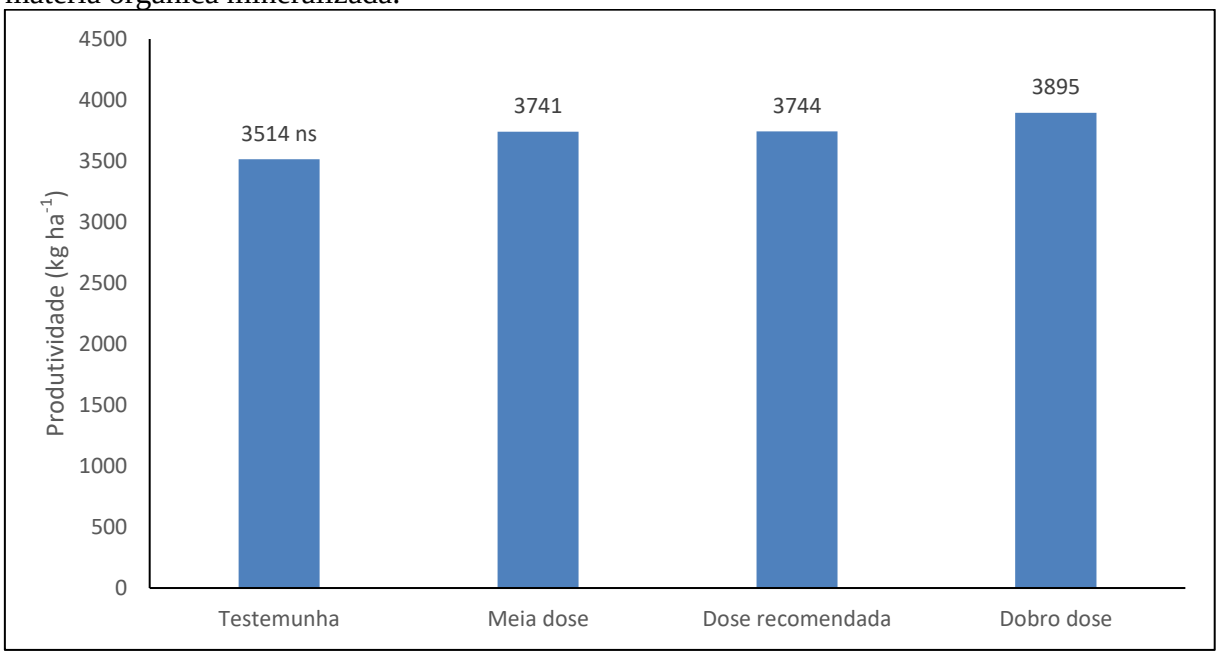
Tratamento	Vagens com um grão	Vagens com dois grãos	Vagens com três grãos	Vagens com quatro grãos	Número de grãos por planta
Testemunha	10,4 ns	29,1 ns	26,9 b	0,1 ns	66,5 b
Meia dose	15,5	37,5	31,8 ab	0,1	84,9 ab
Dose recomendada	15,6	43,7	41,1 a	0,3	100,7 a
Dobro dose	11,0	32,7	27,6 b	0,3	71,7 ab

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. ns = não significativo.

Porém não verificou-se diferença significativa de produtividade com a utilização do produto contendo matéria orgânica mineralizada (Figura 3), obtendo-se uma produtividade média de 3728 kg ha^{-1} (62 sacos ha^{-1}), sendo aproximadamente 68% superior a média estadual de 2214 kg ha^{-1} e 5% da média nacional de 3537 kg ha^{-1} para o ano agrícola 2022/2023 (CONAB, 2023). Estas produtividades menores obtidas na média estadual e no experimento

decorrem do período de deficiência hídrica observado na safra 202/2023, principalmente no período de enchimento de grãos deste experimento (Figura 1).

Figura 3. Produtividade de soja na safra 2022/2023 com e sem utilização de produto contendo matéria orgânica mineralizada.



*ns = diferença não significativa entre as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Costa et al. (2022) que ao avaliarem o efeito de uma aplicação do produto Maxihum Solo-L nas mesmas doses testadas não obtiveram diferença significativa de produtividade para as culturas de milho e soja e para a altura de plantas de soja em uma área cultivada no Vale do Rio Itajaí - SC.

Com base nos resultados obtidos e no conhecimento científico insipiente com a utilização destes tipos de fertilizantes na agricultura é recomendável que mais pesquisas sejam realizadas na região do Alto Uruguai – RS, em condições de cultivo adequadas do ponto de vista hídrico, para consolidar a possível utilização destes produtos.

CONCLUSÃO

Autilização do fertilizante mineral contendo matéria orgânica mineralizada ampliou o número de vagens com trÊs grãos e o número de grãos por planta, mas não apresentou aumento significativo de produtividade da cultura da soja em relação a testemunha.

REFERÊNCIAS

AMADO, T.J.; BAYER, C.; CONCEIÇÃO, P.C.; SPAGNOLLO, E.; COSTA de CAMPOS, B.H.; da VEIGA, M. Potential of carbon accumulation in no-till soils with intensive use and cover crops in southern Brazil. **Journal of Environmental Quality.** v.35, p.1599–1607, 2006.

BAYER, C., DIECKOW, J., AMADO, T.J.C., ELTZ, F.L.F., VIEIRA, F.C.B. Cover crop effects increasing carbon storage in a subtropical no-till sandy acrisol. **Communications in Soil Science and Plant Analysis.** v.40, p.1499–1511, 2009.

BAYER, C.; GOMES, J.; ZANATTA, J.A.; VIEIRA, F.C.B.; DIECKOW, J. Mitigation greenhouse gas emissions from a subtropical Ultisol by using long-term no-tillage in combination with legume cover crops. **Soil and Tillage Research.** v.161, p.86–94, 2016.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** v.10 – safra 2022/23, n° 9 – nono levantamento, Junho 2023. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos. Acesso em: 20 de junho de 2023.

COSTA, A.; FREITAS NETO, A.H.; SZIMSEK, C.; MURARA, H.B.; LEHMKUHL, L. Atributos físicos e químicos do solo e produção de milho e soja em função da aplicação de condicionador de solo. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.35, n.1, p.79-84, 2022.

QUIMIFOL. Quimifol Maxihun Solo-L. Disponível em: http://www.quimifol.com.br/produto/quimifol-maxihun-solo-l. Acesso em: 20 de junho de 2023.

KOPPEN, W.P. **Climatologia, com un estúdio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948, 478 p.

NICOLOSO, R.S.; AITA, C.; GIACOMINI, S.J.; CERETTA, C.A.; SPAGNOLLO, E.; CASSOL, P.C.; COMIN, J.J.; BRUNETTO, G. Adubos e adubação orgânica. In: SBCS - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul: Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC. Manual de Calagem e Adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 11. ed. Frederico Westphalen: NRS-SBCS, 2016. p. 317-328.

SÁ, J.C.M. de; TIVET, F.; LAL, R.; BRIEDIS, C.; HARTMAN, D.C.; SANTOS J.Z.; SANTOS, J.B. Long-term tillage systems impacts on soil C dynamics, soil resilience and agronomic productivity of a Brazilian Oxisol. **Soil and Tillage Research**. v.136, p.38-50, 2014.

STRECK, E.V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. (3 ed.). **Solos do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: EMATER/RSASCAR, 2018, 251 p.

USDA- United States Departament of Agriculture. Foreign Agricultural Service. **Graphical query - soybean**. Disponível em: https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/compositeViz. Acesso em 20 de junho de 2023.

USO DE HERBICIDAS PRÉ EMERGENTES NA CULTURA DO MILHO *ZEA MAYS* PARA CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Elias Copetti Posser[1]
Roberto Costa Avila Neto[2]
Alisson Luis Pagliarini Libardoni[3]
Arthur Carlos Machado Trevisan[4]
Luciano Minetto Brum[5]
Anderson Silva Santos [6]
Marlon Antonio Ferrazza [7]

RESUMO: O uso de herbicidas pré-emergentes na cultura do milho é uma prática comum para controlar plantas daninhas e aumentar a produtividade. Diversos são os produtos que podem ser utilizados para este fim, porém, a eficácia dos herbicidas depende da época de semeadura e das condições climáticas, o que faz com que a escolha do produto e o momento da aplicação sejam cruciais. O presente trabalho conta com oito tratamentos e quatro repetições cada, para se obter o grau de controle de cada produto utilizado. Obter os melhores resultados, no controle de plantas daninhas. Os produtores devem levar em consideração fatores como o clima da região, a época de semeadura, a infestação das plantas daninhas e as condições do solo. É importante escolher um herbicida que seja eficaz contra as plantas daninhas presentes na área e que tenha pouca toxicidade para a cultura do milho. Neste experimento o tratamento que melhor se destacou para em relação a produtividade de milho, foi o tratamento oito, com uso do ativo Flumioxazin.

Palavras-chave: Eficácia, Toxicidade, produtividade.

INTRODUÇÃO

Nascido nas Américas, descoberto e domesticado pelas sociedades primitivas que aqui habitavam e servindo de base alimentar na dieta destes povos, o milho é um dos ingredientes que caracterizam as Américas (ALCÂNTARA, 2019). É considerado um dos cereais mais nutritivos para o consumo humano e proporciona vários benefícios à saúde. Os grãos são ricos em energia, carboidratos, proteínas, vitaminas, sais minerais e fibras, que são importantes para o funcionamento e manutenção do intestino humano (MENEGALDO, 2018).

A crescente demanda por alimentos tem impulsionado o setor agrícola a buscar soluções mais eficientes e sustentáveis para o controle de plantas invasoras, que representam um dos principais obstáculos para a elevação da produtividade das culturas. Nesse contexto, os herbicidas pré-emergentes têm se destacado como uma importante ferramenta para o manejo de plantas daninhas na cultura do milho, uma das principais culturas em todo o mundo. Esses herbicidas são aplicados na superfície do solo antes ou logo após a semeadura, e agem impedindo o crescimento das plantas daninhas logo no início do ciclo da cultura, aumentando

a eficiência do controle ao longo do ciclo da cultura. No entanto, é fundamental seguir de forma rigorosa as recomendações de uso e aplicação desses produtos, para garantir tanto a eficiência do controle quanto a minimização dos riscos ambientais e de resistência de plantas daninhas.

Essa planta possui metabolismo C4, que lhe confere uma taxa fotossintética maior ao ser comparado a C3, pois apresenta menor perda de água podendo ser cultivado em ambientes quentes com alta luminosidade, se adaptando bem ao clima tropical pela sua baixa fotorrespiração (LACERDA, 2007). A cultura do milho faz parte das culturas energéticas mais produzidas no Brasil, um país altamente competitivo na produção e em sua eficácia, favorecidos pelas condições agroclimáticas e técnicas de cultivo, já especializadas e com o estudo das interferências nesta produção (MALDANER, 2014).

O milho tem grande importância econômica no Brasil, sendo amplamente cultivada em diversas regiões do país. O uso de herbicidas é uma prática comum para o controle de plantas daninhas durante o ciclo da cultura. Neste contexto, os herbicidas pré-emergentes são uma das opções disponíveis para o manejo de plantas daninhas na cultura.

Dentre os fatores que interferem na produtividade da cultura as plantas daninhas possuem grande importância, a presença das mesmas em qualquer estágio de desenvolvimento da cultura causa perdas significativas na produtividade do grão (FAHAD *et al*., 2014).

As plantas daninhas possuem elevada capacidade de adaptação a ambientes e situações de estresse devido a diversos fatores, como produção de sementes viáveis e adaptações especiais para disseminá-las, eficiência na dispersão das sementes e principalmente a sua manutenção no banco de sementes. São plantas que possuem alta aptidão de competição e atributos específicos que asseguram a perpetuação, tais como dormência e germinação desuniforme (SILVA *et al*., 2018).

Esse é um assunto muito relevante para o setor agrícola, visto que o controle de plantas daninhas é um dos principais desafios enfrentados pelos produtores rurais em todo o mundo, uma vez que elas competem com as culturas por nutrientes, água e luz, comprometendo o rendimento da colheita. Além dos herbicidas pré-emergentes, existem outras estratégias de controle de plantas daninhas, como a rotação de culturas, o uso de herbicidas em pós-emergência, a adoção de práticas culturais, entre outras. O manejo integrado de plantas daninhas é uma abordagem que visa combinar diferentes técnicas de controle, a fim de reduzir tanto a pressão de seleção quanto os custos de produção, promovendo uma agricultura mais sustentável e rentável. Portanto, é fundamental que o produtor rural conheça bem as

características dos herbicidas pré-emergentes, suas doses recomendadas, modos de aplicação e mecanismos de ação, além de seguir todas as normas e regulamentações referentes ao uso desses produtos, a fim de garantir a eficiência do controle e a proteção do meio ambiente e da saúde humana.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo discutir o uso de herbicidas pré emergentes na cultura do milho, para o controle de plantas daninhas, levando em consideração suas principais vantagens e desvantagens, bem como as recomendações de uso e as práticas de manejo integrado que devem ser adotadas para uma agricultura mais sustentável e produtiva.

DESENVOLVIMENTO

O uso de herbicidas pré-emergentes é uma das estratégias de controle de plantas daninhas mais utilizada na cultura do milho. Diante da dificuldade de controle das plantas daninhas nesta cultura, o uso de pré-emergentes tem sido apontado como uma possível solução, uma vez que essas plantas são as principais causadoras de prejuízos e redução de produtividade.

Esses herbicidas são aplicados antes da emergência das plântulas de milho, para controlar as plantas daninhas germinadas antes ou simultaneamente à cultura, e, apresentam vantagens em relação aos herbicidas pós-emergentes, pois atuam diretamente nas raízes das plantas daninhas, impedindo seu crescimento e desenvolvimento. No entanto, o uso de herbicidas pré-emergentes requer atenção quanto à dose utilizada e ao momento da aplicação, de forma a evitar danos à cultura do milho.

A escolha do herbicida a ser utilizado também deve levar em conta o perfil das plantas daninhas presentes na área cultivada. Além disso, é fundamental seguir as boas práticas agrícolas para garantir eficiência na aplicação e minimizar riscos ambientais. Os resultados obtidos permitem a elaboração de estratégias mais eficientes para o controle de plantas daninhas, reduzindo assim os impactos negativos na produção de milho.

O presente experimento foi implantado no dia 07/10/2022 na área experimental Agronômica do curso de Agronomia da URI Campus Santo Ângelo, coordenadas geográficas: 28°16'38.3"S 54°16'31.2"W altitude próxima a 286m, com solo do tipo Latossolo vermelho distroférrico após uma escolha detalhada do local, foi selecionada uma área de pousio, sendo simulada a semeadura do milho nessas condições. Primeiramente foi feita uma dessecação com herbicida de ação total (DIQUATE) com o objetivo de controlar plantas daninhas grandes instaladas na área e também a redução da massa verde dessas plantas, pois os herbicidas pré emergentes tem como princípio a ação no solo, não podendo ficarem aderidos a massa verde.

Essa aderência prejudica de forma geral seu funcionamento, já que sua ação se dá nas raízes das plantas ainda no processo de germinação.

Depois foi observada as condições do solo, com boa umidade, e realizada a semeadura do milho, de forma homogênea em todo o experimento e de acordo com as recomendações técnicas para a cultura. Após a semeadura foi feita a aplicação de todos os pré emergentes que foram escolhidos para essa pesquisa, na modalidade "plante e aplique" que são: Atrazina, Isoxaflutol + Thiencarbazone methil, Trifluralina, Metolacloro, Pyroxasulfone, Pyroxasulfone + Flumioxazina, Flumioxazina.

No experimento foram feitas quatro repetições de cada tratamento, além de ter sido deixado uma testemunha para auxilio na comparação dos resultados.

Cada herbicida utilizado possui suas particularidades, por isso foi avaliado o grau de fitotoxidez de cada produto aplicado em relação a cultura do milho, além de observar quais os grupos de plantas daninhas cada um possui maior efeito para controle. E no final verificou-se qual tratamento entrega uma maior produtividade da cultura. Uma semana após a implantação foi realizado uma visita na área para constatar a germinação da cultura do milho.

No dia 22/10/2022 foi feita a primeira avaliação para estimar os níveis de controle das plantas daninhas, Poaceae e Fabaceae, além do grau de fitotoxidez dos produtos sobre a cultura do milho. No dia 25/10/2022 tivemos uma pequena precipitação de 22 mm na área do experimento. Outra avaliação foi feita na data de 27/10/2022 e a terceira foi realizada no dia 07/11/2022, com o mesmo objetivo das anteriores.

Todos os dados foram planilhados e importados em Excel para um melhor aproveitamento dos mesmos. No dia 02 de dezembro de 2022 foi realizada aplicação de 300 kg/ha de ureia em todas as parcelas do experimento. Após esse período tivemos algumas pequenas precipitações na área, e em toda nossa região, que passou por uma forte estiagem nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, que foram cruciais para o desenvolvimento do milho, que sofreu muito com o déficit hídrico, afetando consideravelmente a produtividade.

Um ponto importante a ser considerado, é a umidade presente no solo no momento da aplicação dos produtos, pois em caso de falta de umidade, pesquisas mostram que sua eficácia é reduzida, já que esses produtos podem se perder por volatilidade. Outro ponto, é o excesso de chuvas após a aplicação que pode acarretar a lixiviação dos produtos, ou a entrada em contato com a semente da cultura implantada, onde pode acentuar a fito toxidez.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, submetidas a análise de variância com aplicação do teste F, seguido pelo teste de Tukey para comparação entre médias. As análises

foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR utilizando 5 % como valor de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento foi implantado no dia 07/10/2022 na área experimental da Universidade Regional Integrada do Uruguai e das Missões -Uri Campus Santo Ângelo.

Foram feitos oito tratamentos com quatro repetições cada, conforme ilustrado na tabela abaixo:

TABELA 1. Croqui do experimento

BL A	BL B	BL C	BL D
T8	T2	T4	T1
T7	T5	T6	T2
T6	T7	T1	T3
T5	T4	T7	T4
T4	T8	T3	T5
T3	T1	T8	T6
T2	T6	T5	T7
T1	T3	T2	T8

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Esse tipo de disposição dos tratamentos utilizados, serve para se ter um resultado final imparcial, somente considerando os reais efeitos dos produtos utilizados, já que, cada tratamento foi repetido quatro vezes.

Na tabela 2 abaixo, apresenta-se os produtos que foram utilizados e suas doses

TABELA 2. Quantidade de ingrediente ativo e produto comercial utilizado

PRODUTO COMERCIAL	HERBICIDA	DOSE PRODUTO COMERCIAL HÁ [1]	DOSE PARCELA ML

T1 TESTEMUNHA			
T2 ATRAZINA NORTOX	ATRAZINA	5	50
T3 ADENGO	ISOXAFRUTOLE+THIENCARBAZONE	0,25	2,5
T4 TRIFLURALINA GOLD	TRIFURALINA	4	40
T5 DUAL GOLD	S-METALACLOR	1,75	17,5
T6 YAMATO	PIROXASULFONE	0,3	3
T7 KYOJIN	PIROXASULFONE+ FLUMIOXAZIN	0,4	4
T8 SUMYZIN	FLUMIOXAZIN	0,15	1,5

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

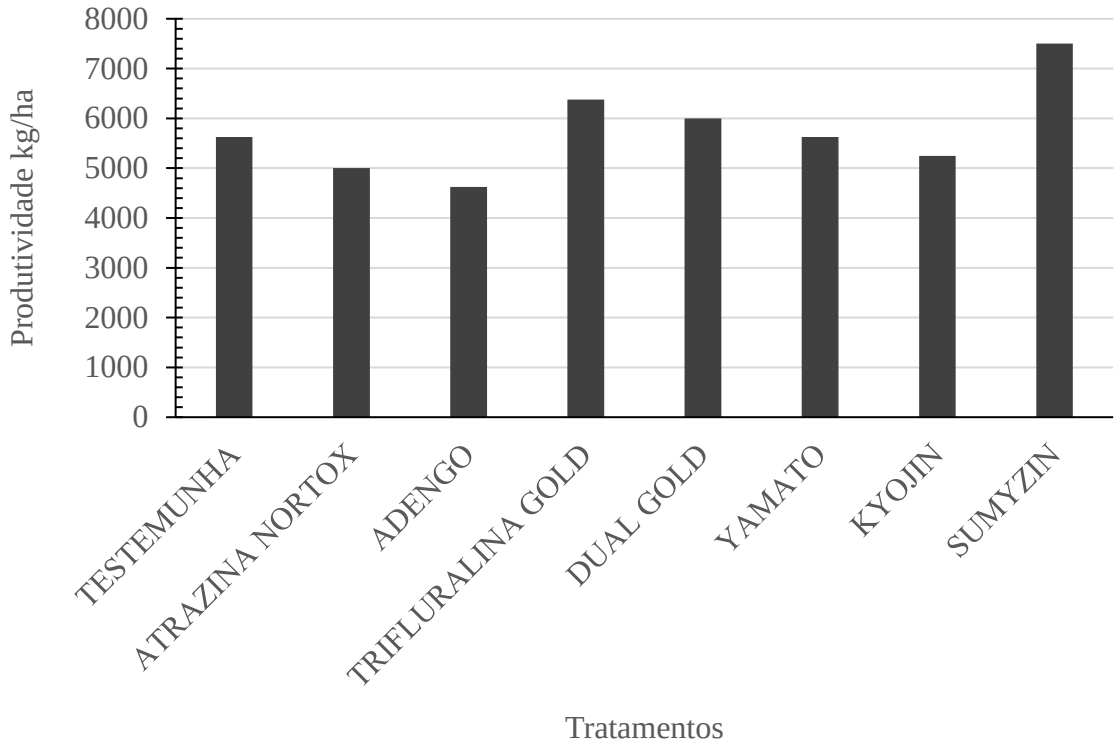
O plantio da cultura do milho e o tratamento com os produtos listados na tabela 2, ocorreram no mesmo dia. Sendo feito na modalidade “plante aplique”, onde se faz o plantio da cultura e posteriormente a aplicação do herbicida, nesse caso, os herbicidas pré emergentes.

Foram realizadas três avaliações após a implantação da cultura, sendo elas nas datas de: 22/10/2022, 28/10/2022 e 07/11/2022, onde foram levantados dados referentes aos tratamentos para serem analisados. Dados como, Fitotoxixidade do herbicida implantado sobre a cultura, percentual de plantas daninhas Fabaceae e Poaceae, para estimar a eficiência dos produtos usados em cada gênero de planta daninha a ser controlada.

Como sabemos, algumas plantas invasoras possuem resistência a mecanismos de ação utilizados na pós emergência, o que acarreta um controle baixo ou ineficiente, portanto verificou-se, que os mecanismos devem ser rotacionados, para evitar resistência, e confirmou a afirmação de que: “planta daninha se controla pequena”.

Ao final, no dia 16/02/2023 foi realizada a colheita do experimento para se estimar a produtividade, foi realizada de forma manual retirando 5 plantas por tratamento, e posteriormente feita a debulha para retirada dos grãos da espiga, com os grãos debulhados, foi juntadas todas as quatro repetições. Para se estimar a produtividade por hectare foi feito o cálculo, multiplicando o peso de grão pelo número de espigas por metro quadrado e multiplicado por um hectare, para se achar esta produtividade. Esses dados foram inseridos em planilha e agrupados conforme Tabela 3.

TABELA 3. Produtividade de cada tratamento



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Além disso, os experimentos de campo realizados confirmaram a eficácia das doses sugeridas na redução da presença de plantas daninhas na cultura do milho. Portanto, sugere-se que os produtores considerem a utilização de herbicidas pré-emergentes como uma opção viável e eficiente no controle de plantas daninhas na cultura do milho, conforme Tabela 4.

TABELA 4. Analise estatística

TRATAMENTO	RESULTADOS
T1	0,225 bcd
T2	0,200 cd
T3	0,185 d
T4	0,255 ab
T5	0,240 bc
T6	0,225 bcd
T7	0,210 bcd
T8	0,300 a

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

No entanto, é importante ressaltar a importância da adoção de práticas integradas de manejo de plantas daninhas, visando reduzir o uso exclusivo de herbicidas e diminuir os impactos ambientais causados por esses produtos. Dessa forma, é fundamental que os produtores busquem informações e capacitação para a adoção de práticas sustentáveis de manejo da cultura do milho.

Diante dos resultados obtidos na pesquisa sobre o uso de herbicidas pré-emergentes na cultura do milho para controle de plantas daninhas, pode-se afirmar que o manejo integrado de plantas daninhas é uma abordagem essencial para uma agricultura sustentável e rentável.

Os herbicidas pré-emergentes apresentaram alta eficiência no controle das plantas daninhas, permitindo um melhor desenvolvimento da cultura do milho e consequentemente, um aumento na produtividade. Entretanto, é importante destacar que o uso desses produtos deve estar de acordo com as normas e regulamentações referentes ao uso dos mesmos, a fim de garantir a segurança ambiental e humana. Portanto, o produtor rural deve estar atento às características, doses recomendadas e modos de aplicação dos herbicidas pré-emergentes, bem como às demais estratégias de controle de plantas daninhas.

A pesquisa realizada contribuiu para ampliar o conhecimento sobre o uso de herbicidas pré-emergentes para o controle de invasoras na cultura do milho, e essas informações apresentadas auxiliam os produtores na tomada de decisão e na adoção de práticas mais eficientes e sustentáveis para o manejo dessa importante cultura agrícola.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que o uso de herbicidas pré-emergentes é uma estratégia promissora para o controle de plantas daninhas na cultura do milho. A revisão bibliográfica realizada demonstrou que o uso desses herbicidas pode ser eficaz, desde que sejam respeitados os intervalos de segurança e as condições climáticas favoráveis para aplicação.

Com a análise estatística é possível identificar que o tratamento que melhor correspondeu a produtividade foi o tratamento oito, e além disso todos demostraram eficácia no controle de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L. Resistência de plantas daninhas a herbicidas. In: AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L. (Eds.) **Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil**. Pelotas: Editora UFPel, 2014. p.09-32.

ALCÂNTARA, Karina Fernandes de. **A origem do milho na América Latina, história, mitos e seu uso no México e no Brasil**. 2019. 47 f. Monografia (Graduação em Gastronomia) - Instituto de Cultura e Arte, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos. v.7, n.8, maio 2020

FAHAD, S., HUSSAIN, S., HASSAN, S., MUHAMMAD, H., SHAN, D., CHEN, C., WU, C., XIONG, D., KHAN, A.B.; JAN, A., CUI, K., HUANG, J.. Consequences of narrow crop row spacing and delayed Echinochloa colona and Trianthema portulacastrum emergence for weed growth and crop yield loss in maize. **Weed Research**, v. 54. n. 5, p. 475-483, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1111/wre.12104. Acesso em: 10 out 2022.

LISBOA, Heitor; MOURA, Alesandra dos S.; TAROUCO, Camila P.; et ai. **Plantas Daninhas** . Porto Alegre: Sagah, 2021. E-book. ISBN 9786556901800. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556901800/. Acesso em: 10 out. 2022.

MARIO, Vandoir. Uso dos herbicidas pré-emergentes da cultura da soja, 2017. Disponível em: https://portal-api.nortox.com.br/technical-information/file/9dade274-009b-45c5-bc34-d08acabf575d.pdf. Acesso em 10 nov 2022.

Revista Brasileira de Energias Renováveis, v. 3, p. 13-23, 2014

SILVA, M.R.M., PEIXOTO, M.C.R., SANTOS, R.N.V., CARDOSO, M.P., PIRES, H.P. Banco de sementes de plantas espontâneas após cultivo do milho sob cobertura de palha de babaçu. Cadernos de Agroecologia–ISSN 2236-7934-**Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF**–v.13, n.1, p.1-6, 2018.

SOUZA, Valdemício F., ZONTA, João B. **Cultivo do milho** – verde irrigado na lavoura Maranhense, 2020. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223597/1/CultivoMilhoVerdeIrrigadoBaixadaMaranhense.pdf#page=15. Acesso em 10 nov 2022.

DIMENSIONAMENTO E SIMULAÇÃO DE RESERVATÓRIOS PARA FINS DE OUTORGA DE USO DA ÁGUA EM UMA PROPRIEDADE RURAL DO RS

Aline Alice Schuster Ajala[1]
Alexandre Hahn Ten Cathen[2]
Timóteo Giordani da Silva[3]
Jaqueline Kin[4]
João Guilherme Ghisleni Frank [5]

RESUMO: O presente estudo foi desenvolvido sobre o tema dimensionamento e simulação de reservatórios para fins de outorga de uso da água e delimitou-se a uma propriedade rural localizada no município de São Luiz Gonzaga/RS. O objetivo foi avaliar a outorga para finalidade de irrigação de uma barragem de terra, realizando o dimensionamento e simulação de um reservatório, em local não monitorado. A metodologia utilizada foi estudo de caso, realizada por meio de pesquisa bibliográfica e levantamento de dados. Com base nos resultados, obteve-se os dados necessários para uso do SIOUT para outorga de uso da água, e constatou-se que a barragem analisada responde satisfatoriamente ao seu propósito.

Palavras-chave: Água. Barragem. Outorga. Reservatório.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável para a vida, sendo que, o acesso em quantidade suficiente é uma necessidade básica do ser humano. Ela é usada tanto para o consumo próprio quanto para o desenvolvimento de atividades econômicas, culturais, de lazer. Por isso, questões hídricas são motivo de preocupação e discussão em diferentes níveis da sociedade, que busca alternativas para melhorar a gestão desses recursos (PRADO et al., 2018).

Uma possibilidade encontrada é a construção e dimensionamento de barragens, que apesar dos benefícios, como fornecimento de água, geração de energia hidrelétrica e irrigação, gera questionamentos acerca da sustentabilidade, em razão dos possíveis impactos negativos, no âmbito econômico, ambiental e social (RODRIGUES, 2017).

Um dos passos essenciais para a definição da viabilidade de uma barragem diz respeito ao seu dimensionamento. Para tanto, é preciso ter conhecimento da vazão remanescente ou vazão ecológica de rios, afluentes e arroios. Outro fator a ser considerado, é o percentual de

[1] Graduanda do Curso de Agronomia, URI - campus Santo Ângelo - RS, aline.ayala@hotmail.com;
[2] Graduando em Engenharia Civil, UNINTER - campus Santo Ângelo - RS, hahntencathen@gmail.com;
[3] Mestrando em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, UFRGS, timoteodasilva@hotmail.com;
[4] Pós graduanda em Gestão e Sustentabilidade Ambiental, UERGS, jaqueline_kin@yahoo.com.br;
[5] Professor orientador: Engenheiro Florestal, *Msc.* URI - campus Santo Ângelo - RS, joaofrank@san.uri.br.

vazão remanescente necessário nos cursos de água em períodos mais críticos, como em situações de escassez de água. Neste sentido, se destaca a importância de históricos com informações sobre os índices pluviométricos, o que é realidade apenas para pequenas bacias hidrográficas (RODRIGUES, 2017).

No Estado do Rio Grande do Sul, a Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA), disponibiliza o Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul (SIOUT RS), que propicia informações sobre os recursos hídricos, de forma eletrônica, e torna o processo de outorga mais ágil e transparente para a sociedade. Um dos objetivos do SIOUT RS é possibilitar à SEMA/RS uma visão conjunta da disponibilidade hídrica e dos possíveis conflitos nos usos da água, norteando assim, as políticas governamentais integradas à Regularização Ambiental do Estado. O SIOUT também oferece soluções, baseadas em conhecimentos para gestão de recursos hídricos e informações climatológicas consolidadas, voltadas à promoção da modernização dos processos autorizativos dos recursos hídricos RS (SEMA, s/d).

O uso desse sistema se tornou obrigatório para os procedimentos administrativos relacionados ao uso dos recursos hídricos geridos pelo estado do RS, com a Portaria SEMA n. 110, de 30 de agosto de 2018 (SEMA, 2018). Para a obtenção da outorga de água, é necessário apresentar informações relacionadas à demanda hídrica das culturas, para que o dimensionamento seja adequado. Para garantir segurança hídrica, se considera a cultura que exige maior volume de água, para o sistema de irrigação tipo pivô central, no quadro de vazão no próprio sistema de outorga.

Com base nestas considerações, o objetivo deste estudo é avaliar a outorga para finalidade de irrigação de uma barragem de terra, realizando o dimensionamento e simulação de um reservatório, em uma propriedade rural localizada no município de São Luiz Gonzaga/RS, em local não monitorado.

A metodologia utilizada foi de estudo de caso, realizado por meio de pesquisa bibliográfica e levantamento de dados da Barragem 04.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

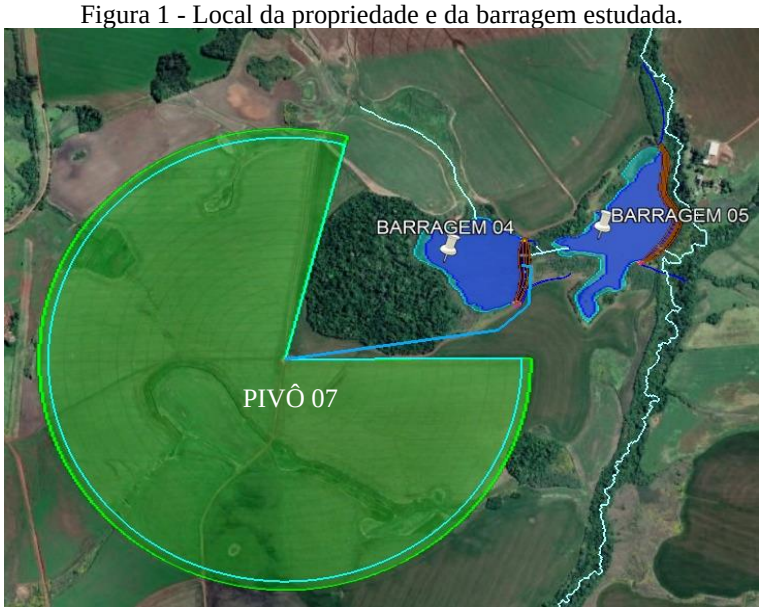
Buscando alcançar o objetivo proposto e os resultados esperados, foram realizadas três etapas diferentes, no período de janeiro a junho de 2023, que foram conduzidas em uma propriedade rural no interior do município de São Luiz Gonzaga/RS e, em uma empresa de licenciamento ambiental, no município de Santo Ângelo/RS, devidamente equipados com os materiais necessários para a sua execução do trabalho.

Inicialmente foi realizado o levantamento do local onde seria feito o estudo, considerando o terreno e a barragem. A partir das informações relacionadas com as dimensões do reservatório, foi possível determinar a disponibilidade desta para a irrigação, verificando a sua capacidade de atender às culturas agrícolas desenvolvidas nesta propriedade rural.

Etapa I

O local escolhido para o estudo foi uma barragem, denominada barragem 04 (Figura 1), que pertence a um sistema composto juntamente com a barragem 05, as quais são atendidas pela empresa de licenciamento ambiental. A barragem 04 possui um sistema de irrigação do tipo pivô central. Ela intercepta um corpo hídrico, onde recebe água de toda a sua bacia de drenagem, e também é realizado o bombeamento a partir da barragem próxima, que atua como fonte complementar para suprir a demanda hídrica deste reservatório. Esta barragem é responsável pelo abastecimento do pivô 07, sendo mantida a vazão ecológica no corpo hídrico a jusante.

Figura 1 - Local da propriedade e da barragem estudada.



Fonte: Google Earth Pro (2023).

Após definida a área de estudo, foi realizado o levantamento topográfico planialtimétrico do entorno da barragem, por meio de tecnologia Global Navigation Satellite System (GNSS), utilizando receptores de Global Positioning System (GPS) de dupla frequência (L1/L2). Esse método permite tanto a medição das projeções horizontais quanto das diferenças de alturas do relevo, gerando um mapeamento mais completo (BRANDALIZE, 2009).

Junto ao levantamento topográfico, foi realizada a batimetria, que consiste na medição da profundidade da barragem e é expressa cartograficamente por curvas batimétricas que unem pontos da mesma profundidade com equidistâncias verticais, similares as curvas de nível topográficas (PEREIRA; BARACUHY, 2008). De posse das informações do levantamento topográfico e batimétrico foi calculado o volume estático da barragem e outros parâmetros relevantes para o caso, utilizados nos cálculos da Etapa II.

Posteriormente, no escritório da empresa, os dados obtidos foram processados e corrigidos para ajuste de posição e precisão. Com esses dados e o desenho do terreno, foi gerado um Modelo de Elevação (MDE) da área, utilizado na última etapa: projetar a taipa e cotas de nível de água, envolvendo delimitação da bacia hidrográfica de contribuição e todos os cálculos de dimensionamento, volume de água e de terra, tendo como referência os cálculos de Lopes e Lima (2017), Bernardo et al. (2019), Cirilo et al. (2011), Daker (1969, 1970), Massad (2010) e, Netto e Fernández (2015).

Etapa II

Nesta etapa avaliou-se o risco das demandas das culturas não serem atendidas; os fluxos temporais de água de entrada e saída da barragem, através de séries de dados hidrológicos de longo período e cenários reais de demandas. Por meio da Equação 1, adaptada ao presente estudo baseado nas características da barragem, levantadas na Etapa I, se calculou o balanço hídrico da barragem (COLLISCHONN; DORNELLES, 2013).

Equação 1: $$S(t+1) = S(t) + Q(t) + P(t) – D(t) – E(t) – Vvert(t) – Qeco(t)$$

Onde:

S(t+1) = Volume de água armazenado da barragem no intervalo de tempo t+1;

S(t) = Volume de água armazenado na barragem no intervalo de tempo t;

Q(t) = Volume de água de contribuição da bacia hidrográfica no intervalo de tempo t;

P(t) = Volume precipitado diretamente sobre a barragem no intervalo de tempo t;

D(t) = Volume de descarga para suprimento da demanda no intervalo de tempo t;

E(t) = Volume evaporado da barragem durante o intervalo de tempo t;

Vvert(t) = Volume descarregado pelo vertedor no intervalo de tempo t;

Qeco(t) = Volume de água que deve ser mantido a jusante da barragem para manter a vazão ecológica.

Como inexistem dados de vazões do corpo hídrico no qual a barragem está instalada, foi elaborado um laudo hidrológico para determinar as vazões mínimas e série diária de vazões, a partir de janeiro de 1961. No estudo do balanço hídrico, levou-se em consideração tanto as

vazões médias mensais (entradas do corpo hídrico na barragem), como a vazão com permanência de 90% do tempo, conforme a Tabela 1. Em função do laudo hidrológico ter sido desenvolvido para o fim particular de outorga do corpo hídrico, o acesso a alguns dados é restrito temporariamente.

Tabela 1 – Vazões mínimas descritas no laudo hidrológico.

Permanência	**Vazão na Barragem 04 (l/s)**
50,00%	69,75
60,00%	60,59
70,00%	52,32
80,00%	43,98
85,00%	39,54
90,00%	**34,76**
95,00%	28,28
97,00%	25,38
99,00%	19,36
Q7 10	16,94
Q_{mlp}	104,71
Área da bacia (Km²)	1,9

Fonte: Adaptado Laudo Hidrológico (2023).

A partir da Equação 1, foi elaborada uma planilha interativa utilizando como ferramenta o software de planilha Microsoft Excel, para simular a situação do balanço hídrico no reservatório mês a mês, no período de janeiro de 1961 até janeiro de 2023, possibilitando analisar como seria o comportamento da barragem ao longo dos anos frente à garantia de atendimento necessário.

Nessa planilha foram inseridos dados físicos do reservatório, (área, profundidade e volume), além de dados de chuva, vazão do corpo hídrico, vazão ecológica e os bombeamentos. Usando o recurso de cálculos automáticos pré-determinados por fórmulas, foram obtidos como resultados o volume vertido mensalmente, cota e volume do reservatório e volume de evaporação, o que permitiu o cálculo do balanço hídrico. Partiu-se do reservatório cheio e, a partir das entradas e saídas de água mensais, o reservatório poderia continuar cheio ou diminuir seu nível, de acordo com a condição hidrológica; essa planilha foi alimentada com informações das variáveis da Equação 1, as quais foram tratadas previamente.

Assim foi possível realizar uma estimativa da evaporação do reservatório baseada no informado pela estação meteorológica do INMET 83907, bem como séries mensais de precipitação baseadas nas estações pluviométricas próximas do local, visto que a demanda para irrigação ocorre apenas para suprir o déficit hídrico do plantio, que não é diário, e varia conforme a época do ano.

Etapa III

Nesta etapa foi verificado o volume de água e o tempo exigido para atender satisfatoriamente a demanda hídrica da cultura e assegurar a produção agrícola em uma área de 147,55 ha.

Com base no estudo da necessidade da cultura, realizado pelo Sistema Irriga (UFSM, 2023), identificou-se o volume de água que cada cultura precisa, leva em conta os estágios de desenvolvimento da planta. Assim, a partir do aporte hídrico por hectare, e considerando a área a ser irrigada, foi possível estimar a demanda para o sistema de irrigação em análise, sendo que na Tabela 2 são apresentados os volumes mensais, conforme o tipo de cultivares.

Para determinar o consumo mensal do pivô, capaz de suprir as demandas da cultura, é preciso estimar o número de dias e horas de operação, e sua vazão, conforme a Equação 2.

Equação 2: Equação $V_m = Q_p * D_m * T_d$

Onde:

V_m = Volume de aporte hídrico;

Q_p = vazão total do pivô de irrigação;

D_m = número de dias mensais de operação do pivô;

T_d = número de horas por dia de operação do pivô.

Com essa equação se obtém o aporte hídrico necessário para a área irrigada, de forma a atender a demanda necessária para o cultivo.

Tabela 2 – Volume de água mensal necessário para irrigação por hectare conforme a planta.

ÁREA: 01 ha

Mês	Milho		Soja		Feijão		Trigo		Pastagens		Milho Safrinha		Soja Safrinha		Feijão Safrinha		Consumo mensal
	mm	m³	mm	m³	mm	m³	mm	m³	mm	m³	mm	m³	mm	m³	mm	m³	m³
AGO	40	400					90	900	30	300							900
SET	80	800					120	1.200	50	500							1.200
OUT	100	1.000	35	350	75	750	80	800	80	800							1.000
NOV	130	1.300	65	650	120	1.200			82	820							1.300
DEZ	180	1.800	90	900	100	1.000			85	850							1.800
JAN	30	300	140	1.400	25	250			100	1.000	120	1.200	90	900	60	600	1.400
FEV			110	1.100					90	900	180	1.800	120	1.200	100	1.000	1.800
MAR			60	600					70	700	120	1.200	70	700	80	800	1.200
ABR									20	200	100	1.000	40	400	30	300	1.000
MAI									10	100	20	200	10	100			200
JUN							30	300	10	100							300
JUL							60	600	15	150							600

Fonte: Sistema Irriga - UFSM (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa indicou que o pivô 7 funciona de forma individual, com vazão de 491,83 m^3/h, tendo como reservatório, a Barragem 4. Com base nos dados obtidos a partir da análise

do memorial descritivo e projeto da Barragem 4, disponibilizados pela empresa de licenciamento ambiental, elaborou-se a Tabela 3, que traz informações relacionadas às características físicas. Já na Tabela 4 e na Figura 2, relacionam-se as áreas e o volume.

Tabela 3 – Características físicas da Barragem 04

Volume mínimo (m³)	1.715,2
Volume máximo (m³)	80.977,04
Cota nível normal(m)	179
Área alagada no nível normal (m²)	63.093
Vazão ecológica (50% da Q90) (l/s)	17,38
Área da bacia hidrográfica (km²)	1,9

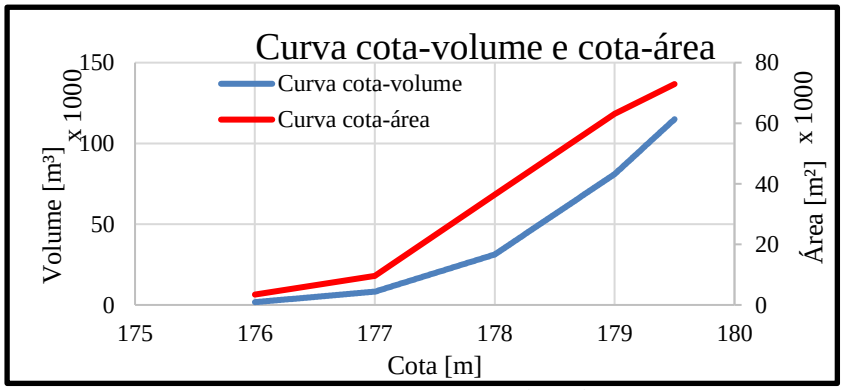
Fonte: Autores (2023).

Tabela 4 – Demostrativo de áreas e volume

Cota(m)	Área (m²)	Área média(m²)	D.N(m)	Volume Parcial(m³)	Volume Total(m³)	Obs
175	-	-	-	-	-	N.morto
176	3.430,39	1.715,2	1	1.715,2	1.715,2	N.mínimo
177	9.591,80	6.511,1	1	6.511,1	8.226,29	
178	36.407,35	23.000,08	1	23.000,08	31.226,37	
179	63.093,00	49.750,68	1	49.750,68	80.977,04	N.Normal
179,5	72.923,88	68.008,44	0,5	34.004,22	114.981,26	N.Máximo
180	-	-	-	-	-	N.Coroamento

Fonte: Autores (2023).

Figura 2 – Relação de área e volume do reservatório



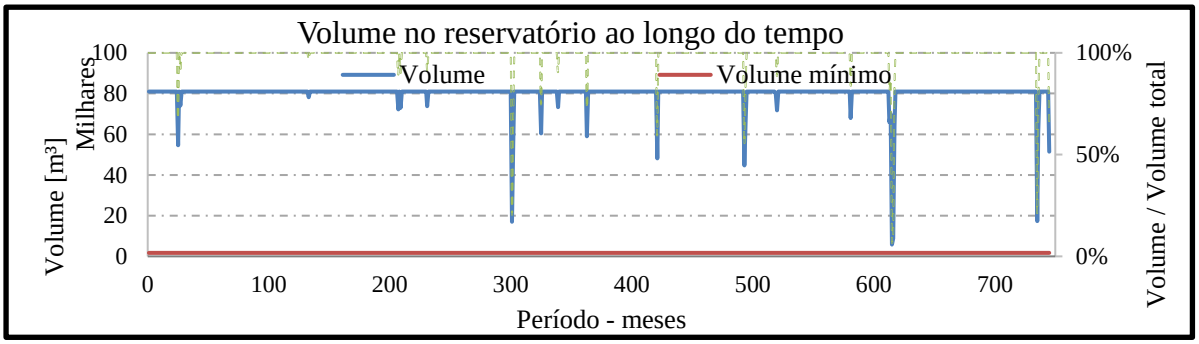
Fonte: Autores (2023).

Para obter os resultados provenientes do balanço hídrico da Barragem 4, foram usados como parâmetros de vazões de entrada: série de vazões do corpo hídrico, precipitação direta no reservatório e, bombeamento da Barragem 05; e de saída considerou-se: evaporação, demanda do Pivô 07, vazão ecológica (17,38 l/s) e excedente vertido (vertedouro).

A análise indica que a Barragem 4 garantiu a demanda hídrica em 100% do tempo, sem apresentar nenhuma falha do reservatório, já que não atingiu o nível crítico ou o volume

mínimo, nos 745 meses simulados. Estes dados podem ser verificados graficamente na Figura 3, que demonstra o comportamento da Barragem 04 e apresenta as variações de volume estático ao longo de todo período descrito.

Figura 3 – Comportamento da barragem 04 durante o período simulado.



Fonte: Autores (2023).

É importante resssaltar que, em todos os meses simulados, a vazão ecológica foi garantida, pois é uma demanda fixa. No equacionamento utilizado para o balanço hídrico foi previsto volume mínimo, considerado como nível “Crítico”. Quando o reservatório atinge esse nível, a demanda de irrigação é pausada, para que a vazão ecológica possa ser atendida. O processo de irrigação só é retomado perante o aumento do nível do reservatório.

Os volumes demandados para o pivô 7 e as necessidades das culturas estão expressos nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 – Demandas mensais das culturas para o pivô 07

Mês	Milho		Soja		Feijão		Trigo		Pastagens		Milho Safrinha		Soja Safrinha		Feijão Safrinha		Consumo mensal
	Mm	m³	mm	m³	mm	m³	mm	m³	mm	m³	mm	m³	mm	m³	mm	m³	m³
Ago	40	59.020					90	132.795	30	44.265							132.795
Set	80	118.040					120	177.060	50	73.775							177.060
Out	100	147.550	35	51.643	75	110.663	80	118.040	80	118.040							147.550
Nov	130	191.815	65	95.908	120	177.060			82	120.991							191.815
Dez	180	265.590	90	132.795	100	147.550			85	125.418							265.590
Jan	30	44.265	140	206.570	25	36.888			100	147.550	120	177.060	90	132.795	60	88.530	206.570
Fev			110	162.305					90	132.795	180	265.590	120	177.060	100	147.550	265.590
Mar			60	88.530					70	103.285	120	177.060	70	103.285	80	118.040	177.060
Abr									20	29.510	100	147.550	40	59.020	30	44.265	147.550
Maio									10	14.755	20	29.510	10	14.755			29.510
Jun							30	44.265	10	14.755							44.265
Jul							60	88.530	15	22.133							88.530

Fonte: Autores (2023).

Foi usada a cultura com maior demanda de água para o mês em questão, garantindo irrigação suficiente para outras espécies. Os valores estimados na simulação são teóricos, e podem apresentar flutuações durante os períodos, pelas variações pluviométricas. Mesmo assim, esta é uma boa estimativa quanto a disponibilidade hídrica, indicando a capacidade da

demanda suportada pela barragem.

Tabela 6 – Demandas mensais das culturas x atendimento a demanda pela operação da barragem 04 (Pivô 07)

Mês	Demanda cultura (m³)	Simulação (m³)	Atendimento demanda	Dias de irrigação	Horas/dia	Cultura
Jan	206.570	157.386	76%	16	20	Soja
Fev	265.590	206.569	78%	20	21	Milho Safrinha
Mar	177.060	175.583	99%	17	21	Milho Safrinha
Abr	147.550	144.598	98%	14	21	Milho Safrinha
Maio	29.510	29.510	100%	6	10	Milho Safrinha
Jun	44.265	43.281	98%	8	11	Trigo
Jul	88.530	88.529	100%	12	15	Trigo
Ago	132.795	123.941	93%	12	21	Trigo
Set	177.060	165.255	93%	16	21	Trigo
Out	147.550	134.270	91%	13	21	Milho
Nov	191.815	147.549	77%	15	20	Milho
Dez	265.590	206.569	78%	21	20	Milho

Fonte: Autores (2023).

Para a simulação dos reservatórios, a demanda de água foi estimada em função da necessidade da cultura para cada mês, indicado pelo Sistema Irriga (UFSM, 2023). Para o atendimento destas demandas foi considerado a vazão dos pivôs. Com isso, foi estimado o número de dias por mês e horas de operação dos pivôs, resultando no volume mensal de água a ser utilizado.

CONCLUSÃO

A análise dos dados indicou que a Barragem 04, foco deste estudo, apresenta plena viabilidade ao seu propósito, pois garante a demanda hídrica exigida pelas culturas agricolas da área irrigada. O reservatório não apresentou deficiência ao longo de todo o período examinado, mantendo-se dentro da média, sem atingir o nível crítico, de modo a ser deferida a outorga d'água conforme a legislação vigente determina, e cumprindo assim plenamente seu papel ambiental, econômico e social.

Considerando o contexto apresentado, evidencia-se a relevância do presente estudo para o meio acadêmico e aos produtores agrícolas, mas também para a sociedade de forma geral. Além disso, a realização do mesmo aproximou os saberes teóricos, obtidos ao longo do curso de graduação em Agronomia, com a realidade prática, evidenciando os êxitos e as dificuldades que permeiam este trabalho de pesquisa.

Destaca-se que não se teve a pretensão de esgotar o tema, o qual se mostra amplo e merecedor de muitos estudos futuros, inclusive, sugere-se que sejam realizadas pesquisas exclusivamente voltadas ao SIOUT/RS e seus mecanismos legais.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, S. et al. **Manual de Irrigação.** 9. ed. Viçosa, MG: UFV, 2019.

BRANDALIZE, M. C. B. **Topografia**: Notas de Aula. PUC/PR, Paraná, 2009.

CIRILO, J. A. et al. **Hidráulica aplicada.** 2. ed. Porto Alegre: ABRH, 2011.

COLLISCHONN, W.; DORNELLES, F. Hidrologia para engenharia e ciências ambientais. **Associação Brasileira de Recursos Hidrícos (ABRH)**, Porto Alegre, 2013.

DAKER, A. **A água na agricultura:** Hidráulica aplicada à agriculta. Vol. 1. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos S. A., 1969.

_____. **A água na agricultura:** Irrigação e drenagem. Vol. 3. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos S. A., 1970.

LOPES, J. D. S.; LIMA, F. Z. **Pequenas barragens de terra:** planejamento, dimensionamento e construção. Viçosa: Aprenda Fácil, 2017.

MASSAD, F. **Obras de terra:** curso básico de geotecnia. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

NETTO, J. M. A.; FERNÁNDEZ, M. F. **Manual de hidráulica.** 9. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2015.

PEREIRA, J.P.G.; BARACUHY, J.G. de V. **Ecobatimetria:** Teoria e Prática. Campina Grande: Gráfica Agenda, 2008. 84p. il.

PRADO, R. B. et al. ODS 6 e sua relação com o mundo, o Brasil e a Embrapa. In: SILVA, M. S. L. et al. (ed.). **Água e saneamento:** contribuições da Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

RODRIGUES, N. C. **Dimensionamento da capacidade de reservatórios de regularização de vazões utilizando séries sintéticas.** Tese Pós-Graduação, Universidade Federal de Viçosa – MG, 89p., 2017.

SEMA, Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura. **Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul – SIOUT RS.** s/d. Disponível em: https://sema.rs.gov.br/sistema-de-outorga-do-rio-grande-do-sul-siout. Acesso em: abr. 2023.

_____. **Portaria SEMA n. 110,** de 30 de agosto de 2018. Disponível em: https://sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201809/05134326-2018-portaria-sema-n-110-2018-institui-a-obrigatoriedade-do-siout-para-proced-amd-relacionados-ao-uso-dos-rechidr-gestao-rs.pdf. Acesso em: abr. 2023.

UFSM. Universidade Federal de Santa Maria. **Sistema Irriga.** 2023. Disponível em: https://www.sistemairriga.com.br/index.php. Acesso em: abr. 2023.

BIODIVERSIDADE DA MESOFAUNA E DA MACROFAUNA EDÁFICA EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO DO SOLO

Andrieli Salete Lós [1]
Lívia Polli Favaretto [2]
Pâmela Gabriele Abramczuk Ortiz [3]
Raquel Paula Lorensi [4]
Maristela Fiess Camillo [5]

RESUMO: A atividade da fauna edáfica desempenha funções ecológicas e pode ser afetada pelo manejo do solo atráves de intervenções antrópicas, em sistema naturais e agrícolas. Este trabalho teve como objetivo analisar a biota do solo em escalas de mesofausa e macrofauna em diferentes sistemas de cultivo. Foram avaliados três tratamentos dentro do Campus II da URI Erechim, RS que consistiram em área de pinus estabelecida há 10 anos (T1), área de pastejo com predominância de gramíneas (T2) e área de mata nativa caracterizada por fragmento florestal (T3), com 5 repetições cada. As armadilhas utilizadas são do tipo Provid, adaptada por Antoniolli. O material obtido foi peneirado para que houvesse a separação do álcool e dos organismos. Posteriormente foram identificados a nível de ordem e contados os indivíduos pertencentes a macrofauna e mesofauna. Os resultados foram submetidos à análise de variância, comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro, por meio do programa estatístico SASM-Agri. Conclui-se que a maioria dos organismos coletados foram classificados como mesofauna, entretanto a maior diversidade foi catalogada como macrofauna. A média obtida na área de pastagem expressou resultado superior aos demais tratamentos tanto para a variável mesofauna, como para macrofauna. Ademais, a média encontrada na área de pinus apresentou singularidade nos resultados quando comparados com o T3. No T2 obteve-se as maiores médias para a variável quantidade de organismos. O T3 apresentou menor densidade, na qual caracterizou se como fragmento florestal. A área de Pinus destacou-se pela diversidade encontrada.
Palavras-chave: Bioindicador, Fragmentos florestais, Armadilhas, Insetos, Intervenções antrópicas.

INTRODUÇÃO

Quando é observado o solo, tem-se a impressão que não existe vida neste conjunto de partículas, mas uma população grande e diversificada de organismos vivos de vários tamanhos hábita o solo, no qual exercem papeis fundamentais (SILVA et al., 2012). A decomposição da matéria orgânica, fabricação de húmus e produção de complexos que causam agregação do solo ciclagem de nutrientes e energia, são as principais atividades desses organismos (HOFFMANN et al., 2009).

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, 101536@aluno.uricer.edu.br
[2] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS; 101264@aluno.uricer.edu.br
[3] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS; 102436@aluno.uricer.edu.br
[4] Professor orientador, Doutora em Engenharia Agrícola, URI - RS, raquelorensi@uricer.edu.br
[5] Professor orientador, Mestre em Fitotecnia, URI - RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

O interesse do solo tem sido estimulado por uma maior conscientização de que este é vital tanto para a produção de alimentos como para o funcionamento global dos ecosssistemas (DORAN, 2002). A qualidade do solo é medida através da sua habilidade de funcionamento em ecossitemas naturais ou áreas de manejo, estabilidade de funções biológicas quando submetidos à perturbações humanas e capacidade de produzir vida. Nunes (2010) afirma que a fauna do solo, por apresentar alta diversidade e rápida capacidade de reprodução, é um excelente bioindicador, suas propriedades indicam e determinam qualidade ou o nível de degradação do solo, quanto ao seus índices, há uma variância relacionada as condições climáticas, os tipos de solos e o manejo dos mesmos (MENDES et al, 2009).

A comunidade de invertebrados que passa ao menos uma fase de seu desenvolvimento no solo é denominada fauna edáfica, podem ser classificados em macrofauna e mesofauna, esses microorganismos desempenham funções fundamentais para a manutenção dos ecossistemas (BERUDE et al, 2015).

A mesofauna inclui os organismos entre 0,2 e 2,0 mm de comprimento. As atividades tróficas desses indivíduos incluem tanto o consumo de microrganismos e da microfauna, como a fragmentação de material vegetal em decomposição (CORREIA & ANDRADE, 1999), exercem um papel importante na regulação da população de fungos e na fragmentação de resíduos (MARION, 2011).

A macrofauna é constituída pelos invertebrados com mais de 10 mm de comprimento e/ou 2 mm de diâmetro (AQUINO et al., 2008; BROWN et al., 2009; MELO et al., 2009; BARETTA et al., 2011). Esses atuam como engenheiros do ecossistema, fragmentadores e transformadores de serrapilheira ou predadores (SWIFT et al., 2010).

A dinâmica da fauna edáfica que desempenha funções ecológicas pode ser afetada pelo manejo do solo e pelo declínio da quantidade de matéria orgânica atráves de intervenções antrópicas, tanto em sistema naturais quanto em agrícolas (BROWN et al., 2009; MERLIM et al., 2005; ROVEDDER et al., 2009).

Conforme informações citadas acima, foi possível observar a relevância de compreender a relação da microbiota e cultivo do solo. Desta forma este trabalho teve como objetivo analisar a biota do solo em escalas de mesofausa e macrofauna em diferentes sistemas de cultivo, sendo mata nativa, plantação de pinus e área de pastagem no Campus II da URI Erechim, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano de 2023, no Campus II da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, localizado na cidade de Erechim, que se encontra na Rodovia RS 331, KM 2, Demoliner, com as coordenadas centrais de 52°13'56.1"W e 27°36'44.9"S, com altitude aproximada de 780 metros. O clima da região é subtropical úmido tipo Cfa, com precipitação média anual de 2.100 mm, conforme classificação de Köppen (MORENO, 1961).

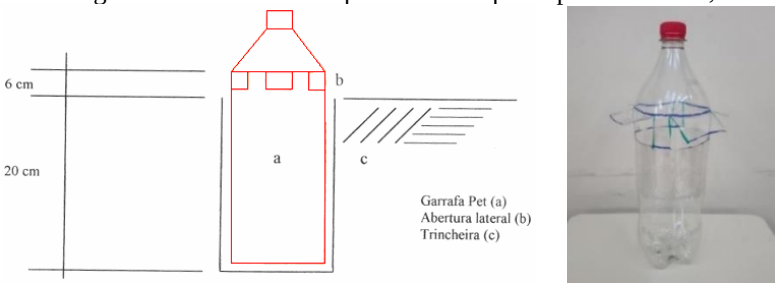
Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS, 2018), o solo de Erechim é classificado como Latossolo Vermelho aluminoférico típico, o pH apresenta valores baixos e possuiu baixa Capacidade de Troca Catiônica (CTC) característicos de argilominerais do tipo caulinítico.

Neste experimento o delineamento utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), contento três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram em uma área de pinus estabelecida há 10 anos (T1), área de pastejo com predominância de gramíneas (T2) e área de mata nativa caracterizada por fragmento florestal (T3) (Figura 1).

Figura 1 – Locais da implantação do trabalho

A preparação das armadilhas foi realizada manualmente seguindo as instruções de Antoniolli et al., (2006). Em garrafas Pet (2L) com o auxílio de uma régua, foram demarcadas quatro aberturas na parte superior, com dimensões de 6 x 4 cm na altura de 20 cm de sua base. Em seguida, as aberturas foram envolvidas por papel sulfite A4, para impedir a entrada de terra no momento da fixação das armadilhas (Figura 2).

Figura 2: Armadilha do tipo Provid adaptada por Antoniolli, 2006.



Com a ajuda de um perfurador de solo a gasolina marca Kawashima broca 20x80cm, foram feitos 5 buracos em cada tratamento, com espaçamento de aproximadamente 1 metro entre cada repetição. Utilizou-se um becker para medir 200 ml de álcool 70%, no qual foi depositado no interior da garrafa. Elas foram enterradas de modo que as bordas dos frascos ficassem ao nível da superfície do solo, para facilitar a captura dos indivíduos, (Figura 3), em seguida o papel foi retirado e foram abertas as abas das armadilhas e colocado de 3-5 gotas de formol a 2%.

Figura 3 – Armadilhas implantadas.

A coleta do experimento foi realizada manualmente após o período de 6 dias, sendo encaminhadas as armadilhas ao laboratório para iniciar a contagem e seleção dos indivíduos.

O material obtido foi peneirado para que houvesse a separação do álcool e dos organismos. Nesse momento com auxílio de uma pinça anatômica, foram identificados e contados os insetos pertencentes a macrofauna e mesofauna. Identificou-se com o auxílio de uma lupa os indivíduos da mesofauna não visíveis a olho nu. Tanto macrofauna quanto mesofauna foram distribuídos conforme a sua ordem de classificação.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade de erro, por meio do programa estatístico SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho foram encontrados, 584 indivíduos, sendo 444 classificados como mesofauna, destes 86 pertencem a mata nativa, 101 a área de pinus e 257 a pastagem (Quadro 1). A biodiversidade da macrofauna presente em conjuntos via armadilhas varia de 22 indivíduos na mata nativa, 40 na área de pinus e 78 na pastagem. Totalizando 140 organismos presentes nos tratamentos (Quadro 2).

Quadro 1: Organismos classificados como mesofauna quanto a ordem pertencentes em diferentes sistemas de cultivo do solo, em Erechim – RS.

Ordem	Nome comum	Tamanho	Mata nativa	Pinus	Pastagem
Hymenoptera	Formiga	Mesofauna	86	94	255
Outra ordem		Mesofauna	-	7	2
Total de indivíduos		**Mesofauna**	**86**	**101**	**257**
			444		

Quadro 2: Organismos classificados como macrofauna quanto a ordem pertencentes em diferentes sistemas de cultivo do solo, em Erechim – RS.

Ordem	Nome comum	Tamanho	Mata nativa	Pinus	Pastagem
Collembola	Colêmbolo	Macrofauna	5	2	-
Dermaptera	Tesourinha	Macrofauna	1	1	2
Hymenoptera	Formigão de ferão	Macrofauna	3	2	3
Stylommatophora	Lesma	Macrofauna	1	-	-
Lepidóptera	Lagarta preta/ borboleta	Macrofauna	1	1	-
Orthoptera	Grilo	Macrofauna	3	5	42
Araneae	Aranha	Macrofauna	-	11	-
Hemiptera	Inseto sugador (cigarrinha)	Macrofauna	5	-	24
Coleoptera	Besouro	Macrofauna	1	14	4
Diptera	Mosca/ mosquito	Macrofauna	2	2	3
Hymenoptera	Vespa	Macrofauna	-	1	-
Outra ordem		Macrofauna	-	1	-
Total de indivíduos		**Macrofauna**	**22**	**40**	**78**
			140		

As ordens taxonômicas identificadas no presente trabalho foram: *Collembola, Dermaptera, Hymenoptera, Stylommatophora, Lepidóptera, Orthoptera, Araneae, Hemiptera, Coleoptera, Diptera* e *Hymenoptera.* Constatou-se que a maior diversidade foi coletada nas armadilhas impostas no T1 (Pinus), sendo 10 ordens pertencentes a macrofauna e 2 a

mesofauna. No T3 (Mata nativa) foram 9 ordens de macrofauna e 1 de mesofauna. Por fim no T2 (Patagem) a quantidade de ordens variou de 6 na macrofauna e 2 na mesofauna, confome os Quadros 1 e 2.

Como foi possível observar, o tratamento com maior riqueza de espécies foi o pinus, notoriamente, dos táxons encontrados, a maioria dos organismos listados apresentaram apenas um ou dois indivíduos, o que pode representar uma ocupação esporádica e não determina a realidade da diversidade nos sistemas de uso do solo (RODIGHIERO et al. 2017).

A classificação e análise de variância dos organismos da mesofauna, macrofauna e da fauna edáfica total podem ser analisados na tabela 1.

Tabela 1- Número de organismos coletados da mesofauna e macrofauna em diferentes sistemas de cultivo do solo.

Tratamento	Macrofauna	Mesofauna	Fauna Edáfica
T2 - pastagem	15.6 a	51.4 a	67 a
T1 - pinus	8 b*	20.2 b	28.2 b
T3 - mata nativa	4.4 b	17.2 b	21,6 b
Coeficiente de variação (%)	29,41	58,28	44,04

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Pode-se visualizar, que os valores obtidos na área de pastagem expressaram resultados superiores aos demais tratamentos para todas as variáveis (macrofauna, mesofauna e o total da fauna edáfica). Ademais, a média encontrada no T1 apresentou singularidade de resultados com o T3. Entretanto, salienta-se que indivíduos como Cicadellidae (cigarrinha) e Gryllidae (grilos) predominam essa diversidade na variável macrofauna no T2. Esses, são considerados pela literatura pragas agrícolas, afetando diretamente as gramíneas estabelecidas. Este local também é considerado refúgio para as cigarrinhas, fornecendo alimento abundante e abrigo (GIUSTOLIN et al., 2009; KOROSI et al., 2012).

Os grilos são habitantes dos agroecossistemas e considerados praga esporádica em lavouras extensivas. São mais frequentes em ambientes de pastagens e em lavouras de pousio, sem cultivo de cobertura nos meses de inverno (GASSEN, 2002).

Conforme Gassen (2002), o grilo preto (Gryllus assimilis) é a espécie mais citada na bibliografia brasileira, além deste, notou se a presença de grilo marrom (Anurogryllus muticus), considerado como praga (MARTINS, 2022). Durante o dia, permanecem dentro de galerias e passam despercebidos pelo agricultor. Durante a noite, cortam plântulas, com sintomas que são atribuídos à lagarta-rosca, formigas e besouros. Caracterizam-se por cavar galerias com 20 a 30

cm de profundidade no solo e consumir as plantas ao redor da galeria onde vive (GASSEN, 2002).

Analisando os indivíduos coletados caracterizados como mesofauna foi possível visualizar que o maior percentual de seres encontrados em todas as amostras foram espécies de *Formicidae* (formigas), dessa maneira verifica-se que na área de pastagem houve um grande número desse inseto, elevando as taxas da pesquisa. Segundo Aquino et al. (2008), em sistemas de interferência antrópica, como o de pecuária, apresenta maior diversidade de formigas, provavelmente em função da disponibilidade de resíduos vegetais provenientes da pastagem. Essa condição favorece à fonte de alimento e habitat para grande parte das espécies de invertebrados que habitam estes solos. As formigas atuam na estruturação física e química do solo. As escavações feitas por esses animais formam galerias proporcionando um solo mais poroso para infiltração de água. São bons indicadores das condições de degradação, preservação ou recuperação ambiental pois são dominantes no ecossistema (BIGNELL et al., 2010).

Entretanto, as armadilhas postas na mata nativa apresentaram menor densidade, pois foram instaladas em um fragmento florestal. O mesmo pode ser definido como uma área de vegetação natural interrompida por barreiras antrópicas ou naturais como estradas, culturas agrícolas, pastagens e represas (VIANA, 1990). Esses fragmentos podem resultar no isolamento de populações e na extinção de espécies, reduzindo a biodiversidade local, em função, principalmente, de perda de habitats e de uma maior incidência de raios solares entre os fragmentos, que resulta na elevação da temperatura do solo. (WILCOX & MURPHY, 1985).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a maioria dos organismos coletados foram classificados como mesofauna, entretanto a maior diversidade foi catalogada como macrofauna.

No tratamento de Pastagem obteve-se as maiores médias para a variável quantidade, contudo insetos como grilo e cigarrinha são classificados como pragas agrícolas, prejudicando as gramíneas estabelecidas.

Quando analisada a área de Pinus percebe-se um destaque para a variável diversidade. Todavia os táxons encontrados são carcaterizados por uma ocupação esporádica, não determinando a realidade do sistema estudado.

Por fim a Mata Nativa apresentou menor densidade, na qual caracterizou-se como fragmento florestal.

REFERÊNCIAS

ANTONIOLLI, Z. I.; CONCEIÇÃO, P. C.; BÖCK, V.; PORT, O.; SILVA, D. M. da; SILVA, R. F. da. MÉTODO ALTERNATIVO PARA ESTUDAR A FAUNA DO SOLO. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 407-417, 2006.

AQUINO, A. M. de; CORREIA, M. E. F.; ALVES, M. V. Diversidade da macrofauna edáfica no Brasil. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L. (Eds.). **Biodiversidade do solo em ecossistemas tropicais**. Lavras: Editora da UFLA, p. 143-170.2008.

AQUINO, A.M. et al. Invertebrate soil macrofauna under different ground cover plantes in the no-till system in the Cerrado. **European Journal of Soil Biology**, v.44, p.91-97, 2008.

BARETTA, D.; SANTOS, J. P. C.; SEGAT, J. C.; GEREMIA, E. V.; OLIVEIRAFILHO, L. C. L.; ALVES, M. V. Fauna edáfica e qualidade do solo. In: KLAUBERGFILHO, O.; MAFRA, A. L.; GATIBONI, L. C. Tópicos em Ciências do solo. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v. 7, p. 141-192, 2011.

BERUDE, M. C.; GALOTE, J. K. B.; PINTO, P. H.; AMARAL, A. A. **A Mesofauna Do Solo E Sua Importância Como Bioindicadora**, 2015.

BIGNELL, D.; CONSTANTINO, R.; CSUDI, C.; KARYANTO, A.; KONATÉ, S.; LOUZADA, J. N. C.; SUSILO, F. X.; TONDOH, J. E.; ZANETTI, R. Macrofauna. In: MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. (Eds). **Manual de biologia dos solos tropicais: amostragem e caracterização da biodiversidade**. Lavras: Editora da UFLA, p. 121-137.2010.

BROWN, G. G.; MASCHIO, W.; FROUFE, L. C. M. Macrofauna do solo em sistemas agroflorestais e Mata Atlântica em regeneração nos municípios de Barra do Turvo, SP, e Adrianópolis, PR. Colombo: **Embrapa Florestas**, 2009. 51 p.

BROWN, G. G.; TRELO, F. V.; CONSTANTINO, R.; LOUZADA, J. N. C.; LULZÃO, F. J.; MORAIS, J. W.; ZANETTI, R. A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores. **SBCS**, janeiro/2009.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

CORREIA, M.E.F. & ANDRADE, A.G. **Formação da serapilheira e ciclagem de nutrientes**. In: SANTOS, G.A. & CAMARGO, F.A.O., eds. Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre, Gênesis, 1999. p.197-225.

DORAN, J. W. Soil health and global sustaintability: translating science into practice. **Agriculture, Ecosystems and Environment,** Amsterdam, v. 88 p 119-127, 2002.

GASSEN, D. N. **Praga subestimada.** 2002. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/praga-subestimada_383678.html. Acesso em: 28 de maio de 2023.

GIUSTOLIN, T. A. et al. Diversidade de Hemiptera Auchenorrhyncha em Citros, Café e Fragmento de Floresta Nativa do Estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.38, n. 6. P. 834-841. November - December 2009.

HOFFMANN, R. B.; NASCIMENTO, M. S. V.; DINIZ, A. A. ARAÚJO, L. H. A.; SOUTO, J. S. Diversidade da mesofauna edáfica como bioindicadora para o manejo do solo em Areia, Paraíba, Brasil. **Revista Caatinga,** v. 22, n. 3, p. 122-125, 2009.

KOROSI, A. et al., **Effects of grazing, vegetation structure and landscape complexity on grassland leafhoppers (Hemiptera: Auchenorrhyncha) and true bugs (Hemiptera: Heteroptera) in Hungary.** Insect Conservation and Diversity, editora Blackwell Publishing Ltd, ed. 1, v. 5, p. 57–66, 2012.

MARION, L. F. **Avaliação da qualidade do solo em propriedades agrícolas familiares em sistema de cultivo convencional e de bases ecológicas, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, 2011.

MARTINS, J. V. O. **Infestação de grilos em Jales e região. Qual a explicação?** 2022. Disponível em: https://www.unijales.edu.br/noticias/infestacao-de-grilos-em-jales-e-regiao-qual-a-explicacao. Acesso em: 28 de maio de 2023.

MELO, F. V.; BROWN, G. G.; CONSTANTINO, R.; LOUZADA, J. N. C.; LUIZÃO, F. J.; MORAIS, J. W.; ZANETTI, R. A. importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como biondicadores. **Boletim Informativo da SBCS**, p. 38-43, jan/abr., 2009.

MENDES, I. De C.; HUNGRIA, M.; JUNIOR, F. B. Dos R.; FERNANDES, M. F.; CHAER, G. M.; MERCANTE, F. M.; ZILLI, J. É. Bioindicadores para Avaliação da Qualidade dos Solos Tropicais: utopia ou realidade? Planaltina, DF. **Embrapa Cerrados.** Março, 2009.

MERLIM, A. O.; GUERRA, J. G. M.; JUNQUEIRA, R. M.; AQUINO, A. M. Soil macrofauna in cover crops of figs grown under organic management. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 62, n. 1, p.57-61, 2005.

MORENO, J. A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: **Secretaria da Agricultura**, 1961. 41p.

NUNES, J. S. **Atributos Biológicos do Solo de Áreas em Diferentes Níveis de Degradação no Sul do Piauí.** Dissertação (Mestrado em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus - PI, 2010.

RODIGHIERO, T.; SANTOS, L. A.; SCARIOT, A.; SERAFINI, F.; CAMILLO, M.; MEIRELES, R. B.; PIEROZAN, M. K.; TOMASSINI, F. T. P.; TREVIZAN, K.; URIO, E.;

Coleta e análise da mesofauna e macrofauna em diferentes usos de solo. Getúlio Vargas – RS. 2017.

ROVEDDER, A. P. M.; ELTZ, F. L. F.; DRESCHER, M. S.; SCHENATO, R. B.; ANTONIOLLI, Z. I. Organismos edáficos como bioindicadores da recuperação de solos degradados por arenização no Bioma Pampa. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p. 1061-1068, 2009.

SILVA, J.; JUCKSCH, I.; FERES, C. I. M. A.; TAVARES, R. de C. J. Fauna do solo em sistemas de manejo com café. **Journal of Biotechnology and Biodiversity,** v. 3, n. 2, p. 59-71, 2012.

Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). – 5. ed., rev. e ampl. – Brasília. DF : **Embrapa**, 2018. 356 p.

SWIFT, M. J.; BIGNELL, D.; MOREIRA, F. M. de S.; HUISING, J. O inventário da biodiversidade biológica do solo: conceitos e orientações gerais. In: MOREIRA, F. MENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 2015 131 S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. (Eds.). **Manual de biologia dos solos** tropicais: amostragem e caracterização da biodiversidade. Lavras: Editora da UFLA, p. 23-41.2010.

VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990, p. 113-118. Trabalho convidado.

WILCOX, B. A.; MURPHY D. D. Conservation estrategy: the effects of the fragmentation on extinction. **The American Naturalist**, v.125, p. 879-887, 1985.

VIABILIDADE DO USO DA BRADYRIZOBIUM NA CULTURA DA SOJA APÓS DIFERENTES INTERVALOS DA INOCULAÇÃO

Franciele Rotava[1]
Maristela Fiess Camillo[2]

RESUMO: A soja (*Glycine max*) é um membro da família das Fabaceae, oleaginosa que responde por 49% da produção de cereais no Brasil, e é uma das fontes de proteína mais utilizadas na alimentação animal. O uso de fonte naturais que proporcionam crescimento e desenvolvimento das plantas, dentre biomas, o qual é formulado com bactéria fixadora de nitrogênio *Bradyrhizobium japonicum*, de alta qualidade e grande concentração, favorece a nodulação de coroa. O objetivo do trabalho foi avaliar a viabilidade do inoculante em diferentes intervalos de semeadura após a inoculação. O experimento foi realizado a campo, em delineamento blocos ao acaso (DBC) contendo 4 tratamentos e 5 repetições, onde os tratamentos testados foram: T1- Testemunha; T2- Inoculação com Bioma Brady com 7 dias antes da semeadura; T3 – Inoculação com Bioma Brady com 3 dias antes da semeadura; T4- Inoculação com Bioma Brady no momento da semeadura, em uma área da cultura da soja, no município de São Valentim, Rio Grande do Sul (RS) O tipo de solo no local do experimento é Latossolo Bruno Alumínico Típico. Foi analisado contagem de nódulos por planta, comprimento da raiz, altura da planta e peso de mil grãos. Os resultados foram submetidos à análise de variância. Os resultados de PMG, NNP e NVP, não obtiveram diferenças significativas, já em CR as plantas inoculadas no momento, obtiveram comprimento maior. A inoculação em todas as épocas de antecipação não influenciou a AP, NVP, PMG, NNP, e houve superioridade estatística para comprimento radicular.

Palavras-chave: Oleaginosa, Inoculação, Fixação Biológica de Nitrogênio.

INTRODUÇÃO

A soja é a principal fonte de renda do país e dos produtores rurais, tanto que lidera o *ranking* de produtos mais exportados há mais de 22 anos, ou seja, desde que o Brasil passou a registrar e divulgar os dados de vendas ao exterior. Segundo dados da CONAB, 2021, no Brasil a produção de soja foi de 135,409 milhões de toneladas, com um total de área plantada de 38,502 milhões de hectares e uma produtividade: 3.517 kg ha^{-1}. No Rio Grande do Sul, os dados da produção do grão foram de 20,164 milhões de toneladas, com uma área plantada de 6,055 milhões de hectares e alcançando uma produtividade: 3.330 kg ha^{-1} (CONAB, 2022).

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

A soja (*Glycine max* L. Merill) era relatada na literatura chinesa como alimento, e talvez uma das culturas mais antigas utilizadas pelo homem. No Brasil a primeira referência encontrada foi a do ano de 1882, a partir deste ano diversos estudos, e testes foram desenvolvidos para que a mesma se tornasse a cultura de grande importância que é atualmente, (D'UTRA, 1882). Bonato (1987), relatou que no início da produção comercial, as áreas de terras ocupadas pela soja foram tendo grande evolução até a safra de 1979/80 desta safra até a de 1982/83, a área decresceu em 636.911 hectares, destes 1.225.180 hectares, foram nos estados do Sul. Tendo sua retomada ao crescimento no ano agrícola de 1983/84, atingindo, na safra de 1984/85, uma área colhida superior a 10,15 milhões de hectares.

Hungria et al. (2001) relatam que a soja é uma cultura que por ter um alto teor de proteína (40%) nos grãos, tem uma alta demanda de nitrogênio, sendo que para produzir uma tonelada de grãos, são necessários cerca de 80 kg de nitrogênio, destes 60% são exportados com os grãos.

Este nitrogênio é obtido a partir da mineralização da matéria orgânica do solo, através de adubações nitrogenadas e grande parte é por meio da fixação biológica de nitrogênio a qual é realizada por bactérias que são associadas às diversas plantas em diferentes graus de especificidade, classificando-se como bactérias associativas, endolíticas ou simbióticas. As do gênero *Bradyrhizobium* associam-se simbioticamente as plantas, que formam estruturas especializadas nas raízes da soja, o que conhecemos como nódulos, que é onde ocorre o processo de fixação do nitrogênio.

Ainda, o processo de formação de um nódulo é muito complexo. Inicialmente, as sementes em germinação e as raízes exsudam moléculas que atraem quimicamente os rizóbios, outras que estimulam o crescimento das bactérias na rizosfera da planta hospedeira e outras que desencadeiam a expressão de diversos genes, tanto da bactéria como da planta hospedeira. A seguir, as bactérias penetram na raiz da soja e provocam o crescimento de células específicas da planta hospedeira, formando os nódulos, onde ficarão alojadas. Quando os nódulos estão em plena atividade apresentam, em sua parte interna, coloração rósea intensa devido à atividade da leghemoglobina, cuja função é a mesma da hemoglobina do sangue humano, ou seja, o transporte do oxigênio, essencial às funções vitais desses microrganismos aeróbios (FARIAS et al. 2001).

A inoculação para ter um bom resultado precisa ser de boa qualidade, com a tecnologia da soja avançando, os inoculantes precisam seguir o mesmo critério, apresentando cada vez

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

mais taxas elevadas de fixação, capacidade de competir com os outros organismos do solo, capacidade de se adaptar não causando prejuízo a microflora natural do solo. Atualmente, das quatro estirpes mais usadas, duas são da espécie *Bradyrhizobium elkani* (SEMIA 587 E SEMIA 5019) e duas da espécie *Bradyrhizobium japonicum* (SEMIA 5079 ou CPAC15 e SEMIA 5080 ou CPAC 7) usando combinações destas, todas conseguem fornecer a quantidade de N necessária à cultura (HUNGRIA et al. 2001).

Outra preocupação quanto a viabilidade das bactérias inoculadas refere-se a prática de inoculação antecipada, ou pré inoculação. A recomendação da pesquisa quanto ao uso de inoculantes comuns (sem protetores celulares) é de que o tempo entre a inoculação das sementes e a semeadura não ultrapasse 24 h.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da pré inoculação em soja com *Bradyrhizobium japonicum* aplicado as sementes com antecedência de 7 e 3 dias e seus efeitos na cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo avaliou a interferência da pré inoculação no efeito potencializador de fixação biológica de nitrogênio - FBN na soja, utilizando o produto no tratamento de semente (TS). A composição química do Bioma Brady é a bactéria fixadora de nitrogênio *Bradyrhizobium japonicum* usado para inoculação das sementes são as Cepas SEMIA 5079 e SEMIA 5080. A dose usada é de 1 ml por kg de semente. Em um dos tratamentos não foi aplicado inoculador de sementes.

O experimento foi realizado no ano agrícola 22/23, em uma propriedade rural, no município de São Valentim, Rio Grande do Sul (RS). O local apresenta coordenadas 27°36'13.36"S, 52°30'38.29"O. Com altitude aproximada de 849 metros e clima subtropical. O tipo de solo no local do experimento é Latossolo Bruno Alumínico típico (UFSM, 2022). Utilizou-se a cultivar de soja BMX Zeus 55I57RSF IPRO, (Ciclo precoce; com ciclo do grupo de maturação: 5.5; com exigência a fertilidade; alto potencial produtivo; precocidade e porte controlado com resistência ao acamamento). Apresenta hábito de crescimento indeterminado, peso de mil sementes próximas a 209 g e um índice de ramificação considerado média. A semeadura foi realizada na segunda quinzena de novembro de 2022, manualmente com espaçamento de 0,43m entre linhas, com a distribuição de 14 sementes por metro linear e com

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

fertilização em linha com adubo NPK na formulação 02-18-18 com 300 kg ha^{-1} . Foram delimitadas 20 parcelas que consistiram em 5 m de comprimento e 3,5 m de largura, totalizando 17,5m^2.

O delineamento utilizado no experimento foi o Delineamento de blocos ao acaso (DBC). Foram realizados 4 tratamentos com 5 repetições cada, sendo eles: testemunha (T1); inoculação com Bioma Brady com 7 dias antes da semeadura (T2); inoculação com Bioma Brady com 3 dias antes da semeadura (T3) e inoculação com Bioma Brady no momento da semeadura (T4).

O inoculante utilizado no tratamento de sementes foi aplicado diretamente sobre as sementes com o auxílio de uma pipeta graduada, antes da semeadura. Com as sementes espalhadas uniforme sobre uma bancada coberta por plástico filme foram mexidas uniformemente, com equipamento de proteção individual (EPI), durante dois minutos. As sementes ficaram em contato com os produtos durante um período de 1 hora, as sementes inoculadas dias antes da semeadura foram secadas a sombra e após armazenadas em seus recipientes de fábrica.

As sementes adquiridas já estavam tratadas industrialmente. Antes do fechamento de linha também foi aplicado o herbicida Roundup Original (Glifosato) na dose de 3 L ha^{-1}, para o controle das plantas daninhas e, na fase de florescimento e enchimento de grãos foram aplicados os Fungicidas Fox Xpro (Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina), na dose de 0,5 L ha^{-1}, Previnil (Clorotalonil), na dose de 1 L ha^{-1}, Vessarya (Picoxistrobina + Benzovindiflupir) na dose de 600 ml ha^{-1}, Aproach Prima (Picoxistrobina + Ciproconazol) na dose 600 ml ha^{-1}, Versatilis (Fenpropimorfe: Ciclo-hexanona) 300 ml ha^{-1}, o acaricida e inseticida Abamex (Abamectina) na dose de 300 ml ha^{-1} além dos inseticidas Talisman ((Bifentrina + (Carbossulfano) na dose de 500 mL ha^{-1}, Certero (Triflumurom) na dose de 100 ml ha^{-1}e Pyrinex 480 EC (Clorpirifós) na dose de 1 L ha^{-1} Os manejos foram realizados de forma mecânica com um pulverizador da marca jacto Condor 600 AM14, conduzido por um trator Valtra modelo A 84s cabinado, sendo que as aplicaçãoes eram realizadas no intervalo de 15-20 dias.

A primeira coleta do experimento foi realizada manualmente no dia 26 de dezembro de 2022, sendo avaliadas as variáveis altura da planta (AP), comprimento da raiz (CR) e número de nódulos visiveis por planta (NNP). A segunda coleta foi realizada no dia 10 de janeiro de

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

2023, avaliando altura de planta, a terceira foi realizada no dia 22 de março a qual foi feita a contagem de vagens por plantas, e a avaliação do peso de mil de grãos (PMG) foi realizada no dia 12 de abril de 2023. Em todas as coletas as plantas foram retiradas inteiras das parcelas, e foram transportadas em sacos de ráfia, para o laboratório de química da Universidade.

Avaliações

As avaliações AP e CR foram realizadas com o auxílio de uma régua graduada quando as plantas apresentavam três folíolos completamente desenvolvidos (estádio V3). O NP foi realizado através da contagem direta dos nódulos visíveis nas raízes.

Já no estádio R1 (início do florescimento, ao menos uma flor aberta em qualquer parte da haste principal) foi quantificado o número de vagens por planta (NVP) e o número de grãos por vagens (NGV). E após a maturação completa (estádio R8), verificado o peso de mil grãos (PMG) que foi realizado com o auxilio de contador de sementes e balança de precisão. Foram avaliadas um total de 6 plantas em cada parcela do experimento.

Análise de Dados

Os dados foram submetidos á analise de variância e quando significativas as médias foram comparadas pelo teste de Duncan 5% de probabilidade de erro ($p \leq 0,05$) através do software SASM-Agri, versão 8.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso de mil grãos é uma variável que influencia diretamente na produtividade da cultura da soja juntamente com outros componentes tais como número de vagens por unidade de área e número de sementes por vagens. Os componentes da nodulação como o número de nódulos por planta também apresenta correlação com a produtividade (BRANDALERO et al.2009). Desta forma a alteração em um desses componentes irá afetar diretamente o resultado produtivo da cultura.

Para as variáveis número de nódulos por plantas (NNP) e peso de mil grãos (PMG) não houve diferenças significativas (Tabela 1). Para a variável PMG, os valores variaram de 177,7 a 196,82 g valores estes, obtidos pelo tratamento não inoculado e inoculação 7 DAS, respectivamente, demonstrando um incremento nesse variável porém sem diferenças

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

estatisticas. Pardinho (2015), quando mensurou PMG, a inoculação com *Bradyrizobium* proporcionou 184,6g superior estatisticamente a testemunha que obteve 162g, ocasionando aumento de 12% para esta variável. O PMG é um valor característico de cada cultivar, porém, isso não impede que esse valor se altere em função das condições abióticas e de manejo as quais as culturas são submetidas (SILVA et al. 2011).

Tabela 1. Médias de altura da planta (AP), comprimento de raiz (CR), peso de mil grãos (PMG), número de nódulos por planta (NNP), número de vagens por planta (NVP) em resposta à aplicação de inoculante em diferentes intervalos de semeadura após a inoculação na cultura da soja. São Valentim-RS, 2023.

Tratamento	AP (cm)	CR (cm)	PMG (g)	NNP	NVP
Testemunha **(T1)**	15,8 a*	7,8 a	177,7 a	9,68 a	57 a
Inoculação 7 DAS **(T2)**	15,92 a	6,44 b	202,28 a	9,0 a	48,57 a
Inoculação 3 DAS **(T3)**	16,64 a	7,4 ab	204,42 a	9,28 a	54,6 a
Inoculação no dia da semeadura **(T4)**	16,64 a	8,2 a	196,82 a	9,04 a	46,73 a
CV (%)	7,70	10,57	11,97	25,59	25,06

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Para o componente de rendimento número de vagens por planta (NVP) não houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1). Fipke (2015) observou diferenças significativas para esta variável, quando quantificou maior NVP nos tratamentos inoculados no dia da semeadura e inoculados sete dias anteriores à semeadura, e constatou queda neste componente a partir de 10 dias de pré-inoculação, bem como na testemunha sem inoculante.

Na avaliação do CR, as plantas inoculadas no momento da semeadura (T4) obtiveram comprimento radicular maior, quando comparadas com as plantas do tratamento T2, uma diferença igual a 1,8 cm. Moretti, et al. 2018 observaram efeito significativo no comprimento radicular das plantas apenas no primeiro ano de inoculação, demostrando efeito superior dos tratamentos utilizados em relação ao padrão utilizado atualmente pelos produtores brasileiros das cepas SEMIA 5079 e 5080.

Apesar de a variável altura de planta no estádio V3, no momento da semeadura (T4), e 3 das (T3) apresentarem valores superiores as plantas inoculadas a 7 das (T2) em 0,72 cm, não houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1).

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

CONCLUSÃO

A inoculação em todas as épocas de antecipação não influenciou a altura de plantas, número de vagens por planta, peso de mil grãos, número de nódulos por planta.

Houve superioridade estatística do comprimento de raíz em plantas cujas sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* no momento da semeadura quando comparadas com o comprimento de raiz de plantas que levaram 7 dias para serem semeadas após a inoculação.

REFERÊNCIAS

Bonato, E. R..; Bonato, A. L.V.; **A soja no Brasil: história e estatística.** Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1987.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** v. 9, n 12. Brasília: Conab, 2022. Acesso em: 15/10/2022. Disponível em:. file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/TCC/E-book_Boletim-de-Safras-12o-levantamento%20(3).pdf.

D 'UTRA , G. Soja. **Jornal do Agricultor**, 4(168) :185 -6, 1882 .

FARIAS, J. R. B; ASSAD, E.D; ALMEIDA, I.R; EVANGELISTA , B.A; LAZZAROTTO, C.; NEUMAIER, Defict hidric nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia,** Santa Maria, 2001.

FIPKE, G. M. **Coinoculação e pré inoculação de sementes em soja.** Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Santa Maria, RS, Brasil 2015.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; **Boas Práticas de Inoculação em Soja.** 40ª Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul - Atas e Resumos. 2001.

JARECKI, W.; BUCZEK, J.; BOBRECKA-JAMRO, D. **Response of soybean (Glycine max (L.) Merr.) to bacterial soil inoculants and foliar fertilization. Plant Soil and Environment**, v.62, n.9, p.422–427, 2016.

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

MORETTI, L.G. et. al; **Avaliação Do Sistema Radicular Na Cultura Da Soja Em Função De Tratamentos De Coinoculação.** VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA. Goiânia, GO, 2018.

PARDINHO, J. P. PRIMIERI, C. **Produtividade da soja em relação à inoculação e co-inoculação com Bradyrhizobium e Azospirillum.** ISSN 2175-2214Edição Especial, p. 109 –114. 2015 109

SILVA, A.F.; CARVALHO, M.A.C.; SCHONINGER, E.L.; MONTEIRO, S.; CAIONE, G.;SANTOS, P.A. **Doses de inoculante e nitrogênio na semeadura da soja em área de primeiro cultivo.** Bioscience Journal, Uberlandia, v. 27, n. 3, p. 404-412, 2011.

UFSM. MUSEU DE SOLOS DO RIO GRANDE DO SUL. Acesso em 30/11/2022. Disponível em: https://www.ufsm.br/museus/msrs/unidade-de-solos/.

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES FORMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE FERTILIZANTES NA CULTURA DO MILHO

Deivison Guilherme Andrade [1]
Orientador Prof. Dr. Antônio Sérgio do Amaral [2]

RESUMO: O milho é o cereal de maior volume de produção no mundo, atingindo aproximadamente 1,210 bilhões de toneladas. No Brasil, a área cultivada levando em consideração a primeira e segunda safra de 2021/22 é de 19,7 milhões de hectares, representando um incremento de 6,2% se comparado com o plantio passado. Todavia, para sustentar esse crescimento houve a necessidade de investimentos substanciais, a começar pelos programas de melhoramento ofertando híbridos mais adaptados, responsivos ao uso de tecnologia e, consequentemente mais produtivos. Para maior produtividade, são necessários investimentos com fertilizantes. Com isso, os produtores buscam a utilização mais eficiente dos fertilizantes agrícolas para uma melhor viabilidade econômica e a própria sustentabilidade do seu sistema de cultivo. O experimento foi conduzido na propriedade da Família Andrade em Faxinalzinho – RS, na safra agrícola 2022/23, com o objetivo de buscar a maior eficiência técnica e econômica para a cultura do milho. Os tratamentos foram (T1): Somente a semeadura do milho sem adubo, (T2): adubação a lanço 350 kg ha^{-1} da fórmula NPK 9.20.15, em seguida incorporado ao solo com o auxílio de uma grade aradora de 28 discos e após foi realizada a semeadura do milho, (T3): adubação na linha de semeadura utilizando-se a mesma dose de 350 kg ha^{-1} da fórmula NPK 9.20.15. Com base nos resultados obtidos e nas condições em que o experimento foi conduzido, concluiu-se que as duas formas de adubação NPK testadas não apresentaram diferença estatística entre si, somente foram maiores que os resultados obtidos com o tratamento sem adubação, demostrando que quando o solo já está bem suprido, tanto faz, realizar a adubação a lanço ou em linha. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Palavras-chave: Fertilizantes. Milho. Produtividade.

INTRODUÇÃO

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS deivison96andrade@gmail.com
[2] Professor orientador: titulação, URI - RS, asamaral@uricer.edu.br

O milho é o cereal de maior volume de produção no mundo, atingindo aproximadamente 1,210 bilhões de toneladas. Os maiores produtores mundiais em milhões de toneladas são Estados Unidos 384.777, China 231.837 e o Brasil 87.080, representando 70% da produção mundial desse cereal (CONAB, 2022).

No Brasil, a área cultivada levando em consideração a primeira e segunda safra no exercício 2021/2022 é de 19,7 milhões de hectares, representando um acréscimo de 6,2% ao colhido em 2020/2021, ou seja, 15,9 milhões de toneladas (CONAB, 2022).

Nas principais regiões produtoras de milho do país, as boas condições climáticas favoreceram uma produção recorde, fato que mantém o país, em uma posição estratégica, pois, é o terceiro maior produtor e o segundo maior exportador mundial de milho com 43 milhões de toneladas. O primeiro exportador é os Estados Unidos e em terceiro a Argentina. Em relação aos principais importadores são Vietnã, Irã e Coreia do Sul (CONAB, 2022).

Além do milho ocupar uma área cultivada bastante considerável no território brasileiro, gerando inúmeros empregos no setor agrícola, o milho é importante pela sua utilização direta na alimentação humana principalmente na farinha, e para os animais é a principal matéria-prima das rações, além disso, é largamente utilizado na produção de elementos espessantes, colantes, na produção de óleos e de etanol.

Todavia, para sustentar esse crescimento houve a necessidade de investimentos substanciais, a começar pelos programas de melhoramento ofertando híbridos mais adaptados, responsivos ao uso de tecnologia e, consequentemente mais produtivos. Para maior produtividade, são necessários investimentos como em adubação. Na cultura do milho, a adubação tanto na linha de semeadura, quanto a lanço tem se mostrado uma estratégia bastante efetiva para promover o aumento da produtividade de grãos. O efeito sobre a produtividade resulta do maior aporte de nutrientes às plantas, especialmente em anos de condições climáticas atípicas.

Anualmente há um aumento exponencial de produtividade na cultura do milho, devido as inúmeras tecnologias que são aplicadas nos sistemas de produção, como o incremento da fertilidade do solo e uso eficiente, plantio direto, rotação de culturas, melhoramento genético com cultivares adaptadas por região com alto poder produtivo e a preocupação em preservar os recursos ambientais.

Frente as mudanças tecnológicas em busca de ganhos em produtividade e produção, há um grande desafio com a preservação do meio ambiente e com melhorias na qualidade dos solos. Diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar diferentes formas de distribuição de fertilizantes na cultura do milho com o híbrido Brevant B2433PWU no município de Faxinalzinho - RS

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra agrícola 2022/23, na propriedade da Família Andrade em Faxinalzinho, Rio Grande do Sul, Brasil (27°22'34.72"S' 52°38'29.46"O e altitude de 587 m), em área com solo Latossolo Vermelho distrófico típico com textura argilosa. Segundo a classificação climática de Köppen, a região apresenta um clima mesotérmico úmido com verão quente (Cfa), com precipitação anual média de 1600 mm de chuva.

Em dezembro de 2022, realizou-se a coleta de solo na profundidade de 0 – 20 cm para caracterização química inicial do solo (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados da análise química do solo, antes da aplicação dos tratamentos.

Atributos do solo na profundidade de 0-20 cm	
Matéria orgânica (%)	2,2
Argila (%)	27
SMP	5,4
P (mg dm^{-3})	119,8
K (mg dm^{-3})	583,2
pH (H_2O)	4,9
Al ($cmol_c\ dm^{-3}$)	0,4
H + Al ($cmol_c\ dm^{-3}$)	8,9
Ca ($cmol_c\ dm^{-3}$)	7,6
Mg ($cmol_c\ dm^{-3}$)	2,9
CTC pH 7,0 ($cmol_c\ dm^{-3}$)	20,9
Valor V(%)[1]	57,4

Valor m (%)[2]	3,2

[1] Valor V (%) = saturação da CTC a pH 7,0 por bases;[2] Valor m = saturação da CTC efetiva por alumínio.

Como a cultura antecessora, no inverno foi realizada com o cultivo de trigo, foi realizado a dessecação pré-semeadura do milho com uma aplicação de ZAPP QI (Glifosato), na dose de 2 L ha-¹ e Calaris (Atrazina) na dose de 2,5 L ha-¹, Ochima (Adjuvante penetrante) 250ml ha-¹. O híbrido de milho utilizado foi o B2433PWU. Realizou-se também uma dessecação pós-plantio com ZAPP QI (Glifosato), na dose de 2 L ha-¹ e Calaris (Atrazina) na dose de 2,5 ha-¹, (Adjuvante penetrante) 250 ml ha-¹.

A semeadura foi realizada no dia 05/12/2022 de forma mecanizada, com semeadora pantográfica de cinco linhas, marca Vence Tudo do modelo SA 11500 A e tracionada por trator marca Massey Ferguson do modelo 275 4x4 ano 1999.

Para o experimento aérea toda foi preparada com o uso da grade aradora de 28 disco, em seguida a semeadora foi previamente regulada para uma distribuição de 3.3 sementes por metro linear, espaçamento de 45 cm a uma profundidade de deposição de 4 cm. Os tratamentos que analisados foram: (T1) = Realizou-se somente a semeadura do milho sem adubo, (T2): adubação a lanço 350 kg ha^{-1} da fórmula NPK 9.20.15, em seguida incorporado ao solo com o auxílio de uma grade aradora de 28 discos e após foi realizada a semeadura do milho, (T3): adubação na linha de semeadura utilizando-se a mesma dose de 350 kg ha^{-1} da fórmula NPK 9.20.15. Os cálculos foram realizados baseados no manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SBCS, 2016). O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao caso com 3 tratamentos e 6 repetições. As parcelas experimentais tinham a medida de 4 x 2,25 m.

A justificativa da escolha dos tratamentos, conforme o problema de pesquisa, é a busca pela maior eficiência técnica e econômica para a cultura do milho.

Os tratos culturais foram realizados conforme as recomendações técnicas para a cultura do milho. As coletas de dados das variáveis respostas foram realizadas com base nas metodologias, e adequadas quando necessário.

A variável analisada foi o rendimento de grãos (kg ha^{-1}), que foi obtido por meio da pesagem da produção de cada parcela, dividida pela área da mesma e convertida em hectares (BRASIL, 2009). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Os cálculos referentes às análises estatísticas foram executados, utilizando o software ASSISTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de rendimento de grãos de milho, encontram-se na Tabela 2. Como é possível se observar, não houve diferença significativa de produção entre as parcelas com adubação a lanço e com adubação em linha. Porém, quando se compara esses dois tratamentos com a testemunha, observa-se, como era de se esperar, diferenças significativas. Provavelmente tal fato se deve devido aos níveis iniciais tanto de fosforo (P) como de potássio (K) já estarem acima do nível crítico para o solo utilizado. Os resultados comprovam com o que se preconiza na literatura da área que diz que quando o solo já está bem suprido, tanto faz realizar a adubação a lanço ou em linha, mesmo quando se utiliza híbridos de alta performance como o híbrido de milho B2433PWU. Essa informação é importante para os produtores que preferem utilizar a adubação a lanço, pois, facilita a operação de semeadura, tendo que regular somente a distribuição de sementes, já que a adubação poderá ser feita toda a lanço em outro momento.

Tabela 2. Rendimento de grãos de milho em função dos tratamentos aplicados.

Tratamentos	**Rendimento**	
	Kg ha^{1}	**Sacos ha^{-1}**
Testemunha	5.681 b	95,68 b
Adubação a lanço	8.600 a	143,33 a
Adubação na linha	8.625 a	143,75 a
Média	7.635	127,58
CV %	11,72	11,72

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Segundo Malavolta (1981), o sistema convencional de preparo de solo tem sido muito utilizado, desde a invenção da semeadora adubadora, que consiste na aplicação de sementes e de fertilizantes, ao mesmo tempo na linha de semeadura e, com isso, esse procedimento favorece o manejo das culturas. A aplicação de adubos contendo N, P e K, tem por objetivo atender parte ou toda a demanda dos nutrientes das culturas anuais, como soja, milho e trigo. Essa aplicação geralmente é realizada com semeadoras que podem utilizar diferentes mecanismos sulcadores, depositando o adubo de forma concentrada abaixo das sementes (COELHO, 1998).

Para Sousa & Lobato (2004), na aplicação de fertilizantes fosfatados para culturas anuais, recomenda-se a aplicação em sulcos para doses inferiores a 100 kg ha^{-1} de P_2O_5 o que possibilita melhor uso do P do fertilizante solúvel em água, além da praticidade da operação junto à semeadura. No caso de doses superiores, a aplicação de fertilizantes fosfatados a lanço deve ser utilizada.

Segundo Kurihara & Hernani (2011), a adubação antecipada só deve ser realizada em solos que apresentam elevada fertilidade, pois no sistema de plantio direto, solos com baixa fertilidade, a adubação P e K, deve ser aplicada no sulco de semeadura.

Segundo esses mesmos autores (Kurihara & Hernani, 2011), a antecipação da adubação tem sido adotada pelos agricultores em áreas cultivadas em plantio direto. Essa alternativa de fertilização busca aproveitar ao máximo as condições favoráveis de umidade do solo, para a realização da semeadura. Com isso, consegue-se elevar o rendimento operacional da semeadora pela ausência da necessidade de abastecimento com fertilizante, principalmente quando está ensacado.

Nesse sistema, a adubação é aplicada antes da semeadura, proporcionando uma redução no tempo gasto para o abastecimento da semeadora, possibilitando uma redução do número de equipamentos, nos custos operacionais, totais e aumento na receita líquida, se comparado ao sistema tradicional (MATOS et al., 2005). Essa técnica tem sido bastante empregada na agricultura do Brasil, porém são poucos estudos que fazem referência à eficiência em relação a outras técnicas de adubação (SEGATELLI, 2004).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que o experimento foi conduzido, concluiu-se que as duas formas de adubação NPK testadas não apresentaram diferença estatística entre si, somente foram maiores que os resultados obtidos com o tratamento sem adubação, demostrando que quando o solo já está bem suprido, tanto faz, realizar a adubação a lanço ou em linha.

REFERÊNCIAS

ANGHINONI, I. Uso de fósforo pelo milho afetado pela fração de solo fertilizada com fosfato solúvel. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, 16:349-353, 2009.

ALDRICH, S.R.; SCOTT, W.O.; LENG, E.R. Modern corn production. 2. ed. Champaign: A & L Publication, 1982. 371 p.

ALVES, G. C. **Efeito da inoculação de bactérias Diazotróficas dos gêneros *Herbaspirillum* e *Bulkhorderia* em genótipos de milho**. Fev. 2009. 65p. Dissertação. (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ.

BALBINOT JR., Alvadi A; BACKES, Rogério L; ALVES, Antonio C; OGLIARI, Juliana B; FONSECA, José A. **Contribuição de componentes de rendimento na produtividade de grãos em variedades de polinização aberta de milho,** 2005. Pelotas/RS.

BERGAMASCHI, H. et al. **Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 39, n. 9, p. 831-839, 2004.

COELHO, A. M; VIANNA, R.T. **Milho/tecnologia de produção**. Informe Agropecuário (Belo Horizonte), v. 6, p. 70-73, 1980.

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E de. Seja doutor do seu milho: nutrição e adubação. Piracicaba: Potafos, 1995. 9p. Arquivo do Agrônomo, v. 2.

COELHO, J. L. D. **Avaliação de elementos sulcadores parasemeadorasadubadoras utilizadas em sistemas conservacionistas de manejo do solo**. 1998. 71 p. Dissertação (Mestrado em Máquinas Agrícolas) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

CRUZ, J. C.; FILHO, I. A. P; GARCIA, J. C.; DUARTE, J. de O. **Cultivo do milho: cultivares.** Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1 - Versão Eletrônica - 4. ed. 2008.

COUTO, L. **A cultura do milho irrigado**. Sete Lagoas, MG: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2003. 317p

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), 2022. Disponível em: www.conab.com.br Acesso em: 17 nov. 2022.

COSTA, A.F.S. **Influência das condições climáticas no crescimento e desenvolvimento de plantas de milho (*Zea mays*), avaliadas em diferentes épocas de plantio**. Viçosa, 2004. 109p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), 2022. Disponível em: https://www.usda.gov/ Acesso em: 23 nov. 2022.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 2021. Disponível em: www.embrapa.com.br Acesso em: 18 nov. 2022

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Funep, 2007.

FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. **Milho: ecofisiologia e rendimento. In: Tecnologia da produção de milho**, Piracicaba, 2000. Trabalhos Apresentados. Piracicaba, 1997. p.157-170.

GUARESCHI, R. F. et al. **Adubação fosfatada e potássica na semeadura e a lanço antecipada na cultura da soja cultivada em solo de Cerrado**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 29, n. 4, p. 769-774, out./dez. 2008.

HANSEL, FERNANDO, D. **Fertilizantes fosfatados aplicados a lanço e em linha na cultura da soja sob semeadura direta,** 2019. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/projetoaquarius/pdfs/dissertacoes/_d_Fernando%20Dubou%20Hansel.pdf >. Acesso em: 16 nov. 2022

INGLETT, G. E. Food uses of corn around the world. Corn: culture, processing, products. Connecticut: AVI Publ. Comp (1970): 138-150.

KLAR, S.R. Transpiração. In: KLAR, S.R. A água no sistema solo-planta-atmosfera. São Paulo: Nobel, 1984. p. 347-385

KURIHARA, C. H.; HERNANI, L. C. **Adubação antecipada no sistema plantio direto**. Dourados: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 2011. 45 p. (Documentos, 108).

MACHADO, C. T. T.; PARTENIANI, M. L. S. Origem, domesticação e difusão. Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade. Rede Projetos Tecnologias Alternativas. Rio de Janeiro. 1998.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; PAIVA, E. **Fisiologia da planta de milho.** Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1995. 27 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 20).

MATOS, M. A.; SALVI, J. V.; MILAN, M. Avaliação do custo indireto da pontualidade na semeadura direta da soja (Glycine Max (L.) Merril) através da antecipação da adubação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 34., 2005, Canoas. Anais... Jaboticabal: Associação Brasileira de Engenharia Agrícola, 2005. 1 CD-ROM.

MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola: adubos e adubação. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 596 p.

NOVAIS, R.F. & SMYTH, T. J. **Fósforo em solos e planta em condições tropicais**. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1999. 399 p.

Nidera Sementes, 2022. Disponível em: https://www.niderasementes.com.br/ Acesso em: 23 nov. 2022.

Organização Das Nações Unidas Para Alimentação E Agricultura (FAO/ONU), 2022.

Pioneer Sementes, 2019. **Adubação a Lanço Versus na Linha**. Disponível em: https://www.pioneersementes.com.br/blog/55/adubacao-a-lanco-versus-na-linha Acesso em: 17 nov. 2022.

POTTKER, D.; WIETHÖLTER, S. **Antecipação da aplicação de nitrogênio em milho**. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Pesquisa em andamento. Brasília, 1999

RESEDE, M.; ALBUQUERQUE, P. E. P.; COUTO, L. **A cultura do milho irrigado**. Sete Lagoas, MG: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2019. 317p.

SOUZA, D. M. G. de; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.

RAMOS, ANDRÉ. **Adubação antecipada e a lanço no milho safrinha**. Disponível em <http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/171/adubacao-antecipada-e-a-lanco-no-milho-safrinha>. Acesso em: 16 nov. 2022.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2004. 416 p.

TOMÉ, D. P.C. **Adubação na Linha Versus a Lanço**, 2019. Disponível em: https://www.pioneersementes.com.br/blog/55/adubacao-a-lanco-versus-na-linha Acesso em: 17 nov. 2022.

VILELA, L.; SOUZA, D. M. G. de; SILVA, J. E. da. **Adubação potássica**. Embrapa Cerrados, 2002. p. 169-183.

MAPEAMENTO DE IMÓVEL RURAL COM USO DA CARTOGRAFIA DIGITAL E BANCO DE DADOS ESPACIAL

Hueliton J. S. Magnanti[1]
Aduana A. Graziolli[2]
Franciele R. De Quadros[3]
Vanderlei S. Decian[4]

RESUMO

O presente estudo avaliou o uso e cobertura da terra e mapeamento das áreas protegidas por lei (APPs), visando à adequação de uma propriedade rural à legislação ambiental, com base na Lei nº 12.651/2012 do Código Florestal Federal. A restauração de áreas degradadas para o imóvel levou em consideração o mapeamento e quantificação dos usos e cobertura da terra para o ano de 2021, as Áreas de Preservação Permanente e os Usos Condizentes e não Condizentes com a Legislação Ambiental. O imóvel possui como principais usos a agricultura implantada (65,22%), seguido de potreiros (13,94%) e, usos naturais (banhados e vegetação arbórea nativa) um total de 17,61%. O mapeamento apresentou um déficit nas Áreas de Preservação Permanentes de 0,85 hectares que atualmente devem se adequar ao Projeto de Recuperação de Área Degradada. Assim foi apresentado a necessidade de recomposição das Áreas de Preservação Permanentes, propondo a restauração com 1.426 mudas de espécies nativas a serem plantadas, sendo distribuídas em 19 espécies, destas 10 deverão ser pioneiras e 9 não pioneiras, com procedimentos de plantio e manejo. Para a eficásia deste programa de restauração, se faz necessárias também políticas agrícolas e ambientais efetivas e integradas, que auxiliem os proprietários na viabilização econômica da propriedade, tecnificando suas áreas de produção, na regularização ambiental e permitindo uma produção agrícola dentro da legalidade ambiental.
Palavras-chave: Agricultura, Imóvel Rural, PRAD.

INTRODUÇÃO

Mudanças de uso e cobertura da terra vêm se intensificando em função do aumento do crescimento populacional e da demanda por alimento, relacionando as atividades antropogênicas como as principais responsáveis pelas mudanças das condições ambientais no contexto global (ELLIS, 2015; MAGLIOCCA et al., 2015;KLEEMANN et al., 2017). Dessa forma, o uso da terra tem sido considerado como um dos aspectos chave no desenvolvimento socioeconômico, estando diretamente associado às atividades políticas e socioeconômicas conduzidas pelo homem (PARCERISAS et al., 2012; MELENDEZ-PASTOR et al., 2014). A função social da propriedade rural estabelecida pelo estatuto da terra (Lei 4.504/64) condiciona o exercício do direito de propriedade ao cumprimento das seguintes obrigações: favorecer o

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI Erechim - RS, huelitonmagnante@gmail.com;
[2] Graduanda do Curso de Agronomia da URI Erechim - RS, aduanagraziolli771@gmail.com;
[3]Técnica do Laboratório de Geoprocessamento da URI Erechim - RS, franr@uri.com.br;
[4]Professor do curso de Agronomia da URI Erechim – RS, vdecian@uri.com.br

bem-estar dos que na terra trabalham manter níveis satisfatórios de produtividade, assegurar a conservação dos recursos naturais e observar as disposições legais que regulam as justas relações de trabalho entre os que possuem o domínio e aqueles que cultivam a propriedade (MORAES, 1999).

A crescente e urgente preocupação com as questões ambientais em todo o planeta tem demandado o desenvolvimento de uma série de pesquisas e metodologias de avaliações de impacto e monitoramento ambiental, necessárias à tomada de decisões em diferentes esferas governamentais. A relevância da realização do mapeamento de uso e cobertura da terra reside na necessidade de compreender a organização do espaço e suas mudanças, estas que são causadas por processos naturais e, majoritariamente, por ações antrópicas. A visualização dos fatos no espaço, melhora a compreensão das interações existentes.

Nesse sentido, a análise da cobertura e uso da terra permite compreender a organização de determinado espaço, vindo a auxiliar num adequado processo de tomada de decisão e planejamento dos locais em análise. Envolvem pesquisas de escritório e de campo, voltadas para a interpretação, análise e registro de observações da paisagem, concernentes aos tipos de uso e cobertura da terra, visando sua classificação e espacialização por meio de cartas temáticas (IBGE, 2013, p. 36).

Esta organização do espaço deve estar vinculada a legislação ambiental vigente, que é um instrumento jurídico de preservação de danos ambientais e condução de pessoas e estados para a adoção de práticas ambientalmente mais sustentáveis (Feistauer et al., 2017). Ao exigir Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) em todos os imóveis rurais do Brasil, o Código Florestal Brasileiro (Lei Federal 4771/1965) se reverte em um dos instrumentos mais importantes com o propósito de mitigar impactos ambientais das atividades agrícolas.

A preservação das APPs é de fundamental importância na gestão de bacias hidrográficas, pois contribuem para a estabilidade dos ciclos hidrológicos e biogeoquímicos visando a dar condições de sustentabilidade à agricultura. Intervenções nas APPs para abertura de novas áreas agrícolas comprometerá, no futuro, a reposição de água nos aquíferos, a qualidade de água superficial e subterrânea, perda de solo, ameaças à saúde humana e degradação dos mananciais, além de comprometer a produção de alimentos. O papel regulador dos ciclos naturais realizado pelas APPs é fundamental para a manutenção do equilíbrio ecológico (TUNDISI & TUNDISI, 2010; SILVA et al., 2011).

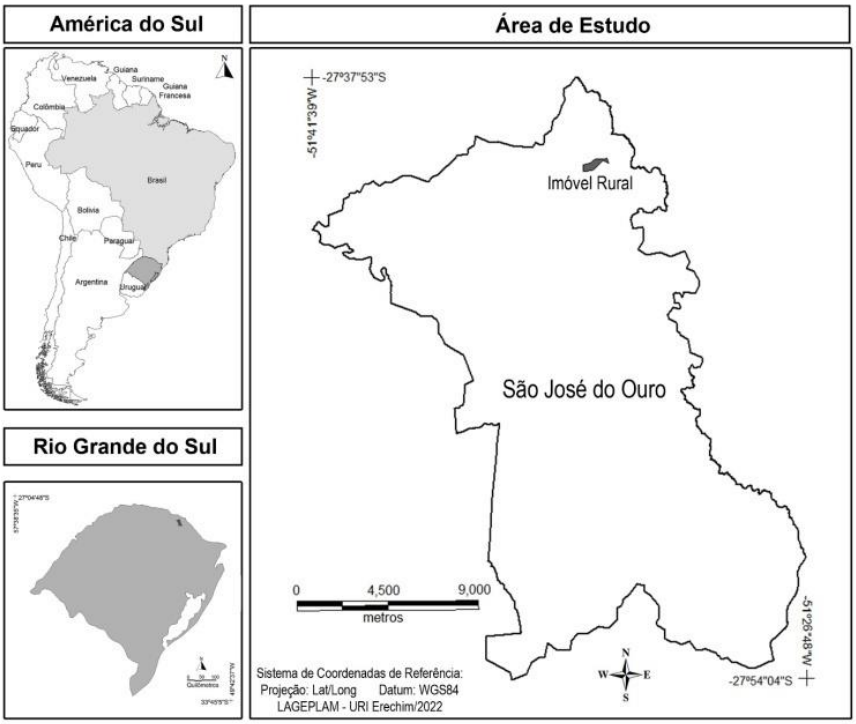
No caso de um imóvel rural a adequação ambiental, tendo como base o Código Florestal Federal, Lei 12.651/2012 que sanciona a Legislação de Proteção da Vegetação Nativa – pressupõe que, com a participação do agricultor será possível restaurar ambientes florestais, exercitar a agricultura sustentável e consequentemente, usar de maneira racional os recursos naturais (Santos et al., 2017).

Sendo assim, o presente estudo buscou mapear e analisar dados de uso e cobertura da terra juntamente com as áreas de APPs (Lei Federal nº 12.651/2012) e elaborar um Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) de um imóvel rural, localizado no município de São José do Ouro, RS visando à adequação ambiental do mesmo.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

A área de estudo é um imóvel rural, situado no município de São José do Ouro, inserido na Região Norte do Rio Grande do sul. Situa-se entre as coordenadas geográficas -27°40’05 a -27°40’26” de Latitude Sul e -51°33’29” a -51°32’42” de Longitude Oeste, com uma área total declarada no Cadastro Ambiental Rural (CAR) de 38,90 hectares (1,95 Módulos Fiscais), sendo declarado como cobertura do solo 6,33 hectares e de remanescente de vegetação nativa 32,02 hectares de uso consolidado (**Figura 1**).

Figura 1- Localização Geográfica do Município da área de estudo



O levantamento de dados para caracterização do imóvel rural resultou em entrevistas com os proprietários do imóvel, buscas em documentos (certidão de registro de imóveis e plataforma digital Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural - SICAR). O Georreferenciamento da imagem de satélite para o ano de 2021 (Plataforma GoogleEarth Pró) e a digitalização dos temas foi realizado no aplicativo de geoprocessamento MapInfo 9.0. A imagem utilizada passou pelo processo de ajuste cartográfico que consiste em tratamento digital de realce, cor, brilho e contraste.

Para a classificação e quantificação dos usos e ocupação da terra foi seguido o Manual de Uso e Cobertura da Terra (IBGE, 2013) onde foram digitalizados 11 tipos de usos e cobertura da terra para o ano de 2021. Esses foram delimitados por meio de uma poligonal, a essa foi adicionada um banco de dados contendo nome, área, perímetro e código identificador (ID).

Para esse estudo as APPs e os usos condizentes e não condizentes seguiram os critérios de áreas consolidadas e áreas não consolidadas. As APPs consolidadas são aquelas com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, sistemas viários, agricultura, pecuária, pastagens e demais benfeitorias. Já as áreas de APPs com atividades antrópicas iniciadas após a data de 22 de julho de 2008 são consideradas áreas não consolidadas, segundo o Art. 3º. Lei 12.651 (BRASIL, 2012).

Para a obtenção do mapa das APPs, foi utilizado como base a Lei de proteção da vegetação nativa nº 12.651 de 25 de maio de 2012 e alterações da Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012, considerando critérios de APPs existentes na propriedade:
- Cursos d'água com até 10 (dez) metros de largura; - Nascentes perenes e - Banhados/áreas úmidas e Reserva Legal.

Posteriormente, foram espacializados e quantificados os usos condizentes e não condizentes, cruzando os dados de uso e cobertura da terra com as APPs, por meio de operações booleanas no aplicativo MapInfo 9.0, possibilitando identificar a localização das áreas conflitantes e verificar se o uso está sendo praticado de acordo com critérios estabelecidos na Legislação Ambiental vigente.

Foram consideradas conflitantes áreas de uso da terra correspondente a, agricultura implantada, Potreiro/pastagem em locais que, por determinação da legislação deveriam estar cobertos por vegetação nativa. Com base nos mapas temáticos de uso e cobertura da terra e dos usos não condizentes foi elaborado o PRAD seguindo a metodologia proposta por IMAFLORA (2008) e RODRIGUES et al. (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área do imóvel é de 38,90 hectares (38.900m$^{2)}$,correspondendo a 1,95 módulos fiscais. O imóvel apresenta predomínio do uso agricultura implantada associada à produção pecuária. A propriedade tem como principal atividade a produção de grãos, com cultivo de verão de soja e milho e cultivo de inverno aveia para pastejo.

A vegetação apresenta aspectos típicos da região, caracterizada principalmente por uma área de transição entre Floresta Atlântica com Araucária e Floresta Atlântica Semidecidual (OLIVEIRA-FILHO et al., 2015). Os usos antrópicos, ou seja, aqueles decorrentes das atividades humanas totalizam 32 hectares, representando 82,39% do total da área do imóvel. Os usos Naturais, representados por Vegetação Arbórea Nativa (Estágio Inicial, Médio e Avançado), perfazendo 17,61% da área **(Tabela 1 e Figura 2).**

Tabela 1 - Quantificação das Classes de Uso e Cobertura do imóvel rural no Município de São José do Ouro, RS.

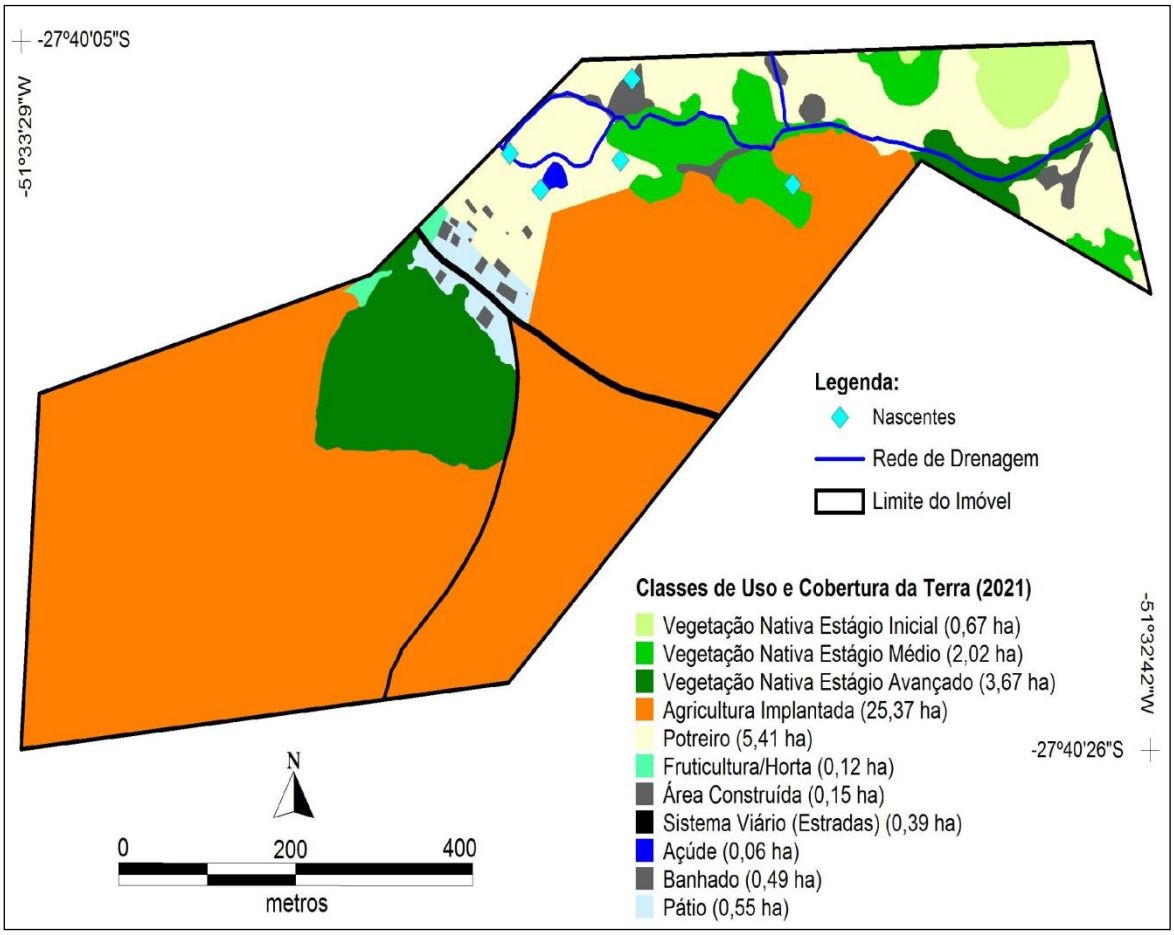
Tipificação	Classes de Usos e Cobertura da Terra	Ano de 2021	
		Área (ha)	%
Usos Antrópicos	Agricultura Implantada	25.37	65.22
	Sistema Viário (Estradas)	0.39	1.00
	Área Construída	0.15	0.39
	Pátio	0.55	1.41
	Potreiro	5.41	13.91
	Açude	0.06	0.15
	Fruticultura/Horta	0.12	0.31
	Total Usos Antrópicos	**32.05**	**82.39**
Usos Naturais	Vegetação Nativa Estágio Inicial	0.67	1.72
	Vegetação Nativa Estágio Médio	2.02	5.19
	Vegetação Nativa Estágio Avançado	3.67	9.43
	Banhado	0.49	1.26
	Total Cobertura Natural	**6.85**	**17.61**
Área Total do Imóvel		**38.90**	**100.00**

A principal atividade do imóvel é a agricultura (65%) com uma área de 25,37 hectares, com cultivo de soja, milho e algumas parcelas de trigo e aveia no período do inverno. Na última safra a produção de soja fechou em torno de 1500 sacos por hectar e 3700 sacos ppor hectar de milho.

A pecuária, que é outra atividade importante do imóvel concentra-se um total de 30 cabeças de gado anualmente. O gado geralmente ocupa a área destinada para

Potreiros/Pastagem, com gramas nativas e no período do inverno ocorre o plantio de pastagens nas áreas de cultivo, o qual é destinado para o consumo do gado. A propriedade ainda mantém gado leiteiro, com uma produção mensal de 5000 litros de leite.

Figura 2 -Carta de Uso e Cobertura da Terra (2021) do imóvel rural no Município de São José do Ouro, RS.



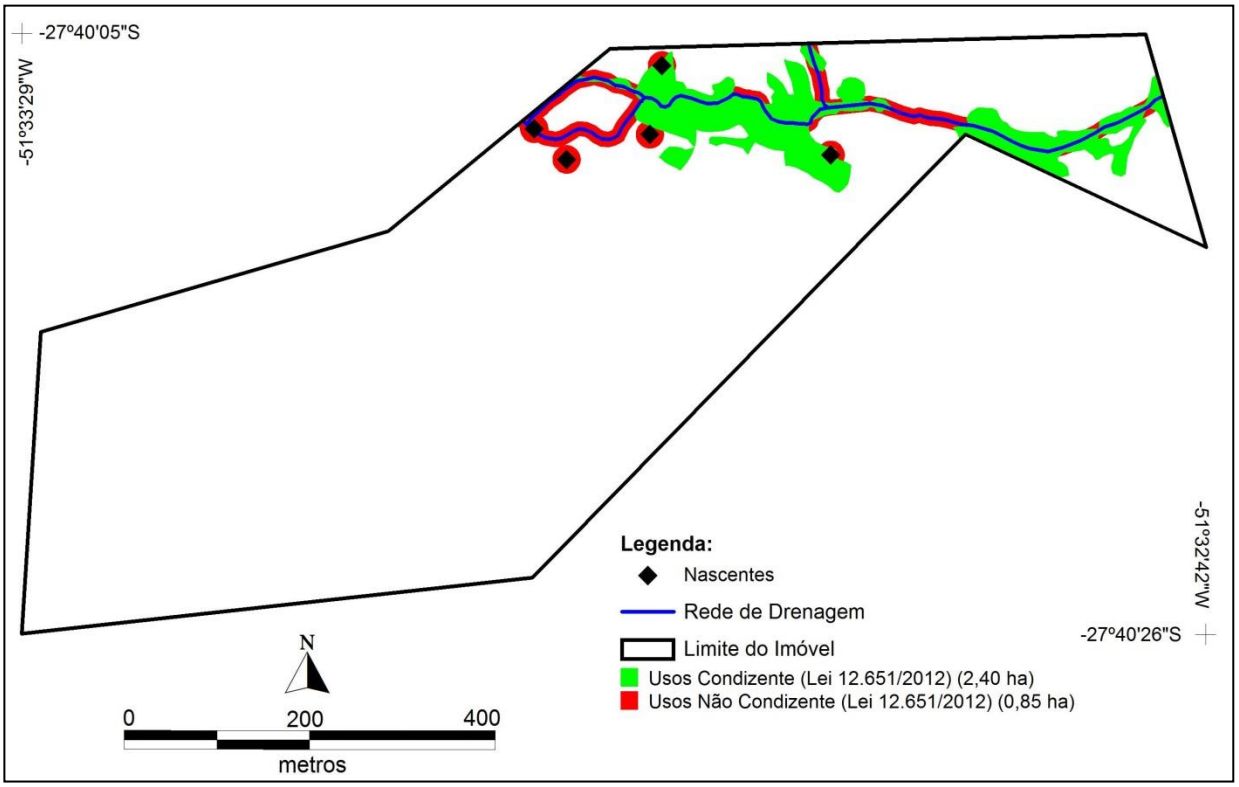
Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental – URI Campus Erechim (2023).

A partir do cruzamento da carta de APPs e a carta de Usos e cobertura da Terra, foi gerada a carta com os locais condizentes e não condizentes com a legislação ambiental. Os usos condizentes representam um total de 2,40 ha e, usos não condizentes um total de 0,85 ha distribuídos nas APPs margem de rios e nascente, correspondendo ao uso consolidado com agricultura e potreiro (**Tabela 2 e Figura 3**).

Tabela 2- Quantificação dos Usos Condizentes e não Condizentes (Lei 12.651/2012) que rege as regras para as Áreas de Preservação Permanente, para o imóvel rural no Município de São José do Ouro, RS.

ID	Tipo de APP	Usos Condizentes		Usos Não Condizentes	
		Área ha	%	Área ha	%
1	APP Nascentes - Uso Consolidado	0.00	0.00	0.24	28.24
2	APP Nascentes - Uso Não Consolidado	0.57	23.75	0.00	0.00
3	APP - Banhado - Uso Consolidado	0.50	20.83	0.00	0.00
4	APP Margem de Rio - Uso Não Consolidado	1.33	55.42	0.00	0.00
5	APP Margem de Rio - Uso Consolidado	0.00	0.00	0.61	71.76
Total		**2.40**	**100.00**	**0.85**	**100.00**
Reserva Legal (6.33 ha)					

Figura 3- Carta de Usos Condizentes e não Condizentes do Imóvel Ruralno Município de São José do Ouro, RS.



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental – URI Campus Erechim (2023).

Para que se possam proteger as APPs ao longo do curso d´água e nascentes, estruturou-se o Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD), proposto pelas ações sugeridas para restauração de área degradada, onde levou em consideração a recuperação do solo, coveamento, adubação, calagem, coroamento, estimativa de mudas e lista de espécies, estimativa de custos com mudas nativas, espaçamento, plantio, irrigação, estimativa de mortalidade e replantio, acompanhamento do crescimento, manejo de insetos e manutenção das mudas e, sempre que possível essa manutenção deve ser realizada até o total recobrimento do solo pela sombra da copa das árvores, eliminando-se os indivíduos competidores das áreas, a partir de avaliação técnica.

Para o PRAD da área de estudo será utilizado um total de 1.426 mudas nativas, sendo 19 espécies para plantio, destas 10 são pioneiras e 9 não-pioneiras. Cada muda de espécie na cidade de Erechim custará aproximadamente R$ 3,00. O custo total será de R$ 4.278,00 Reais. Além disso, devem ser considerados outros gastos no processo de restauração, como: mão-de-obra, equipamento, insumos, controles, monitoramento.

Desta forma, a determinação da capacidade da terra é uma poderosa ferramenta utilizável no seu planejamento e uso, pois engloba uma coleção lógica e sistemática de dados e apresenta resultados de forma diretamente aplicável ao planejador.

Este planejador deve ter em mente que não são apenas os dados físicos da terra que envolve o planejamento, sendo necessários também “considerar as esferas econômicas, políticas e sociais”, os conflitos de uso da terra são proporcionados pelo uso incorreto do solo, gerando desgaste e perda de fertilidade (FITZ, 2008).

CONCLUSÃO

O diagnóstico deste imóvel rural indica que há poucas áreas irregulares para cumprimento da Lei nº12.651/2012, sendo que a maioria das APPs encontra-se com vegetação nativa em suas bordas. Há a necessidade de plantio de espécies nativas, observando-se o Projeto de Recuperação de Área Degradada em um total de 0,85 hectares.

Se faz necessário políticas agrícolas e ambientais efetivas e integradas, que auxiliem os proprietários na viabilização econômica da propriedade, tecnificando suas áreas de produção, na regularização ambiental e permitindo uma produção agrícola dentro da legalidade ambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm>.

ELLIS, E. C. Ecology in an Anthropogenic Biosphere. **Ecological Monographs**, v.85, n.3, p.287-331, 2015.

FEISTAUER, Diogo et al. **Uso de indicadores baseados na legislação Ambiental brasileira para análise de propriedades rurais familiares da Amazônia.** Ciência Florestal, v. 27, n. 1, p. 249-262, 2017.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo:Oficina de Textos, 2008. 160 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2013. Manual Técnico de Uso da Terra. Rio de Janeiro.

IMAFLORA. Princípio e Critérios FSC. Piracicaba, SP: Imaflora, 2008. Disponível em: http://www.imaflora.org/media/principios_criterios_fsc.pdf.

KLEEMANN, J.; BAYSAL, G.; BULLEY, H. N. N.; FÜRST, C. Assessing driving forces of land use and land cover change by a mixed-method approach in north-eastern Ghana, West Africa. **Journal of Environmental Management**, v.196, p.411-442, 2017.

Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 de novembro de 1964.

MAGLIOCCA, N. R.; RUDEL, T. K.; VERBURG, P. H.; MCCONNELL, W. J.; MERTZ, O.; GERSTNER, K.; HEINIMANN, A.; ELLIS, E. C. Synthesis in land change science: methodological patterns, challenges, and guidelines. **Regional Environmental Change**, v.15, n.2, p.211-226, 2015.

MELENDEZ-PASTOR, I.; HERNÁNDEZ, E. I.; NAVARRO-PEDREÑO, J.; GÓMEZ, I. Socioeconomic factors influencing land cover changes in rural areas: The case of the Sierra de Albarracín (Spain). **Applied Geography**, v.52, p.34-45, 2014.

MORAES, L. C. de. **Código Florestal comentado**: com alterações da lei de crimes ambientais, Lei nº 9.605/98. São Paulo: Atlas, 1999.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BUDKE, J. C.; JARENKOW, J. A.; EISENLOHR, P. V.; NEVES, D. R. M. 2015. Delving into the variations in tree species composition and richness across South American subtropical Atlantic and Pampean forests. Journal of Plant Ecology (online first). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1093/jpe/rtt058.

PARCERISAS, L.; MARULLB, J.; PINO, J.; TELLO, E.; COLL, F.; BASNOU, C. Land use changes, landscape ecology and their socioeconomic driving forces in the Spanish Mediterranean coast (El Maresme County, 1850–2005). **Environmental Science & Policy**, v.23, p.120-132, 2012.

RODRIGUES, R.R.; LIMA, R.A.F.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experiences in the Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation, v.142, n.6, p.1242-1251, 2009.

SANTOS, D. S.; PERES, M. K. ; RIBEIRO, J. F.; SAMPAIO, A. B.; OLIVEIRA, M. C.; ANDRADE, G. A.; SILVA JÚNIOR, M. C.; SOUZA, R. M.; OGATA, R. S.; DURIGAN, G. **Native species for vegetation restoration in the Cerrado biome.** In: VII World Conference on Ecological Restoration, 2017, Foz do Iguaçu. Book of Abstracts - VII Word Conference on Ecological Restoration - Linking Science Practice for a Better World. p. 1-450, 2017.

ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill] COM APLICAÇÃO DE CLORETO DE POTÁSSIO ADICIONAL À LANÇO

Tuane Monise Clein [1]
Julio Cesar Brancher [2]

RESUMO: O potássio (K) está presente em diversos processos bioquímicos de metabolismo das plantas e no desenvolvimento das sementes, atuando principalmente no vigor das plantas, proporcionando consequentemente melhores colheitas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da aplicação de Cloreto de Potássio (KCl) adicional à lanço na qualidade fisiológica das sementes, além de avaliar sua influência na produtividade de três cultivares de soja. O experimento foi conduzido em campo, em Machadinho - RS. O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial do tipo 2x3 (KCl x Cultivar), com quatro repetições e parcelas de 2,8m x 5,0m. Para o fator KCl, foram utilizados 0 e 300kg ha^{-1} a lanço, já as cultivares utilizadas foram Brasmax Cromo TF IPRO, NA 5909 RG RR e M 5710 i2x. Foram realizadas avaliações de número de plantas finais por metro linear, número de vagens por planta e número de grãos por vagem em estádio R7. Em estádio R8 os grãos foram colhidos, homogeneizados em amostras de 1 kg e contabilizado o Peso de Mil Grãos. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análise de Sementes onde passaram por avaliação de Germinação e Vigor em Papel Germitest. Como resultados obtidos percebemos que a aplicação de 300 kg ha^{-1} de KCl à lanço não influenciou na produção, já a porcentagem de germinação foi influenciada pela aplicação de KCl e pela cultivar. Embora não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na porcentagem de vigor, foi possível observar um aumento de até 10% nas cultivares analisadas.

Palavras-chave: Germinação, Potássio, Produtividade.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merril), pertencente à família das leguminosas e segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento CONAB (2022) é a principal commodity agrícola do Brasil, sendo o país o maior produtor mundial do grão, com uma produção estimada em cerca de 125,6 milhões de toneladas na safra 2021/2022.

Geralmente se pensa que a soja é utilizada somente para alimentação animal ou matéria prima para derivados, como óleo e farelo. Mas seu grão possui inúmeros usos, como na alimentação humana. Além de ser um alimento funcional, a soja pode ser utilizada na produção de chocolates, massas e temperos prontos. Aproximadamente 15% da produção de soja, é

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS, tuaneclein15@gmail.com;
[2] Professor orientador: Prof. Me. Julio Cesar Brancher, URI – RS, juliobrancher@uricer.edu.br

destinada para fabricação de óleos de cozinha, maionese, gordura vegetal, tempero de saladas e margarinas. Outros produtos que são derivados da soja são as bebidas prontas como leite e sucos de frutas à base de soja (APROSOJA BRASIL, 2018). Por esses fatos e outros é que a soja é uma cultura amplamente difundida e responsável por contribuir de forma significativa com o PIB do país, em conjunto com as demais cadeias do agronegócio.

Todo esse sucesso é devido à diversos fatores, mas a utilização de sementes de elevada qualidade traz maior garantia e qualidade à produção. Para a produção de sementes de alta qualidade é fundamental uma nutrição adequada das plantas, pois plantas bem nutridas tendem a ser mais produtivas e apresentar melhor qualidade das sementes produzidas (NAVES, 2018).

Entre os nutrientes de maior importância para a planta da soja, o potássio (K) merece destaque por ser o segundo macronutriente mais extraído pela planta, ficando atrás apenas do nitrogênio (N). Segundo Malavolta et al. (1974), o potássio participa diretamente ou indiretamente de inúmeros processos bioquímicos envolvidos com o metabolismo de carboidratos, como a fotossíntese e respiração, embora sua carência seja refletida em uma baixa taxa de crescimento. É um nutriente que está envolvido diretamente no desenvolvimento das sementes, por atuar principalmente no vigor das plantas, na formação de açúcares e amido, proporcionando melhores colheitas. Sua deficiência pode acorrer enrugamento das sementes e diminuição da produção (FONTES, 2001). Além disso, as plantas que são supridas com quantidades adequadas de K são capazes de resistir mais ao estresse climático e aos danos causados por pragas e doenças em comparação com plantas deficientes em K (INPI, 2022).

Segundo Pereira et al. (2021), a adubação potássica em níveis corretos pode aumentar a nodulação e consequentemente o número de vagens e grãos por planta, aumenta o tamanho da semente e os níveis de óleo, além de exercer diversas funções fisiológicas nas plantas.

Os fertilizantes potássicos, independentemente do sistema de produção, podem ser adicionados ao solo em linha ou a lanço, visando o sucesso da adubação do sistema onde o solo tenha níveis adequados de K (CASTOLDI et al., 2012). Segundo Taglieber et. al (2022), a fonte mais utilizada para a adubação potássica é o cloreto de potássio, que pode ser aplicado a lanço. Entretanto grande parte dos produtores ainda não fazem a aplicação do cloreto na soja, por não terem conhecimento dos ganhos resultantes desse manejo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação com Cloreto de Potássio adicional à lanço 15 dias após a semeadura de soja (*Glycine max* L. Merril) no que condiz com o aumento de produtividade das cultivares e qualidade fisiológica das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo avaliou o efeito da aplicação de Cloreto de Potássio (KCl) adicional à lanço nos 15 dias após a semeadura da soja, sendo a dose utilizada de 300 kg ha^{-1} de KCl à lanço.

Experimento em campo

O experimento foi conduzido em condições de campo, em uma área de lavoura de soja grão, propriedade do produtor Aldo Luiz Clein, localizada na Linha Benjamin Constant, interior do município de Machadinho, no norte do Rio Grande do Sul. O local apresenta coordenadas de 27°34'30,17" S e 51°40'1,16" O e 734 metros de altitude. O tipo de solo é denominado Latossolo Vermelho Aluminoférrico típico (SBCS, 2018). A área utilizada vem sendo cultivada sob o sistema plantio direto por cerca de 15 anos e anteriormente ao experimento, foi cultivado aveia preta.

As cultivares utilizada foram: BMX Cromo TF IPRO, NA 5909 RG RR e M 5710 i2x; a semeadura foi realizada manualmente no dia 08 de dezembro de 2022, com espaçamento demarcado por semeadora de 0,40m entre linhas, com a distribuição de 12 sementes por metro linear e com fertilização em linha com adubo 02-20-20 em quantidade requerida pelo solo da área, conforme análise de solo gerada pré-experimento.

Os tratamentos foram constituídos pelas cultivares de soja Brasmax Cromo TF IPRO, NA 5909 RG RR e M 5710 i2x e por duas doses de Cloreto de Potássio (KCl), 0 e 300 kg ha^{-1}. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial do tipo 2 x 3 (Cloreto de Potássio x Cultivar), com quatro repetições por tratamento. As parcelas foram constituídas de 7 fileiras de 5 metros de comprimento, espaçadas por 0,40 m. Foram delimitadas 16 parcelas de 2,80 m x 5,0 m, que consistiram em 7 linhas de semeadura e 5m de comprimento.

As variáveis avaliadas foram a produtividade (sc ha^{-1}), potencial de germinação e vigor das sementes (%).

Avaliações em campo

Foram realizadas avaliações em estádio R7, contabilizando o número de plantas finais por metro linear, número de vagens por planta e número de grãos por vagem. Em todos os tratamentos foram analisadas as plantas das três linhas de semeadura do meio, em corridos 2 metros lineares ao acaso. Em sequência, em estádio R8 os tratamentos foram colhidos,

seguindo a metodologia da colheita das três linhas centrais de cada parcela, em corridos 2 metros lineares medidos ao acaso, após, foram retirados dos mesmos amostras homogêneas de1 kg de semente cada, que em sequência foram submetidas à análise de Peso de Mil Grãos (PMS) como também à análise de Germinação e Vigor em Papel Germitest.

Avaliações em laboratório

As amostras de sementes foram encaminhadas até o Laboratório de Controle Interno da Agrozanchetta Sementes LTDA para fins de avaliação. Inicialmente as mesmas foram homogeneizadas, utilizando-se o quarteador de amostras, após a Porção "Semente Pura" de cada amostra foi submetida à análise de PMS. O procedimento adotado para determinar o Peso de Mil Sementes foi o descrito pela RAS (Regras para Análise de Sementes), pesando-se 8 repetições de 100 sementes cada e após o Cálculo da Variância, do Desvio Padrão e do Coeficiente de Variação, então obtivemos os resultados. Em sequência, a partir dos resultados de PMS das amostras e em conjunto com os resultados obtidos à campo, foram calculados os resultados de produtividade de cada parcela.

Em seguida as amostras de sementes foram submetidas à Análise de Germinação em Papel Germitest. Nesta foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes cada, totalizando 200 sementes analisadas por amostra. As sementes foram tomadas ao acaso a partir da Porção "Semente Pura" e postas com o auxílio de uma placa perfurada sobre uma folha de Papel Germitest umedecida com água destilada com 2,5 vezes seu peso seco, cobertas com outra folha de Papel Germitest umedecida, enroladas e posta para germinar em Germinador do Modelo Mangelsdorf. As sementes ficaram pré-condicionadas durante 8 dias em Germinador com temperatura equivalente à 25ºC, e após retiradas e analisadas, sendo divididas em: Sementes com Alto Vigor, Sementes com Médio Vigor, Sementes com Baixo Vigor e Sementes Não Germinadas.

Análise de Dados

Os dados obtidos foram submetidos a análise da variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS

Para a produtividade, ao realizar análise entre os fatores Cultivar e Cloreto de Potássio, foi observada interação entre os fatores pelo teste F a 5% de probabilidade (0,005).

No fator cultivar, para o Tratamento 1 do fator Cloreto de Potássio (0 kg ha^{-1}), houve diferença estatística entre as cultivares, onde a Brasmax Cromo TF IPRO e NA 5909 RR RG apresentaram maior produtividade do que a cultivar M 5710 i2x. Já no Tratamento 2 (300 kg KCl ha^{-1}), observou-se maior produtividade das cultivares NA 5909 RR RG e M 5710 i2x em relação à Cultivar Brasmax Cromo TF IPRO (Tabela 1).

Com relação ao fator Cloreto de Potássio, a Cultivar Brasmax Cromo TF IPRO apresentou variação significativa negativa de produtividade entre os tratamentos 1 e tratamento 2. Por outro lado, a Cultivar M 5710 i2x alcançou resultado de produtividade positiva entre os tratamentos 1 e o tratamento 2, respectivamente. (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados dos testes de Tukey para as médias de produtividade (sacas ha^{-1}) das diferentes cultivares em tratamentos de 0 e 300 kg ha^{-1} de KCl.

Cultivar	Testemunha	300 kg KCl
Bmx Cromo	124,57 a A[1]	87,76 a B
NA 5909	107,89 a A	88,58 a A
M5710	77,35 b B	102,45 a A

[1] Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

Ao realizar a análise de germinação no fator Cloreto de Potássio, foi observado diferença significativa entre as médias dos Tratamentos 1 (0 kg ha^{-1}) e 2 (300 kg ha^{-1}), sendo o Tratamento 2 o que apresentou melhores resultados de germinação (Tabela 2). No fator cultivar, na cultivar NA 5909 RR RG houve diferença de médias de germinação, sendo o Tratamento 2 o que apresentou melhores resultados de germinação (Tabela 2). Nas demais repetições não houveram diferenças significativas.

Tabela 2 – Resultados dos testes de Tukey para as médias de germinação (%) das diferentes cultivares em tratamentos de 0 e 300 kg ha^{-1} de KCl.

Cultivar	Testemunha	300 kg KCl
Bmx Cromo	99,50 b A[1]	99,75 a A
NA 5909	97,50 b A	98,75 a A
M5710	100,00 a A	100,00 a A

[1] Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

Observou-se maior índice de vigor na cultivar M 5710 i2x dentro do fator Cultivar, em relação as cultivares Brasmax Cromo TF IPRO e NA 5909 RR RG, quando analisadas as médias de cultivar (Tabela 3). Já no fator Cloreto de Potássio, analisando o Tratamento testemunha 1 (0 kg ha^{-1}), as médias da cultivar M 5710 i2x apresentou maior índice de vigor

quando comparadas com as cultivares Brasmax Cromo TF IPRO e NA 5909 RR RG. Porém, não houve significância de variação entre as cultivares M 5710 i2x e Brasmax Cromo TF IPRO (Tabela 3). Analisando o fator Cloreto de Potássio, tratamento 2 (300 kg ha^{-1}), não houveram diferenças significativas no fator Cultivar. Ainda pode-se observar que no tocante ao tratamento 2 (300 kg ha^{-1}), a Cultivar NA 5909 RR RG, foi a única que apresentou variação significante em relação ao Tratamento 1 (0 kg ha^{-1}) (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultados dos testes de Tukey para as médias de vigor (%) das diferentes cultivares em tratamentos de 0 e 300 kg ha^{-1} de KCl.

Cultivar	Testemunha	300 kg KCl
Bmx Cromo	89,50 A A[1]	88,50 a A
NA 5909	78,50 B B	88,75 a A
M5710	98,50 A A	96,50 a A

[1] Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

DISCUSSÃO

É passível afirmar que o não incremento em resultados de produtividade entre as três cultivares analisadas, com a utilização do Cloreto de Potássio na dose de 300 kg ha^{-1}, pode ter sido afetada por fatores climáticos adversos, visto que o experimento foi desenvolvido em campo e em sua maior parte sob período de déficit hídrico, devido ao fenômeno “La Niña”, o que pode ter interferido diretamente na absorção e utilização do KCl nos processos fisiológicos das plantas.

Conforme visualizado neste estudo, o uso de Cloreto de Potássio na dose de 300 kg ha^{-1} não apresentou resultados significativos na produtividade da soja, inclusive com maior produtividade alcançada com o Tratamento 1 (0 kg ha^{-1}).

Em testes realizados por Fouani e Baraldo (2021), os resultados também demonstraram que a adubação não possibilitou aumento na produtividade da soja, em uma situação de precipitações normais. Porém em estudo realizado por Cavalini et al. (2018), foi verificado que a aplicação combinada de potássio no plantio e a lanço em cobertura, aumentou a produtividade da soja, desde que em condições favoráveis de pluviosidade.

Segundo Zuffo et al. (2019), não existem dados científicos que comprovem que a adubação com potássio auxilia na minimização das perdas de produtividade durante períodos de restrição hídrica, embora o potássio seja responsável pelo processo de fechamento e abertura dos estômatos, objetivando a redução da perda de água por parte da planta.

Salib et al. (2012) observaram a melhor forma de aplicação do potássio quando aplicado 30 dias pós a semeadura não diferindo a aplicação antes da semeadura e mostrando-se superior em produtividade quando comparado com adubação na linha de plantio e fracionado.

Apesar de não ter sido observado incremento de produtividade com a aplicação de Cloreto de Potássio, ao avaliar a germinação nas médias dos Tratamentos 1 e 2, constatou-se que o Tratamento 2 com aplicação de KCL, constata-se melhores resultados de germinação. Também no fator Cultivar, a cultivar NA 5909 RR RG apresentou os melhores resultados de germinação com aplicação de 300 kg ha^{-1} de Cloreto de Potássio 15 dias após a semeadura.

A aplicação de 300 kg ha^{-1} em 15 dias após a semeadura trouxe melhores resultados de vigor para a cultivar M 5710 i2x, quando observamos as médias das mesmas em relação as cultivares Brasmax Cromo TF IPRO e NA 5909 RR RG. Quando observamos a ausência de aplicação de Cloreto de Potássio vimos que houveram diferenças de vigor entre as sementes das cultivares.

Para Coutinho et al. (2014), as plantas que apresentam boas características de nutrição e equilíbrio possuem uma maior capacidade de produzir sementes com melhor qualidade, e neste sentido, o potássio está diretamente relacionado ao desenvolvimento das sementes, uma vez que atua na formação de açúcares e no vigor das sementes. De acordo com os estudos de Carvalho e Nakagawa (2000), a presença dos macronutrientes, tais como nitrogênio, fósforo e potássio, é crucial para o desenvolvimento adequado do embrião, órgão de reserva e tecido protetor. Além disso, a composição química desses elementos impacta diretamente na qualidade fisiológica da semente. A formação ideal do embrião e dos tecidos de reserva, bem como sua composição química, estão diretamente ligados à disponibilidade adequada de nutrientes no substrato de crescimento das plantas. Essa condição influência de forma positiva o metabolismo e a vitalidade das sementes, garantindo um desenvolvimento saudável e vigoroso (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Segundo Mascarenhas et al. (1988), o potássio possui grande destaque na cultura da soja, ajudando na formação de nódulos, reduzindo a deiscência das vagens, aumentando o teor de óleo nas sementes e também beneficiando sua germinação, vigor e qualidade das sementes.

Hoje em dia, a busca por adubos e formulações que garantam altas produtividades é incessante. No entanto, é comum que essas pesquisas se concentrem apenas no fator produtividade, sem levar em conta os efeitos que essas práticas podem ter na qualidade fisiológica das sementes produzidas. É fundamental que sejam realizadas análises mais abrangentes, que considerem não só a produtividade, mas também a qualidade das sementes

obtidas. Afinal, a excelência não se limita apenas a produtividade, mas se estende à qualidade e vigor das plantas.

CONCLUSÕES

- Para as condições em que o experimento foi conduzido, pode-se afirmar que o uso de 300 kg ha^{-1} de cloreto de potássio à lanço não influencia a produção. Sendo a cultivar M5710 i2x responsiva ao cloreto de potássio.
- A porcentagem de germinação é influenciada pela aplicação de Cloreto de Potássio e Cultivar.
- O vigor apesar de não apresentar diferenças estatísticas entre as cultivares com a aplicação de 300 kg ha^{-1} de Cloreto de Potássio, foi observado na prática que houve aumento de até 10% na média das cultivares.
- É recomendada a replicação do experimento, para que haja possibilidade da análise comparativa de resultados num maior período e a partir da média obtida em várias safras, buscando amenizar possíveis influências, entre outros, de fatores ambientais, havendo assim maior assertividade nas conclusões.

REFERÊNCIAS

APROSOJA Brasil – Associação Brasileira dos Produtores de Soja. Disponível em: < https://aprosojabrasil.com.br/> Acesso em: 10 de maio de 2023.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** Jaboticabal: FUNEP. 2000. 588p.

CASTOLDI, G.; FREIBERGER, M. B.; & COSTA C. H. Manejo da adubação em sistema plantio direto. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas,** v. 6, n. 1, p. 62-74, 2012.

CAVALINI, P. F.; SEVILHA, A.; CRUZ, R. M. S.; ALBERTON, O. **Resposta da soja a épocas de aplicação de potássio em cobertura.** Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, v. 21, n. 1, p. 23-28, 2018.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento.** Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 9, safra 2021/22, n. 12 décimo segundo levantamento, setembro. 2022.

COUTINHO, P. W. R.; SILVA, D. M. S.; SALDANHA, E. C. M.; OKUMURA, R. S.; SILVA JÚNIOR, M. L. Doses de fósforo na cultura do feijão-caupi na região nordeste do Estado do Pará. **Revista Agro@mbiente,** v. 8, n. 1, p. 66-73, 2014.

FONTES, P.C.R. Diagnóstico do estado nutricional das plantas. Viçosa / MG; **Universidade Federal de Viçosa,** 2001.

FOUANI, A. K.; BARALDO, W. M. **Produtividade de soja submetida a diferentes formas de adubação.** 2021. 13 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia), Universidade Cesumar, Maringá, 2021

INPI – **International Plant Nutrition Institute.** Nº 3.

MALAVOLTA., E.; H.P. HAAG; F.A.F. MELLO e M.O.C. BRASIL SOBR9 - 1974. **Nutrição Mineral e Adubação de Plantas Cultivadas.** Editora São Paulo, SP. p. 259- 240. Livraria Pioneira.

MASCARENHAS, H.A.A.; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; GALLO, P.B. Zinco nas folhas de soja em função da calagem. **Bragantia**, v.47, n.1, p.137-142, 1988.

NAVES, Rafael Tomaz. Desempenho agronômico e qualidade de sementes de soja em função da adubação potássica adicional em cobertura. 2018. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - **Universidade Federal de Uberlândia,** Monte Carmelo, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/24022/5/DesempenhoAgronomicoQualidade.pdf. Acesso em: 16 de maio de 2023.

PEREIRA, R. M.; SILVA, H. B. R.; OLIVEIRA, H. M. S.; RIBEIRO, D. O.; TOMÁZ, R. G.; SILVA, G. P.; SILVA, A. J. Comparação de cultivares de soja no Sudoeste Goiano em resposta à aplicação de diferentes doses de Cloreto de Potássio. **Brazilian Journal of Development,** v. 7, n. 1, p. 4132-4144, 2021.

SALIB, G. C.; PERIN, A.; RIBEIRO, J. M. M.; RATKE, R. F.; SILVEIRA, F. O.; JUNIOR, N. J. S. **Desempenho da cultura da soja submetida ao parcelamento da adubação potássica**. Instituto federal de educação, ciência e tecnologia. Rio Verde – GO, 2012.

SBCS - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 2018. **Portal Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1107206/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>.

TAGLIEBER, A.; TININI, R.C. DOS REIS; COUTINHO, P.W.R.; SOUTO, M.S.; PEREIRA, C.; JANUÁRIO, F.; NETTO, L.A.; FRAGA, D. A.C.; PIVA, C.G. Aplicação de

diferentes doses de cloreto de potássio na cultura da soja. **Brazilian Journal of Development**. v.8, n.4, p.26041-26059, apr., 2022.

ZUFFO, D. H.; RENNER, S.; SORDI, A.; CERICATO, A.; FIOREZE, K.; LAJÚS, C. R. Mobilidade de potássio em solos sob diferentes doses e formas de aplicação e potencial de rendimento da cultura da soja [Glycine max (L.) Merrill]. **Unoesc & Ciência-ACET,** v. 10, n. 1, p. 25-30, 2019.

PRODUTIVIDADE DO ZEA MAYS (MILHO) IRRIGADO SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO

Luciano Minetto Brum [1]
Vitor Cauduro Girardello [2]
Marlon Ferraza [3]
Alison Luiz Pagliarini Libardoni [4]
Arthur Carlos Machado Trevisan [5]
Elias Copetti Posser [6]
Anderson Silva Santos [7]

RESUMO: Através da quantidade adequada de adubação, teremos uma maior produção de grãos, sendo o nitrogenio o nutriente mais extraido pelo milho. O objetivo do presente trabalho foi analizar a produtividade do milho conduzido sob o sistema de plantio direto em área irrigada com diferentes doses de nitrogênio aplicado a lanço na superfície do solo, foi colocado uma adubação nitrogenada para se produzir 15 toneladas de milho por hectare, que são necessários 245 kg de N/ha, visto que, com a adubação que foi usada na linha de semeadura ja se disponibilizou 36 kg/ha de N, sendo assim, essa quantidade será diminuída da quantidade total necessária, restando 209 kg/há de N a ser colocado a lanço, este valor será 100% da recomendação para uma produção de 15000 kg/ha de milho. Foi realizado 5 tratamentos com 5 repetições de cada, totalizando 25 parcelas, com as quantidades de 0%, 60%, 80%, 100%, e 120% da dose recomendada de nitrogênio, foi avaliado a produtividade, produção de matéria seca, diâmetro do colmo e altura de planta em diferentes doses inseridas na cultura. Mesmo com défict hídrico, afetando a quantidade de água disponível para a irrigação, teve-se boas produtividades, nos tratamentos 60% e 120% produziu-se na média de 13623 kg/ha e 13887,6 kg/ha respectivamente, mesmo produzindo a mais, não pagou o custo da diferença da uréia usada nos tratamentos mais proximos de 120%, sendo o tratamento com mais rentabilidade o de 60% nessas condições.

Palavras-chave: Nutriente, tratamentos, rentabilidade.

INTRODUÇÃO

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas da sua utilização, que vão desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na

[1] Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: lucianombrum@aluno.santoangelo.uri.br;
[2] Professor de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo. Email: vitorgirardello@san.uri.br;
[3] Prof. Eng Agro Marlon Antonio Ferrazza URI Campus de Santo Ângelo. Email: marlonferrazza@san.uri.br;
[4] Graduando de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo. Email: alissonlplibardoni@aluno.santoangelo.uri.br;
[5] Graduando de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo. Email: arthurctrevisan@aluno.santoangelo.uri.br;
[6] Graduando de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo. Email: eliascposser@aluno.santoangelo.uri.br;
[7] Graduando de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo. Email: andersonsantos@aluno.santoangelo.uri.br.

atualidade, o uso do milho em grãos como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo. Nos Estados Unidos, cerca de 50% é destinado a esse fim, enquanto que no Brasil varia de 60% a 80%, dependendo da fonte estimada e do ano de produção (EMBRAPA, 2021).

O milho é uma das mais eficientes plantas armazenadoras de energia existentes na natureza, devido à sua grande capacidade de acumulação de fotoassimilados (Baldo, 2007). A partir de uma semente que pesa pouco mais de 0,3 g surge uma planta com mais de 2,0 m de altura, e isso tudo ocorre em cerca de nove semanas. Além disso, a partir de uma planta são produzidos cerca de 600 a 1.000 sementes similares àquela da qual a originou (Aldrich et al. 1982).

Por ser uma espécie de metabolismo C4, o milho tende a expressar sua elevada produtividade quando a máxima área foliar coincidir com a maior disponibilidade de radiação solar, desde que não haja déficit hídrico. Essa condição permite a máxima fotossíntese possível, porém aumenta a necessidade hídrica da cultura, já que o elevado fluxo energético incidente também eleva a evapotranspiração. No Estado do Rio Grande do Sul, Bergamaschi et al. (2001) observaram que a cultura do milho necessita em torno de 7 mm por dia de água durante o florescimento, quando este ocorre próximo ao solstício de verão, que é o período de máxima radiação solar. Com 67 mil plantas por hectare, um híbrido precoce de milho necessita de uma média de 650 mm de água em todo o ciclo (Bergamaschi et al., 2001).

O milho é uma cultura que extrai grandes quantidades de nitrogênio (N) e usualmente requer o uso de adubação nitrogenada em cobertura para complementar a quantidade suprida pelo solo, quando se deseja produtividade elevada (COELHO et al., 1992). Uma das formas para aumentar a produção de milho irrigado é através da correta quantidade de nitrogênio (N) aplicado a lanço.

Resultados de experimentos conduzidos no Brasil, sob diversas condições de solo, clima e sistemas de cultivo, mostram resposta generalizada do milho à adubação nitrogenada. Em geral, 70 a 90% dos ensaios de adubação com milho realizados em campo no Brasil, apresentaram respostas à aplicação de nitrogênio (EMBRAPA, 2006).

Para Ceretta (1997), o manejo da adubação nitrogenada sempre teve como características a falta de parâmetros analíticos, para subsidiar com sucesso a decisão do técnico sobre a quantidade de N a ser aplicada e as dúvidas quanto ao fracionamento, devido às incertezas sobre o comportamento do fertilizante e do N no solo. Por ser um macro

nutriente de extrema importância, e a quantidade para manejo ser ainda pouco conhecida na região, este trabalho tem como objetivo identificar qual será a melhor quantidade de nitrogênio (N) aplicada em sistema de plantio direto para obtenção de uma boa produtividade com melhor lucratividade da cultura de milho irrigado, sendo avaliado a produtividade, a produção de matéria seca do milho, o diâmetro do colmo das plantas e a altura de planta em diferentes doses inseridas na cultura.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O estudo foi realizado no interior de Giruá- RS, coordenadas longitude 76° 17’ 14,08’’ m E, longitude 68° 90’ 356.99’’ m S. Em um solo do tipo Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA 2018), com chuvas distribuídas regularmente durante o ano.

A área experimental teve como cultura antecessora a canola, e apresenta um histórico de mais de 10 anos sob o sistema de plantio direto e a 2 anos com irrigação. A irrigação será feita com o sistema de pivô central, com lâmina bruta de aproximadamente 9 mm, sendo igualitariamente para todos os tratamentos.

Os tratamentos para a dessecação e fitossanitários seguiram as recomendações da região para a cultura do milho. O híbrido de milho utilizado será o Dekalb 230 PRO3, as sementes foram tratadas com TSI (Tratamento de semente industrial) - Maxin advanced® (100ml/100kg de semente); Poncho® (70ml/60.000 sementes) Demacor® (48 ml/60.000 sementes); Derosal Plus® (40 ml/60.000 sementes).

O plantio foi realizado no dia 22 de agosto de 2022, em área com irrigação por aspersão, sendo colocado 4 grãos por metro linear, com espaçamento de 45 cm entre linha, a dosagem da adubação foi de 200kg/ha do DAP (18-46-00). Segundo o Manual de adubação e calagem (2016) para produzir 15 toneladas de milho por hectare, são necessários 245 kg de N/ha, visto que, com a adubação que foi usada na linha de semeadura de 200 kg/ha com a fórmula 18-46-00, totaliza 36 kg/ha de N já disponibilizado, sendo assim, essa quantidade será diminuída da quantidade total necessária, (245 – 36 = 209), então 209 kg/há de N será 100% da recomendação para uma produção de 15 t/ha de milho.

Cujos tratamentos serão constituídos pelas seguintes doses de nitrogênio em cobertura: T1 (tratamento 1) será 0%, T2 (tratamento 2) será 60% (125 kg/ha de N, T3 (tratamento 3)

será 80%, (167,2 kg/há de N), T4 (tratamento 4) será 100% (209 kg/ha de N) e o T5 (tratamento 5) será 120% (250,8 kg/ha de N) da recomendação.

As parcelas (Tabelas 1) foram constituídas com 4 metros de comprimento e largura de 4,95m (11 linhas). A semeadora utilizada foi da marca Stara com sistema de distribuição de sementes a vácuo, tendo cada parcela uma área de 19,8m², com 25 parcelas totalizando 495 m²., será deixado um recuo de aproximadamente 65 m de bordadura nas extremidades, além de ficar entre os rodados do pivô e ao lado do rastro do pulverizador, não havendo assim amassamento no experimento.

Tabela 1: Doses de adubação nitrogenada e sua distribuição em parcelas na mesma ordem usado no experimento com os seus respetivos blocos. Os valores são apresentados em porcentagem.

Repetição 1	Repetição 2	Repetição 3	Repetição 4	Rastro do pulverizador	Repetição 5
0%	120%	60%	100%		80%
60%	80%	120%	0%		100%
100%	0%	80%	60%		120%
120%	100%	0%	80%		60%
80%	60%	100%	120%		0%

Fonte: Autores (2022)

A adubação nitrogenada usada a lanço foi a ureia Super N da marca Yara com 46% de N, sendo colocado em 2 aplicações de forma manual, na qual se pesou a quantidade em uma balança de precisão, e foi aplicado 50% da quantidade nas fases V4 (dia 25/09/22) e o 50% na fase v8 (dia 15/10/22).

A colheita a foi realizado no dia 19 de Janeiro de 2023, sendo retirada as espigas de 10 plantas de cada parcela, logo após, foi debulhada manualmente e pesado com uma balança de precisão, a umidade dos grãos foi determinado por um aparelho de precisão afim de determinar os devidos descontos simulando como se fosse entregue em uma unidade de recebimento.

Foram somados detalhadamente os custos de tudo o que foi utilizado e a quantidade usada, como produtos e equipamentos utilizados para a implementação do projeto sendo apresentado na Tabela 2. O custo total foi de R$ 281,65, tendo em vista que este valor é sobre

o custo do projeto para uma área de 495 m², transformando esse valor em um hectare daria R$ 5689,89.

Tabela 2 – Produtos utilizados e custos.

Produtos utilizados	Preço (R$)
Cultivar dkb 230 - Sementes 4400	82,50
Adubo dap 18-46-00 - 9,9kg	47,52
Ureia 46% - 16,34kg	58,82
Cloreto de potássio - 8,41kg	25,23
Custo maquinário e irrigação	35,00
Tratamentos fitossanitários*	32,58
Total	281,65

* São produtos utilizados para a dessecação, controle de insetos e doenças

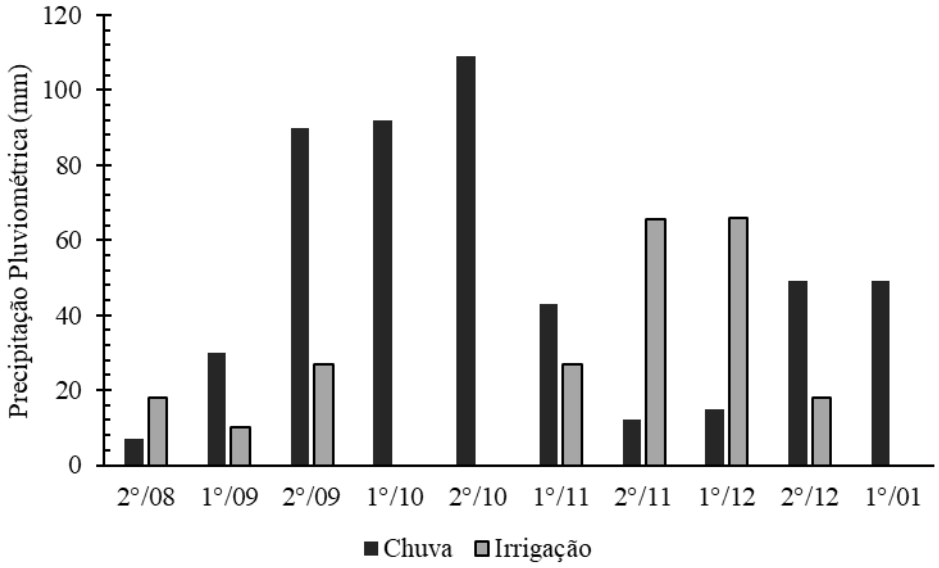
Fonte: Autores (2022)

O experimento foi realizado em uma área com irrigação e o espaço foi cedido pelo proprietário para coleta de dados. O manejo da irrigação foi realizado conforme determina o proprietário da área, de acordo com suas metodologias do manejo da irrigação.

Foram acompanhadas as precipitações pluviométricas ocorridas na área com um medidor de chuvas, próximo à área, juntamente com a quantidade de água irrigada através do pivô central, como mostra a Figura 1.

O total de chuva acumulada durante o ciclo foi de 496mm, a irrigação foi ligado diversas vezes por conta do defict hídrico das chuvas totalizando 231,5mm irrigado, somando-se as chuvas e a quantidade irrigada, chegamos a 727,5mm de água que a cultura do milho obteve durante todo o seu ciclo.

Figura 1: Registro de chuvas (mm) na área durante todo o ciclo da cultura do milho de forma quinzenal, Giruá, RS, 2023.



Fonte: dados da pesquisa (2023)

Essa quantidade sendo considerado ideal, pois na cultura do milho (Zea mays L.) a demanda hídrica fica em torno de 500 a 800 mm (Carvalho, et al, 2013).

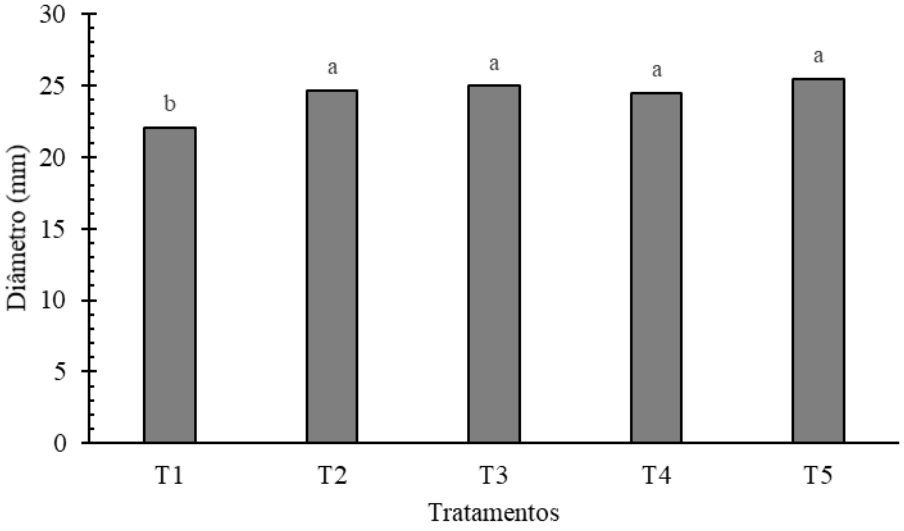
O delineamento experimental utilizado será o de blocos ao acaso com cinco repetições, submetidas à análise de variância com aplicação do teste F, seguido pelo teste de Tukey para comparações entre médias. As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico SISVAR utilizado 5% como valor de significância,

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 25 de novembro de 2022 onde o milho se encontrava na fase do pendoamento (R1), foram medidos o diâmetro do colmo (Figura 2) de 10 plantas aleatórias de cada parcela usando um paquímetro de precisão.

Com exceção da testemunha, não houve diferença significativa dos tratamentos. Quanto ao diâmetro do colmo, houve incremento conforme aumentaram as doses de nitrogênio e fósforo no sulco de plantio. O colmo funciona como fonte de reserva de fotoassimilados; assim, maiores diâmetros de colmos, normalmente, se correlacionam positivamente com maiores produtividades de grãos (Gonçalves, 2013).

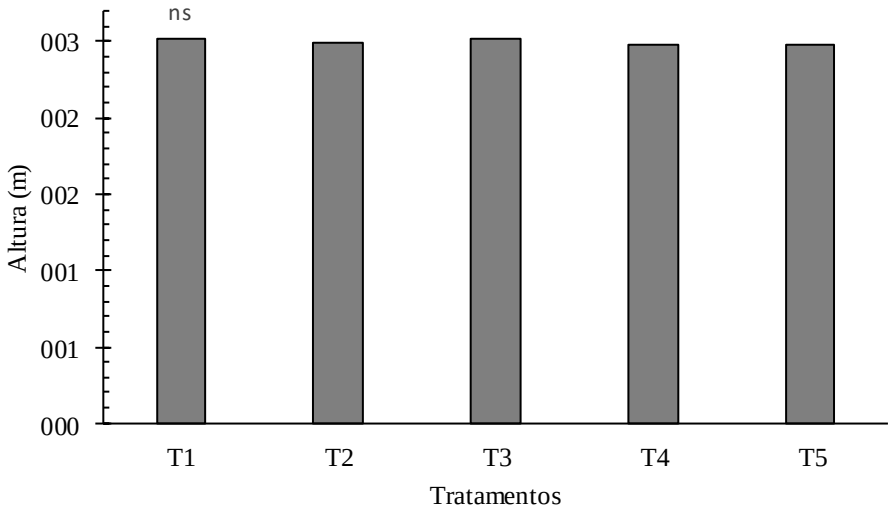
Figura 2 – Diâmetro do colmo (mm), em função das diferentes doses de nitrogênio. Giruá, RS, 2023.



Fonte: dados da pesquisa (2022)

Em relação a altura de plantas não se observou diferença significativa entre os tratamentos em função das diferentes doses de N (Figura 3) .

Figura 3 – Altura média das plantas (m), em função das diferentes doses de nitrogênio. Giruá, RS, 2023.

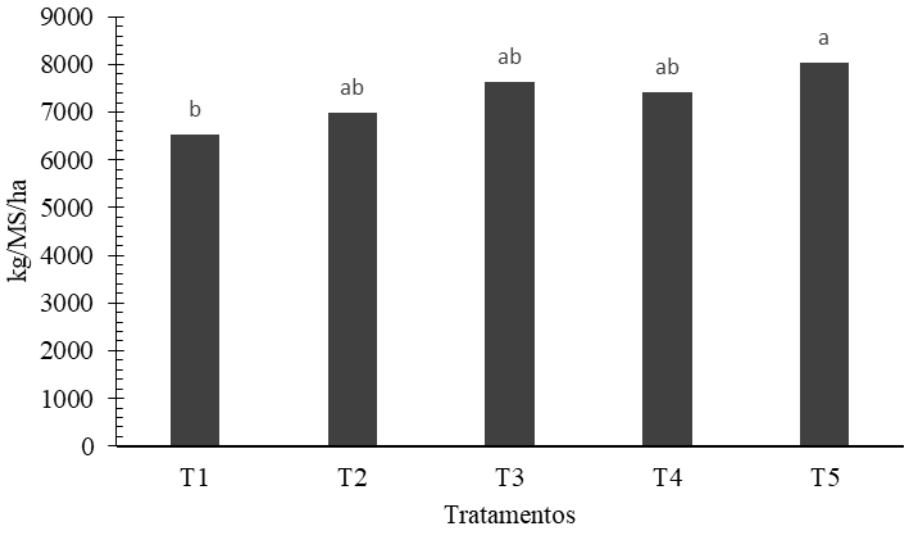


Fonte: dados da pesquisa (2022)

Em um trabalho conduzido por Gonçalves (2013) a altura de plantas não foi influenciada pela aplicação de N. Devido as condições climaticas que foram desfavoráveis, condição essa semelhante ao periodo de realização do esperimento. Em seguida, as plantas foram secadas a céu aberto para se retirar a umidade presente, após 12 dias com as plantas completamente secas foi pesado com uma balança de precisão para determinar a quantidade

de MS (Figura 4). Assim como no trabalho do Aratani (2006) o diâmetro do caule, altura da planta e a produção de massa seca de palha não foram influenciados pelo incremento na dose de N em cobertura.

Figura 4 – Matéria seca por hectare, em função das diferentes doses de nitrogênio. Giruá, RS, 2023.

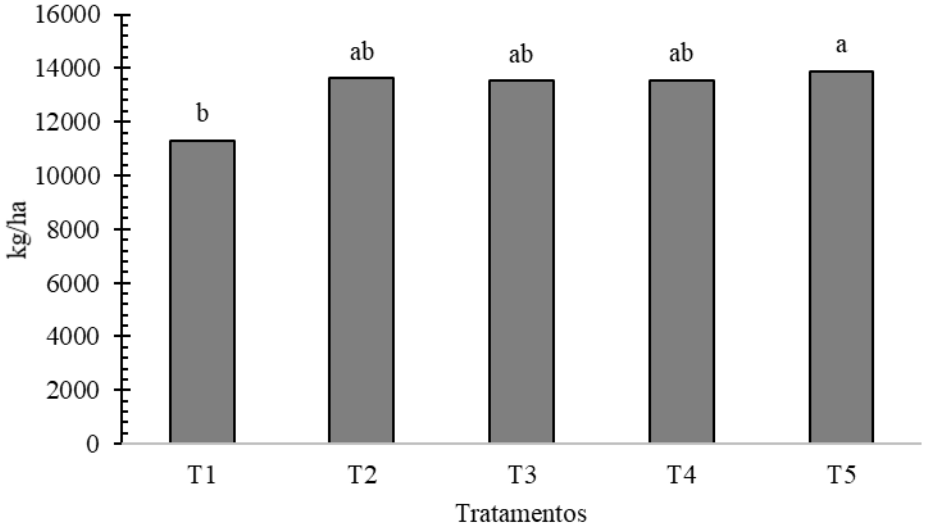


Fonte: dados da pesquisa (2022)

Como apresentada na figura acima, não há diferença estatística entre os tratamentos, exceto o T1 com o T5 com uma diferença de 18,69%.

Ja na produção de grãos, houve pouca diferença entre os tratamentos(Figura 5).

Figura 5 – Produção em kg/há nos diferentes tratamentos, em função das diferentes doses de N. Giruá, RS, 2023.



Fonte: dados da pesquisa (2023)

Os tratamentos T2, T3 e T4, não apresentaram diferença estatistica entre eles, porém o T2 produziu 13623 kg/ha e 107,4 kg/ha a mais que o T3 e 74,4 kg/ha a mais do que o T4 respectivamente.

Em relação a produtividade o T5 produziu 2579,4 kg/ha a mais que o T1, representando um aumento de produtividade, esses valores representam R$ 1653,99 a mais na lucratividade (Tabela 3).

Assim como no trabalho do Sousa (2010) O incremento das doses de nitrogênio aumentou a produtividade de grãos de milho.

Na tabela 3 mostra os valores respectivos de cada tratamento, onde a receita bruta foi simulado a produção de cada tratamento sendo vendida no valor de R$ 84,00 a saca de 60 quilogramas que era o preço médio de quando foi realizado o plantio e sendo transformado como se fosse em um hectare, o custo de cada tratamento como se fosse em um hectare, e o lucro sendo obtido dos valores da receita bruta menos os valores do custo.

Tabela 3 – resultado da viabilidade de cada tratamento, com a receita bruta, custo e o lucro. Giruá, RS, 2023.

Tratamento	Receita Bruta	Custo	Lucro	Rendimento
	----------	(R$)	----------	(%)
T1	15831,48	4501,61	11329,87	83,3
T2	19072,20	5476,65	13595,55	100
T3	18921,84	5806,21	13115,63	96,4
T4	18968,04	6132,18	12835,86	94,4
T5	19442,64	6458,78	12983,86	95,5

Fonte: Autores (2022)

CONCLUSÃO

O tratamento T5 foi o que mais produziu com 13887,6 kg/ha. A maior lucratividade foi no T2 com 3,6% a mais que no T3 e 16,7% a mais do que no T1.

REFERÊNCIAS

ARATANI, FERNANDES, MELLO**, adubação nitrogenada de cobertura na cultura do milho irrigado, em sistema plantio direto.** Díponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/nrhXgGgM8NAeHAM_ 2013-5-1-11-26-45.pdf>. Acesso em: 16 de jun. 2022.

CARVALHO, KORCELSKI, PELISSARI, **Demanda hídrica das culturas de interesse agronômico.** Dísponível em: https: <//www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20 AGRARIAS/DEMANDA%20HIDRICA.pdf>. Acesso em: 16 de jun. 2022

COMISSÃO DE QUÌMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Disponível em: <https://www.sbcs-nrs.org.br/docs/Manual_de_Calagem_e_ Adubacao_para_os_Estados_do_ RS_e_de_ SC-2016.pdf>. Acesso em: 17 de jun. 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. MILHO **Importância Socioeconômica**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica#:~:text=A%20import%C3%A2ncia%20econ%C3%B4mica%20do%20milho,cerca%20de%207 0%25%20no%20mundo>. Acesso em: 23 de jun. 2022

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Nutrição e Adubação do Milho.** Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.em brapa.br/infoteca/bitstream/doc/490410/1/Circ78.pdf>. Acesso em: 23 de jun.2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/SiBCS-2018-ISBN-9788570358004%20(1).pdf>. Acesso em: 25 de jun. 2022.

PIZOLATO, CAMARGOS, VALERIANO, **Doses de nitrogênio para cultivares de milho irrigado**. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/268034285.pdf>. Acesso em: 18 de jun. 2022.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE BETERRABA SOB DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS

Ricardo Luiz Rauber [1]
Carlos Eduardo Fagundes Signor[1]
Paulo Sérgio Gomes da Rocha[2]

RESUMO: O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de diferentes tipos de substrato na produção de mudas de beterraba. As sementes foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido com capacidade de 200 celulas contendo substrato vegetal. Os tratamentos foram constituídos por Beifort® 50% + Dacko® 50%, Carolina Soil®, Multiplant®, Max Soil®, Turfa fertil®. Dacko® (tratamento controle). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com seis repetições, sendo a unidade experimental constituida por 10 plantas. Após 30 dias da germinação foi avaliado a altura das plantas, número de folhas, comprimento das raízes. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. As mudas de beterraba cultivadas no substrato Max soil® apresentaram altura superior (12 cm) as plantas cultivadas no substratos Multiplant®, Carolina Soil®, Beifort® + Dacko® (50% v/v) e Dacko®. Por outro lado, não se observou diferença entre as plantas cultivadas no substrato Multiplant® e Turfa®. O maior número de folhas foi obtido nas plantas produzidas com o substrato Max soil® (5,3). Quanto ao comprimento das raízes, observou-se que não houve diferença entre os diferentes tipos de substratos avaliados. Para as condições em que o experimento foi conduzido, o tipo de substrato exerce influencia na qualidade da muda produzida de beterraba.

Palavras-chave: *Beta vulgaris*. qualidade da muda. hortaliça.

INTRODUÇÃO

A beterraba (*Beta vulgaris*, L.) é uma hortaliça pertencente à família Quenopodiaceas, bastante cultivada em países de clima temperado, sendo que no Brasil se destacam as regiões Sul e Sudeste. A planta desenvolve uma raiz tuberosa com formato globular, de coloração purpúra, rica em açucares, sais minerais e vitaminas, desenvolvendo-se quase à superfície do solo. O sistema radicular é do tipo pivotante, alcançando até 60 cm de profundidade, com poucas ramificações laterais (FILGUEIRA, 2013).

Dentre as cultivares de beterraba dispónveis no mercado, pode-se destacar a cultivar Early Wonder Tall Top, à qual apresenta folhas oblonceolada, raízes globulares achatadas de coloração vermelho-escuro com diamentro de 6 a 8 cm, polpa de sabor diferenciado e possui resitência a Cercospora (ISLA, 2023).

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS ricardoraubert@gmail.com; eduardosignor8@gmail.com
[2] Professor Orientador do Curso de Agronomia da URI - RS, rocha@uricer.edu.br

A produção de mudas de hortaliças constitui-se em umas das etapas mais importantes do sistema produtivo, influenciando diretamente o desempenho final das plantas. Uma muda má formada debilita e compromete todo o desenvolvimento da cultura, aumentando seu ciclo e levando a perdas na produção. Uma muda má formada debilita e compromete todo o desenvolvimento da cultura, aumentando seu ciclo e levando a perdas na produção (ECHER et al., 2007).

Os olericultores de nível tecnológico mais elevado, de modo geral, têm dado preferência as mudas produzidas em bandejas e provenientes de ambiete telado. Isso se deve as inumeras vantagens que apresetam as mudas de hortaliças produzidas em ambiente protegido (FILGUEIRA, 2013).

Para a produção de mudas são utilizados de substratos comercais, sendo esta uma prática comum na produção de hortaliças, pois os produtores desejam obter plantas vigorosas e bem desenvolvidas. Neste sentido, a composição do substrato é importante no cultivo de mudas. Segundo Medeiros et al. (2010) o substrato deve proporcionar eficiência na germinação e emergência de plântulas, além de fornecer suprimento adequado de nutrientes, oxigênio e eliminação do CO_2. Para que isto seja alcançado o substrato deve ser provido de boas características físicas, químicas, biológicas e sanitárias para obtenção de mudas de qualidade (MESQUITA et al., 2012).

Em Horticultura, o termo substrato é compreendido como todo material sólido, distinto de solo, natural, residual, mineral ou orgânico que colocado num recipiente, em forma pura ou em mistura, permite a fixação do sistema radicular, desempenhando, portanto, papel de suporte para a planta. O substrato tem como principal função a de sustentar a planta, fornecer nutrientes e permitir a troca gasosa no sistema radicular. É composto de uma parte sólida (partículas minerais e orgânicas) e uma gasosa formada pelos poros, que podem ser ocupados pela água e/ou ar (FÔNSECA, 2001).

De acordo com Steffen et al. (2010) a escolha do substrato pode ser baseada em dois critérios, tais como o custo de aquisição e na disponibilidade do material para produção. Contudo, a decisão por um ou outro substrato dependerá, além das necessidades da cultura de interesse, do custo e da disponibilidade do material. Desta forma, existe a possibilidade da utilização de substratos constituídos de subprodutos agrícolas de determinada região, que

podem ser conseguidos facilmente, como casca de arroz, carvão, palha de café, esterco animal, além de subprodutos da agroindústria (Araújo Neto et al., 2009).

A utilização de substratos inadequados podem resultar em problemas na fase de germinação das sementes, má formação de plântulas e sintomas de deficiência ou excessos nutricionais (MEDEIROS et al., 2008). De tal forma que poderá comprometer o desenvolvimento das plantas e consequentemente a produtividade do cultivo. Este fator é limitante principalmente em espécies que apresentam grande exigência nutricional, como é o caso da beterraba (MARQUES et al., 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes tipos substrato na produção e qualidade de mudas de beterraba.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Erechim.

Para a condução do experimento de produção de mudas de beterraba foram semeados três glomérulos por célula em bandeja de poliestireno expandido com capacidade de 200 células. Após a semeadura, as bandejas foram mantidas em ambiente escuro até a emergência das plântulas e em seguida foram transferidas para bancadas no interior da estufa.

Foram realizadas regas diariamente durante a fase que antecedeu a emergência. Uma semana após a germinação efetuou-se o desbaste, deixando uma planta por célula da bandeja. nas mudas de beterraba visando suprir as necessidades hídricas. Após o desbaste das plantas de beterraba, uma vez por semana as mesmas foram regadas com a solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1952) em vez de água.

Os tratamentos foram constituídos por Beifort® 50% + Dacko® 50%, Carolina Soil®, Multiplant®, Max Soil®, Turfa fertil® e Dacko® (tratamento controle). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com seis repetições, sendo a unidade experimental constituida por 10 plantas. Após 30 dias foi avaliado a altura das plantas com o auxilio de uma regua graduada, o número de folhas e comprimento das raízes. Para a determinação do comprimento das raízes as plantas de beterraba foram lavadas em água corrente para a retirada do substrato vegtal. Logo em seguida, as mesmas foram medidas com o auxílio de uma régua.

Os dados da variável número de folha formadas por planta foram transformados em (x + 0,5)½. Sendo que os dados da altura da planta e comprimento da raizes não foram transformados. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro por meio do programa estatístico Saneste (ZONTA & MACHADO, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável altura média das plantas de beterraba, pode-se observar na tabela 1 e figura 2, que as mudas cultivadas no substrato Max soil® (12 cm) apresentaram altura superior (12 cm) as plantas cultivadas no substratos Multiplant®, Carolina Soil®, Beifort® + Dacko® (50% v/v) e Dacko®. Por outro lado, não se observou diferença entre as plantas cultivadas no substrato Multiplant® e Turfa®. Os substratos comerciais de modo geral apresentam composição que variam entre os fabricantes. Dentre os materias que fazem parte da composição pode-se citar casca de arroz carbonizada, casca de pinus, vermiculita, entre outros. A composição do substrato vai exercer influencia na composição química, de modo que os nutrientes presentes no mesmos poderam se apresentar em concentrações maiores ou menores. Por essa razão, determinados substratos poderam disponibilizar maior ou menor quantidade de nutrientes para o crescimento e desenvolvimento das mudas.

Tabela 1. Altura média das plantas de beterraba após 30 dias de cultivo sob diferentes tipos de substrato vegetal comercial.

Tipos de substrato	Altura da planta (cm)
Beifort® + Dacko® (50% v/v)	10,5 bc
Carolina Soil®	7,1 e
Multiplant®	8,8 b
Max Soil®	12,0 a
Dacko®	9,1 cd
Turfa fertil®	10,8 ab
Coeficiente de variação (%)	7,9

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Avaliando o efeito de diferentess tipos de substratos (Plantimax, Mogimax e Gioplanta) e bandejas de poliestirenoexpandido de diferentes tamanhos (bandeja com 128 e 200 células), na produção de mudas de beterraba da cultivar “Early Wonder, Echer et al. (2007) obtiveram efeito significativo para o tipo de substrato e tamanho de bandejas em todas as variáveis estudas (altura da planta, comprimento do sistema radicular, massa seca total, massa seca da parte aérea emassa seca de raiz).

Figura 1- Aspecto das plantas de beterraba após 30 dias de cultivo em diferentes tipos de substrato vegetal comercial.

Em relação ao número médio de folhas, observou-se que a maior quantidade de folhas formadas ocorreu com as plantas produzidas no substrato Max soil® (5,3), não ocorrendo diferença entre os demais tratamentos (Tabela 2). De modo geral, o numero de folhas obtidos por planta de betrraba pode ser considerado adequado, pois no momento de transplante se recomenda que a muda apresente de quatro a cinco folhas de definitivas. Contudo, deve-se considerar que mudas com maior número de folhas poderá contribuir para a retomada do crescimento da planta no local definivo mais rápido, pois é na folha que se contra o aparato

fotossintético (clorofilas a e b, e carotenoites) para a captação da energia luminosa e realização da fotossintese (TAIZ & ZEIGER, 2013). Deste modo, quanto maior o numero de folhas maior será a taxa fotossintetica da planta cultivada.

Tabela 2. Número médio de folhas das plantas de beterraba após 30 dias de cultivo sob diferentes tipos de substrato vegetal comercial.

Tipos de substrato	Número médio de folhas
Beifort® + Dacko® (50% v/v)	4,3 b
Carolina Soil®	4,2 b
Multiplant®	4,2 b
Max Soil®	5,3 a
Dacko®	4,0 b
Turfa fertil®	4,3 b
Coeficiente de variação (%)	11,5

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Quanto ao comprimento das raízes, observou-se que não houve diferença entre os tratamentos. O comprimento médio variou de 6,1 cm (substrato Dacko®) à 7,2 cm (Max soil®), sendo estes valores considerados adequados na produção de mudas de beterraba em bandeja de poliestireno expandido (Tabela 3).

Tabela 3. Comprimento médio das raízes das plantas de beterraba após 30 dias de cultivo sob diferentes tipos de substrato vegetal comercial.

Tipos de substrato	Comprimento médio das raízes
Beifort® + Dacko® (50% v/v)	6,4 a
Carolina Soil®	6,7 a
Multiplant®	6,2 a
Max Soil®	7,2 a
Dacko®	6,1 a
Turfa fertil®	6,9 a
Coeficiente de variação (%)	12,2

*Medias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

5- CONCLUSÕES

Para as condições em que o experimento foi conduzido, pode-se concluir:

- O tipo de substrato exerce influência na qualidade da muda de beterraba.

- As mudas de beterraba cultivadas no substrato Max soil® apresentou

o maior cmprimento;

- O maior número de folhas foi obtido nas plantas produzidas com o substrato Max soil®

- O comprimento das raízes não foi influenciado pelo tipo de substrato comercial.

6-REFERÊNCIAS

ARAÚJO NETO, S. E.; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Ciência Rural**, v.39, p.1408-1413, 2009.

ECHER, M.M; FRANCIS, V.F.; ARANDA, A.N.; BORTOLAZZO, E.S. BRAGA, J.S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina**, v.28, n.1, p.45-50, 2007.

FILGUEIRA, F.A.R. 2013. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. Ed. rev. e amp. Viçosa, MG: UFV, 2013. 421 p.

FONSÊCA, T.G. Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes composições com adição de CO_2 na água de irrigação. piracicaba,20010. 85p. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. (1950) **The Water-Culture Method for Growing Plants without Soil**. California Agricultural Experiment Station, Circular-347.

ISLA. Disponivel em:< https://www.isla.com.br/produto/beterraba-early-wonder-tall-top/69>. Acesso em 12 jul. 2023.

MARQUES, L. F.; MEDEIROS, D.C.; COUTINHO, O.Z.; MARQUES, L.F.; MEDEIROS, C.B.; VALE, L.S.. Produção e qualidade da beterraba em função da adubação com esterco bovino. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.5, n.1, p.24-31, 2010.

MEDEIROS, D.C. ; FREITAS, K.C.S. VERAS, F.S.; ANGOS, R.S.B. BORGES, R.D.; CAVALCANTE NETO, J.G.; NUNES, G.H.S.; FERREIRA, H.A. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira,** v.26, n.2, p.186-189, 2008.

MEDEIROS, A.S.; SILVA, E.G.; LUISON, E.A.; ANDREANI JÚNIOR, R.; ANDREANI, D.I.K. Utilização de compostos orgânicos para uso como substratos na produção de mudas de alface. **Revista Agrarian**, v.3, p.261-266, 2010.

MESQUITA, E. F.; CHAVES, L. H. G.; FREITAS, B. V.; SILVA, G. A.; SOUSA, M. V. R.; ANDRADE, R. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, p.58-65, 2012.

STEFFEN, G. P. K.; ANTONIOLLI, Z. I.; STEFFEN, R. B.; MACHADO, R. G. Casca de arroz e esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface. **Acta Zoológica Mexicana**, v.2, p.333-343, 2010.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed., Artmed, 2013. 918 p.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. Sistema de análise estatística para microcomputadores-SANEST. Pelotas, 1984. 109p.

VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DO BIOMAPHOS NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

Vinicíus João Sliwinski [1]
Antônio Sérgio do Amaral [2]

RESUMO: A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas de maior importância econômica do mundo, todavia, sua produtividade é definida pela interação da planta com o ambiente, bactérias fixadoras, bactérias solubilizadoras e o manejo. Altos rendimentos somente serão alcançados quando essas condições forem favoráveis, com isto, estudos sobre tais características, principalmente aquelas relacionadas a nutrição do solo e consequentemente as plantas tornam-se fundamentais para aprimorar o rendimento da cultura. O trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade técnica e econômica do Biomaphos® na cultura da soja com a cultivar NA 5909 BR. O experimento foi realizado na propriedade da família Sliwinski em Centenário/RS em área sob Latossolo Vermelho. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições, parcelas experimentais mediram 3,15m x 6m, (T1) 100 mL há-¹ BiomaPhos® na cultura antecessora (trigo) + 100 mL há-¹ na soja, (T2) 100 mL há-¹ BiomaPhos® na cultura antecessora (trigo) e 0 mL há-¹ na soja, (T3) 0 mL há-¹ BiomaPhos® em ambas as culturas e (T4) 100 mL há-¹ BiomaPhos® na cultura da soja e 0 mL há-¹ na cultura antecessora (trigo). As variáveis analisadas foram: massa de mil grãos (g), número de grãos por vagem, número de vagens por planta, número de grãos por planta, rendimento de grãos em sc ha^{-1} e o índice de fosforo ativo no solo antes da semeadura da soja. Os dados foram submetidos a análise da variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de significância. Diante do exposto pode-se concluir que a utilização do inoculante Biomaphos® proporciona melhores respostas na produtividade de grãos e no número de vagens por planta, ou seja, quando comparados os tratamentos T1 e T3 houve um incremento na produtividade de 13,651 sc ha^{-1}, ou seja, alta de 19,99%.

Palavras-chave: Produtividade. Nutrição. Bactérias

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas de maior importância econômica no mundo. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a safra 2022/23 está estimada em um número recorde de 312,5 milhões de toneladas, contribuindo com parcela significativa nas exportações e na demanda interna, superando estatísticas antecessoras, o que representa um acréscimo de 40,1 milhões de toneladas quando comparada com a safra anterior, ou seja, alta de 15% (CONAB, 2023).

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS, 094661@aluno.uricer.edu.br;
[2] Professor orientador: Prof. Dr. Antônio Sérgio do Amaral URI – RS, asamaral@uricer.edu.br.

A produtividade da soja é definida pela interação da planta com o ambiente, bactérias fixadoras, bactérias solubilizadoras e o manejo. Altos rendimentos somente serão obtidos quando as condições supracitadas forem favoráveis, em todos os estádios de crescimento da cultura. Com isto, estudos sobre tais características, principalmente aquelas relacionadas a nutrição dos solos e consequentemente as plantas se tornam fundamentais para aprimorar o rendimento da cultura (REZENDE et al., 2021).

O BiomaPhos® é um inoculante líquido, recomendado para o tratamento de sementes ou aplicação no sulco de semeadura. Composto pelas cepas BRM 119 (*Bacillus megaterium*) e BRM 2084 (*Bacillus subtilis*). O gênero *Bacillus* tem se destacado, compreendendo um grupo de bactérias Gram-positivas amplamente distribuídas no ambiente, composto por aproximadamente 360 espécies que apresentam características fisiológicas, metabólicas e fenotípicas (PAIVA et al., 2020). Diferentes espécies desse gênero têm sido relatadas como potenciais promotoras de crescimento de plantas em razão das características multifuncionais como a solubilização de fosfato, a produção de ácido indol-acético (AIA) e outros fitormônios. Além disso, inoculantes contendo cepas de *Bacillus* são considerados mais estáveis no ambiente por causa da capacidade de formação de endósporos, permitindo adaptação a condições abióticas extremas, como temperaturas, pH ou exposição a pesticidas (PAIVA et al., 2020).

Segundo Paiva et al., (2020) as bactérias se associam à planta desde o início da formação das raízes e dessa forma, as bactérias presentes no produto se multiplicam e colonizam a rizosfera da planta. Durante esse processo, as cepas BRM 119 (*Bacillus megaterium*) e BRM 2084 (*Bacillus subtilis*) iniciam a produção de diferentes ácidos orgânicos. Esses ácidos atuam na porção do solo que se encontra em contato com as raízes das plantas, iniciando assim o processo de solubilização do fósforo que está retido ao cálcio, alumínio e ferro presentes no solo, deixando-o prontamente disponível para a absorção e a assimilação pela planta. Além disso, o BiomaPhos® também atua na mineralização do Fósforo presente na matéria orgânica do solo, dando maior aporte desse elemento para o cultivo.

Dos macronutrientes essenciais às plantas, o fósforo é o elemento que limita mais frequentemente a produção das culturas. Com baixo teor de fósforo, a produtividade da cultura da soja é baixa, há redução no porte da planta e na altura de inserção das primeiras vagens (ALCÂNTARA NETO et al., 2010).

Dessa forma, com o objetivo de atingir rendimentos cada vez maiores, é necessário oferecer condições propícias ao desenvolvimento das plantas, o qual depende da interação entre genótipo, ambiente e o manejo estabelecido. Todavia, uma das formas de proporcionar esse equilíbrio é a realização do correto manejo de nutrientes (SEDIYAMA, 2009). Diante do

exposto, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a viabilidade técnica e econômica do BiomaPhos® na cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra agrícola 2022, na propriedade da família Sliwinski em Centenário, RS, Brasil (27° 46’ 24’’ S; 52° 04’ 19’’ O e altitude de 678 m), em área com Latossolo Vermelho Distrófico Típico (EMBRAPA, 2021). Segundo a classificação climática de Koppen, a região apresenta um clima mesotérmico úmido com verão quente (Cfa) e precipitação média anula de 1920 mm (SOMAR, 2023).

A cultivar de soja NA 5909 BR foi implantada no dia 03/12/2022 na densidade de 14 sementes/m, semeada em Sistema Plantio Direto, sobre palha de trigo. A adubação aplicada foi de 400 kg há-¹ da fórmula NPK 05-20-20 distribuída no sulco de semeadura e 200 kg há-¹ de Cloreto de Potássio (KCL) aplicado a lanço. Em relação ao manejo fitossanitário de pragas e doenças foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura.

O delineamento experimental utlizado foi de blocos casualizados com quatro tratamentos (T1) 100 mL há-¹ BiomaPhos® na cultura antecessora (trigo) + 100 mL há-¹ na soja; (T2) 100 mL há-¹ BiomaPhos® na cultura antecessora (trigo) e 0 mL há-¹ na soja; (T3) 0 mL há-¹ BiomaPhos® em ambas as culturas; (T4) 100 mL há-¹ BiomaPhos® na cultura da soja, 0 mL há-¹ na cultura antecessora (trigo), com cinco repetições. O inoculante utilizado foi o produto comercial Biomaphos®, com as cepas BRM 119 (*Bacillus megaterium*) e BRM 2084 (*Bacillus subtilis*). As parcelas experimentais mediram 3,15m x 6m, totalizando 18,9m² e espaçadas com 0,45m. A justificativa das escolhas dos tratamentos é a busca pela maior eficiência técnica e econômica.

Quanto a inoculação das sementes com o inoculante Biomaphos® foi realizada na semeadura da cultura antecessora a soja, neste caso o trigo, e também na semeadura da soja, foi pesado 1 kg de semente em saquinhos plásticos e posteriormente realizou-se a adição das dosagens dos respectivos tratamentos, seguido de boa homogeneização a fim de adquirir boa uniformidade do produto nas sementes. Quanto a semeadura do trigo foi realizada no mês de julho de 2021.

As coletas de dados das variáveis respostas foram realizadas com base nas metodologias, e adequadas quando necessário. Em relação ao número de vagens e grãos por planta foi obtido pela relação entre o número total de vagens, seguido da contagem de grãos, de seis plantas de cada parcela, em adequação a Dalchiavon & Carvalho (2012). A colheita das parcelas foi realizada no dia 18/04/2023 de modo braçal, já a trilha de forma mecanizada, com

auxílio de um "batedor de grãos" marca Nogueira. Para obter-se a massa de 1000 grãos (g) foi utilizada uma espécie de raquete, com a capacidade de comportar cem grãos, que se acomodam ao acaso, assim foi realizada a pesagem de mil grãos por amostra. E o rendimento de grãos (sc há-¹), foi obtido por meio da pesagem da produção de cada parcela, dividida pela área da mesma e convertida em hectares (BRASIL, 2009).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Os cálculos referentes às análises estatísticas foram executados, utilizando o software ASSISTAT versão 7.7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao índice de fosforo ativo presente no solo, foram coletadas duas amostras de solo antes da semeadura da soja e encaminhas para o Laboratório de Análise Química do Solo da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Erechim, onde a (amostra 01) não se utilizou o inoculante Biomaphos® e a (amostra 02) utilizou-se o inoculante Biomaphos® na dose de 100 mL há-¹ na semeadura do trigo (Tabela 01). Nota-se que a diferença de fósforo ativo no solo com a utilização do Biomaphos® é de 10,5 mg dm^{-3}, mostrando a ação que as bactérias tiveram na cultura do trigo e a disponibilidade do nutriente para a próxima cultura a ser implantada (soja).

Tabela 01- Análise comparativa entre os resultados das duas amostras da análise química do solo.

Análise Química do Solo						
Amostras	**P (mg dm^{-3})**	**K (mg dm^{-3})**	**M.O. %**	**pH H2O**	**S (mg dm^{-3})**	**Profundidade (cm)**
01	13,3	242,4	4,3	6,3	25,9	0-10 cm
02	23,8	319,2	4,5	6,2	12,3	0-10 cm

Fonte: O Autor (2023).

De acordo com os resultados da Tabela 02, pode-se observar que houve diferença significativa entre as variáveis produtividade e número de vagens, em relação as outras variáveis número de grãos por planta, número de grãos por vagem e peso de 1000 grãos não diferiram estatisticamente entre sí. Isso indica que o uso do BiomaPhos® não interfere nesses componentes de rendimento. Porém, quando comparamos os tratamentos T1 e T3 da variável

número de vagens percebe-se que houve uma diferença de 10.36 vagens entre eles, o que consequentemente fez o diferencial na produtividade final, pois ao comparar os tratamentos T1 e T3 da variável produtividade observa-se uma diferença de 13.656 sc ha-¹, ou seja, alta de 19,99%. De acordo com Granada et al., (2018), o número de vagens por planta, é o principal componente que conduz a produção das plantas, sendo indispensável um alto valor médio de vagens por planta para que se obtenha altas produções. No que se refere aos tratamentos T2 e T4 da variável produtividade e número de vagens por plantas não houve diferença significativa entre elas.

Tabela 02 – Rendimento de grãos, número de vagens, número de grãos por planta, número de grãos por vagem e peso de 1000 grãos da cultivar de soja NA 5909 BR submetida a inoculação de BiomaPhos® com as cepas BRM 119 (*Bacillus megaterium*) e BRM 2084 (*Bacillus subtilis*).

NA 5909 BR					
Tratamentos	**Produtividade (sc há-¹)**	**Número de vagens**	**Número de grãos/planta**	**Número de grãos/vagem**	**Peso de 1000 grãos (g)**
T1	81,980 a	62,580 a	147,034 a	2,368 a	173,232 a
T2	75,592 ab	56,134 ab	132,768 a	2,344 a	167,060 a
T3	68,324 b	52,220 b	131,762 a	2,362 a	172,532 a
T4	72,732 b	54,260 b	130,258 a	2,442 a	167,928 a
Média Geral	74,657	56,298	135,455	2,379	170,188

(T1): 100 mL há-¹ BiomaPhos® na cultura antecessora (trigo) + 100 mL há-¹ na soja; (T2): 100 mL há-¹ BiomaPhos® na cultura antecessora (trigo) e 0 mL há-¹ na soja; (T3): 0 mL há-¹ BiomaPhos® em ambas as culturas; (T4): 100 mL há-¹ BiomaPhos® na cultura da soja e 0 mL há-¹ na cultura antecessora (trigo).

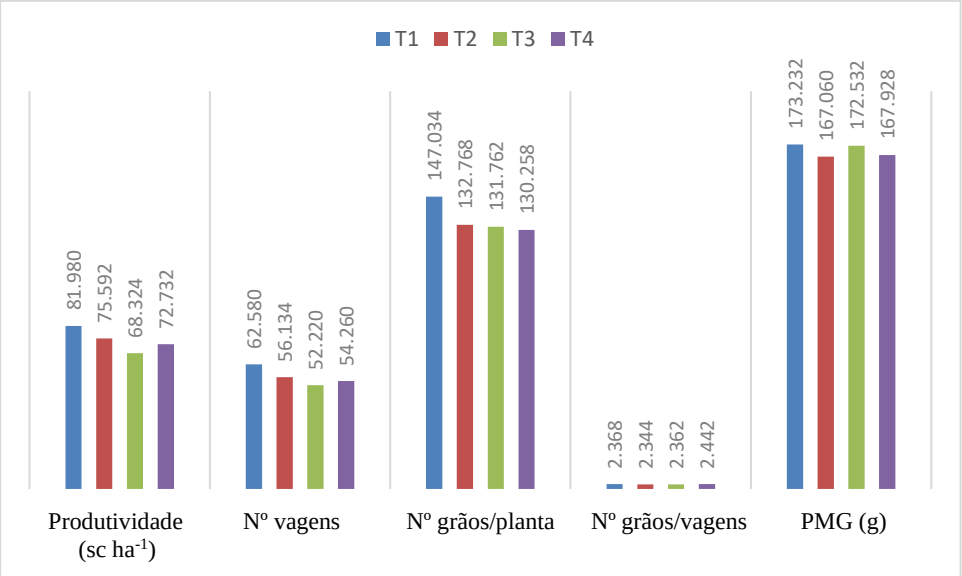
Araújo et al., (2019) avaliando a utilização por meio de inoculação de bactérias do gênero *Bacillus sp*. em soja, verificaram que houve aumento na produtividade de grãos, com a utilização dos microrganismos em conjunto (*Bacillus megaterium* e *Bacillus subtilis*), ou seja, as mesmas bactérias presentes no inoculante BiomaPhos® utilizado no experimento. Braccini et al., (2016) também ressaltam a capacidade das bactérias em promover maior desenvolvimento das plantas de soja, com impacto positivo no rendimento de grãos.

Segundo Oliveira et al., (2020), que conduziram 181 unidades de observação com inoculação do BiomaPhos® em soja nas safras 2018/19, 2019/20 e 2020/21 destacam que em todas as lavouras, a produção de soja foi maior nas áreas inoculadas com BiomaPhos®. Considerando todos os locais de avaliação, o ganho médio de produtividade variou de 0,3 a 18,5%, com média de 6,3%. Os ganhos variaram de 0,1 a 11,5 sacos/ha-¹, o que consequentemente corrobora com o resultado obtido no experimento (Figura 1), onde obteve-se uma média de 13,656 sacos/há-¹, ou seja, valor bem próximo ao encontrado por Oliveira et al., (2020). De acordo com o experimento de Oliveira et al., (2020), o custo médio da aplicação

do inoculante foi 0,7 sc ha^{-1} de soja. Considerando o ganho médio para o Brasil, o ganho com a inoculação do BiomaPhos® em soja foi de seis vezes o custo da aplicação.

Dessa forma, pode-se perceber que mesmo com o aumento expressivo dos custos de produção nas últimas safras a análise econômica do custo de utilização do inoculante BiomaPhos® com as cepas BRM 119 (*Bacillus megaterium*) e BRM 2084 (*Bacillus subtilis*), demonstraram-se tecnicamente eficiente para contribuir positivamente no aumento da produtividade, rentabilidade e sustentabilidade da cultura da soja.

Figura 01 - Representação gráfica do rendimento de grãos da soja cultivar NA 5909 BR submetida a diferentes doses do inoculantes BiomaPhos®



Fonte: O Autor (2023).

Todavia, além dos ganhos de produtividade, provavelmente ocorreram incrementos significativos na exportação do P para os grãos, pois de acordo com a análise química do solo houve um aumento de 10 mg dm^{-3} de P no solo (Tabela 01), o que possivelmente levou a maiores ganhos de produtividade. A maior aquisição de P nos estágios iniciais de crescimento, pelo aumento do sistema radicular e ação de solubilização de P localizada na rizosfera, proporciona uma maior eficiência de absorção do adubo fosfatado e de formas não disponíveis deste nutriente na rizosfera (Mahanta et al., 2018; Sousa et al., 2020), o que irá proporcionar mais vigor e arranque inicial superior, resultando em maior exportação do P e maiores produtividades (CORRÊA et al., 2004).

Contudo, os resultados obtidos confirmam a alta eficiência do BiomaPhos®, que pode ser explicada pelo fato de o produto ser formulado com duas cepas do gênero *Bacillus*, isoladas de condições distintas em áreas agrícolas do país, onde prevalece o cultivo de grãos

(OLIVEIRA et al., 2009; ABREU et al., 2017). Os *Bacillus* possuem a capacidade de formar endósporos, permitindo que se adaptem a condições abióticas extremas, como temperatura, pH, radiação, dessecação, luz ultravioleta ou exposição a pesticidas (BAHADIR et al., 2018).

CONCLUSÃO

A aplicação do inoculante BiomaPhos® na dose 100 mL ha^{-1} indicou que é viável técnica e economicamente a sua utilização como alternativa biológica para incrementar a produtividade na cultura da soja em Latossolo Vermelho. A diferença da produtividade alcançada chegou a 13,656 sacos/há-¹, ou seja, alta de 19,99%.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA NETO, F.A., GRAVINA, G.A., SOUZA, N.O.S., BEZERRA, A.A.C. 2010. **Adubação fosfatada na cultura da soja na microrregião do Alto Médio Gurguéia**. Revista Ciência Agronômica. Fortaleza, Ceará.

ARAÚJO, F. F., HUNGRIA, M. 2019. **Nodulação e rendimento de soja co-infectada com *Bacillus megaterium* e *Bacillus subtilis***, Pesquisa Agropecuária Brasileira. 34(9), 1633-1643.

ABREU, C. S. de; FIGUEIREDO, J. E. F.; OLIVEIRA, C. A.; SANTOS, V. L. dos; GOMES, E. A.; RIBEIRO, V. P.; BARROS, B. de A.; LANA, U. G. de P.; MARRIEL, I. E. Maize endophytic bacteria a mineral phosphate solubilizers. Genetics and Molecular Research, v. 16, n. 1, p. 1-13, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Regras para Análise de Sementes. MAPA/ACS, Brasília, Brasil. 2009. 365 p.

BAHADIR, P.S., LIAQAT, F., ELTEM, R. 2018. Plant growth promoting properties of phosphate solubilizing Bacillus species isolated from the Aegean Region of Turkey. Turkish Journal of Botany. 42(2), 183-196.

BRACCINI, A.L., MARIUCCI, G.E.G., SUZUKAWA, A.K., LIMA, L.H.S., PICCININ, G.G. 2016**. Inoculação e modos de aplicação de *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada na nodulação das plantas e rendimento da cultura da soja.** Disponível em: https://doi.org/10.18188/sap.v15i1.10565 Acesso em: 20 jun. 2023

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), 2023. Disponível em: https://www.conab.gov.br / Acesso em: 16 out 2022.

CORRÊA, J. C.; MAUAD, M.; ROSOLEM, C. A**. Fósforo no solo e desenvolvimento de soja influenciados pela adubação fosfatada e cobertura vegetal.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 12, p. 1231-1237, dez. 2004.

DALCHIAVON, F. C; CARVALHO, M. P. **Correlação linear e espacial dos componentes**

de produção e produtividade da soja. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 2, p. 541- 552, 2012.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA SOLOS, 2021. **Latossolos Vermelhos**. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-vermelhos Acesso em: 20 jun. 2023

GRANADA, C. E.; PASSAGLIA, L. M. P.; SOUZA, E. M. de; SPEROTTO, R. A. Is phosphate solubilization the forgotten child of plant growth-promoting rhizobacteria? Frontiers in Microbiology, v. 9, p. 1-4, 2018

MAHANTA, D.; RAIA, R. K.; DHARA, S.; VARGHESEC, E.; RAJAB, A.; PURAKAYASTHAA, T. J. Modification of root properties with phosphate solubilizing bacteria and arbuscular mycorrhiza to reduce rock phosphate application in soybean wheat cropping system. Ecological Engineering, v. 111, p. 31-43, 2018.

OLIVEIRA, C.C., COTA, L.V., MARRIEL, I.E., GOMES, E.A., SOUSA, S.M., LANA, U.G.P., SANTOS, F.C., JUNIOR, A.S.P., ALVES, V.M.C. 2020. **Viabilidade Técnica e Econômica do Biomaphos® (*Bacillus subtilis* CNPMS B2084 e *Bacillus megaterium* CNPMS B119) nas Culturas de Milho e Soja.** Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas, MG. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/217542/1/Bol-210.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023

OLIVEIRA, C. A.; ALVES, V. M. C.; MARRIEL, I. E.; GOMES, E. A.; SCOTTI, M. R.; CARNEIRO, N. P.; GUIMARÃES, C. T.; SCHAFFERT, R. E.; SÁ, N. M. H. Phosphate solubilizing microorganisms isolated from rhizosphere of maize cultivated in an oxisol of the Brazilian Cerrado Biome. Soil Biology and Biochemistry, v. 41, p. 1782-1787, 2009.

PAIVA, C. A. O., MARRIEL, I. E., GOMES, E. A., COTA, L. V., SANTOS, F. C., SOUSA, S. M., LANA, U. G. DE P., OLIVEIRA, M. C., MATTOS, B. B., ALVES, V. M. C., RIBEIRO, V. P., VASCO JUNIOR, R. **Recomendação agronômica de cepas de *Bacillus subtilis* (CNPMS B2084) e *Bacillus megaterium* (CNPMS B119) na cultura do milho.**

REZENDE, C.C., SILVA, M.A., FRASCA, L.L.M., FARIA, D.R., FILLIPI, M.C.C., LANNA, A.C., NASCENTE, A.S. 2021. **Microorganismos multifuncionais:** Utilização na agricultura.

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e uso da soja**. Londrina/PR, 2009.

SOUSA, S. M.; OLIVEIRA, C. A.; ANDRADE, D. L.; CARVALHO, C. G.; RIBEIRO, V. P.; PASTINA, M. M.; MARRIEL, I. E.; LANA, U. G. de P.; GOMES, E. A. Tropical Bacillus strains inoculation enhances maize root surface area, dry weight, nutrient uptake and grain yield. Journal of Plant Growth Regulation, v. 1, p. 1-11, 2020.

SOMAR METEREOLOGIA. **Médias Climatológicas**, 2023. Disponível em: https://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas Acesso em: 20 jun. 2023

ANALISE DE POPULAÇÕES DE SEMENTES DO TRIGO (*Triticum aestivum)* SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Arthur Pires Gebert [1]
Marlon Antonio Ferrazza [2]
Jeferson Fenner [3]
Cleverton José Niesvald [4]
João Guilherme Ghisleni Frank[5]
Giselda Aparecida Ghisleni [6]

RESUMO: O trigo é um cereal de grande importância a nível mundial, principalmente devido a qualidade de sua farinha, utilizada das formas mais diversas para a alimentação humana e animal. Com a necessidade de atender as exigências do mercado consumidor em relação a qualidade de farinha, as tecnologias do melhoramento da cultura do trigo vêm tomando diferentes frentes, pois não é somente necessário aumentar a produtividade, mas sim, conseguir um produto final que atenda às necessidades do consumidor. O trigo é responsivo a adubação nitrogenada, sendo este um macronutriente mais importante para o desenvolvimento das plantas, neste viés, esta pesquisa teve como objetivo analisar variadas populações de sementes do trigo (*Triticum aestivum)* submetidas a diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura durante o ciclo da cultura.

O uso de doses de uréia de 120 Kg/ha durante o desenvolvimento da planta de trigo, resultou em uma alongação da planta com sanidade e qualidade, obteve um maior número de perfilhos, o que refletiu diretamente na produtividade da cultura, tornando-se assim eficaz e eficiente esta dosagem. Esta pesquisa também refletiu que um povoamento com menor número de sementes por hectare, obteve-se menos competição entre plantas, forneceu uma resposta maior nos indices de produtividade no trigo. O custo benefício da utilização de 120kg de sementes por hectares refletiu positivamente na variedade TBio Audaz, pois possibilitou na cultura ter um maior rendimento, promoveu o equilíbrio da planta, contribuiu para a melhor formação e desenvolvimento dos grãos.

Palavras-chave: Nitrogenio, Produtividade, Plantio.

INTRODUÇÃO

A produção de cereais está em ascensão, pois a demanda para a produção de alimentos está crescendo com o aumento da população mundial. No mundo o trigo (*Triticum spp*) foi

[1] Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: arthurpgebert@aluno.santoangelo.uri.br
[2] Professor Eng. Agronomo na URI Campus de Santo Ângelo. Email: marlonferrazza@san.uri.br
[3] Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: jefersonfenner@aluno.santoangelo.uri.br
[4] Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: clevertonjniesvald@aluno.santoangelo.uri.br;
[5] Professor Eng. Florestal na URI Campus de Santo Ângelo. Email: joãofrank@san.uri.br
[6] Orientadora: Prof. Mes. Eng. Agronoma. Email: giselda@san.uri.br

cultivado em cerca de 216,5 milhões de hectares com uma produção de 764,3 milhões de toneladas na safra de 2019-2020, significando um aumento de 4,6% em relação à safra de anterior, com produção de 733,5 milhões de toneladas (USDA, 2020).

A principal utilização do trigo é na alimentação humana com a produção de farinha na fabricação de macarrão, biscoitos, bolos, pães, entre outros e de forma secundária na alimentação animal, como forrageira ou na composição de ração (ZAMBOM et al., 2001). A indústria moageira atua diretamente com a transformação dos grãos produzidos e, portanto, é o elo do complexo que repassa para cooperativas e produtores as necessidades dos setores de comercialização. Estimativas apontam que 55% da farinha processada é utilizada na panificação, 16% para produção de massas, 13% no consumo doméstico e 10% para produção de biscoitos (DE MORI e IGNACZAK, 2011).

Segundo dados da CONAB (2021), no Brasil o consumo em 2020 foi de 12,1 milhões de toneladas, enquanto a produção nacional atendeu apenas 43% do consumo. Algumas regiões brasileiras estão sendo incentivadas a expansão do cultivo do trigo, em especial no Cerrado, onde mais de 2,7 milhões de hectares são considerados aptos ao cultivo, além de apresentarem condições climáticas favoráveis a qualidade da produção (PASINATO *et al.*, 2018; EMBRAPA, 2020).

A produção de trigo está em várias regiões do Brasil, como no Nordestes (BA), Centro-Oeste (MS, GO e DF), Sudeste (MG e SP) e Sul (RS, SC e PR). O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) divulgou os dados referentes à safra 2020/21 e de acordo com este relatório, a estimativa de área colhida de trigo no mundo para a safra atual é de 221,9 milhões de hectares, apresentando um aumento de 2,31%, se comparada à safra 2019/2020 (CONAB, 2021). Os maiores produtores do Brasil são os estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, correspondendo por 90% de toda produção brasileira (FAOSAT, 2021).

O trigo tem uma maior adaptabilidade na Região Sul do Brasil, pelo clima com temperaturas mais amenas, sendo 87,3% da produção brasileira de trigo. Após a excelente safra de 2016-2017 que chegou a uma produção de 6,7 milhões de toneladas, o cereal teve uma decadência em sua área devido a baixas dos preços, e por ser um cereal que sofre várias influências climáticas desde a sua semeadura até colheita. No período da semeadura pode ocorrer excesso de precipitação, geadas e déficit hídrico no período vegetativo e reprodutivo

além de chuvas em excesso na hora da colheita, que interferem diretamente na produção (CONAB, 2021).

Todos os nutrientes são essenciais para o sucesso do cultivo, atuando diretamente e indiretamente na produção do cereal. A adubação nitrogenada está diretamente ligada aos componentes de produção, como o número espigas, peso do hectolitro e massa de mil grãos. O nitrogênio atua na formação de grãos e formação de espiguetas, desta forma, no início do desenvolvimento da cultura, entendido como fase inicial, até o início da diferenciação do primórdio floral, o déficit de nitrogênio afeta diretamente a produção final do cultivo (BENETT, 2011).

Para a produção de trigo a utilização de nitrogênio é essencial para que a planta produza uma maior quantidade de afilho para que eles se tornem férteis e assim melhorar o rendimento da cultura. O nitrogênio deve estar disponível no momento mais adequado para a planta, esse momento ideal é no início do perfilhamento, assim sendo de fundamental importância para a determinação de número de perfilho, espigas por planta e de grãos por espigas (RAMOS, 1973). A adubação nitrogenada em trigo tem maior absorção na fase do perfilhamento, alongamento do caule e espigamento assim doses sendo variadas de 40 a 120 Kg.ha-1 de N de acordo com o teor e matéria orgânica do solo.

O trigo é responsivo a adubação nitrogenada, sendo este um macronutriente mais importante para o desenvolvimento das plantas, o Nitrogênio (N) está diretamente ligado as bases que dão origem nas moléculas de proteínas, enzimas, ácidos nucleicos e biomoléculas, além de estar interligado e responsável pela realização da fotossíntese (BÜLL,1993; HARPER1994; TREVIZAN, 2017).

Neste viés, esta pesquisa teve como objetivo analisar variadas populações de sementes do trigo (*Triticum aestivum)* submetidas a diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura no ciclo da cultura.

DESENVOLVIMENTO

O experimento foi desenvolvido na safra 2022/22, em propriedade particular, no município de Manoel Viana RS, localizando-se sob as seguintes coordenadas: 29°26'57.68"S 55°27'47.60"O (Figura 01) com altitude média de aproximadamente 133 metros acima do nível do mar, conforme a figura 01 a baixo:

Figura 01: Localização da area de estudo.

Fonte: Google Earth, 17/05/2023

O experimento foi executado em área de plantio de trigo, com pouca disponibilidade hídrica, sendo assim, conduzido todo o manejo e os trados culturais para estabelecimento da cultura na região.

O plantio foi efetuado na primeira quinzena de junho de 2022, utilizando-se de uma semeadora stara guapa 44 linhas, com espaçamentos entre linhas de 15 cm, a cultivar utilizada foi o trigo Tbio Audaz, com adubação de base de 250 kg por hectare (12-30-20). De maneira geral, no Rio Grande do Sul, a cultura do trigo é semeada dentro do período de zoneamento agrícola, entre maio e julho.

A condição ideal para a emergência da cultura é temperatura do solo em torno de 15ºC e umidade cerca de 120mm (50 – 200 mm). Já no perfilhamento, o recomendado é a temperatura entre 8 e 18ºC e umidade entre 30 a 80mm. Em seguida, no fim do perfilhamento ao espigamento, a temperatura deve estar entre 8ºC e 20ºC com chuvas mensais em 40mm. Do espigamento à maturação a temperatura ideal é em torno de 18ºC, com chuvas até 60mm/mês, sendo que geadas e ventos fortes são danosos ao trigo (MAPA, 2021).

As parcelas experimentais tiveram a medida de 2 hectares totalizando 6 hectares, sendo assim, aplicados os seguintes tratamentos, conforme o Quadro 01 abaixo:

Quadro 01: Tratamentos e doses de nitrogenio.

	T1	T2	T3
Kg de sementes/ha	180 Kg	180 Kg	120 Kg
Perfilhamento	60Kg de Ureia.	20Kg de Ureia.	60Kg de Ureia.
Alongação	60Kg de Ureia	20Kg de Ureia.	60Kg de Ureia.
Total de Kg de Ureia	120 Kg de Ureia	40 Kg de Ureia	120 Kg de Ureia

Fonte: Arthur Pires Gebert, junho de 2023.

As aplicações de nitrogenio nos T1, T2 e T3 foi realizado em duas fases, no perfilhamento e no alongamento, com um Distribuidor JAN 12.000, com a dose de Ureia, conforme Quadro 01. A adubação exige cuidados para as doses e épocas de aplicação. Pequenas doses limitam a produção, enquanto altas doses podem levar ao acamamento, causando diversas implicações Além de tudo, o excesso de N pode trazer impactos ambientais negativos pela lixiviação de nitrato para os lençóis de água, e também um gasto desnecessário em adubação nitrogenada para o produtor, visto que parte da sua adubação seria lixiviada e não teria proveito, conforme afirma M.C.M. Teixeira Filho et al., 2010.

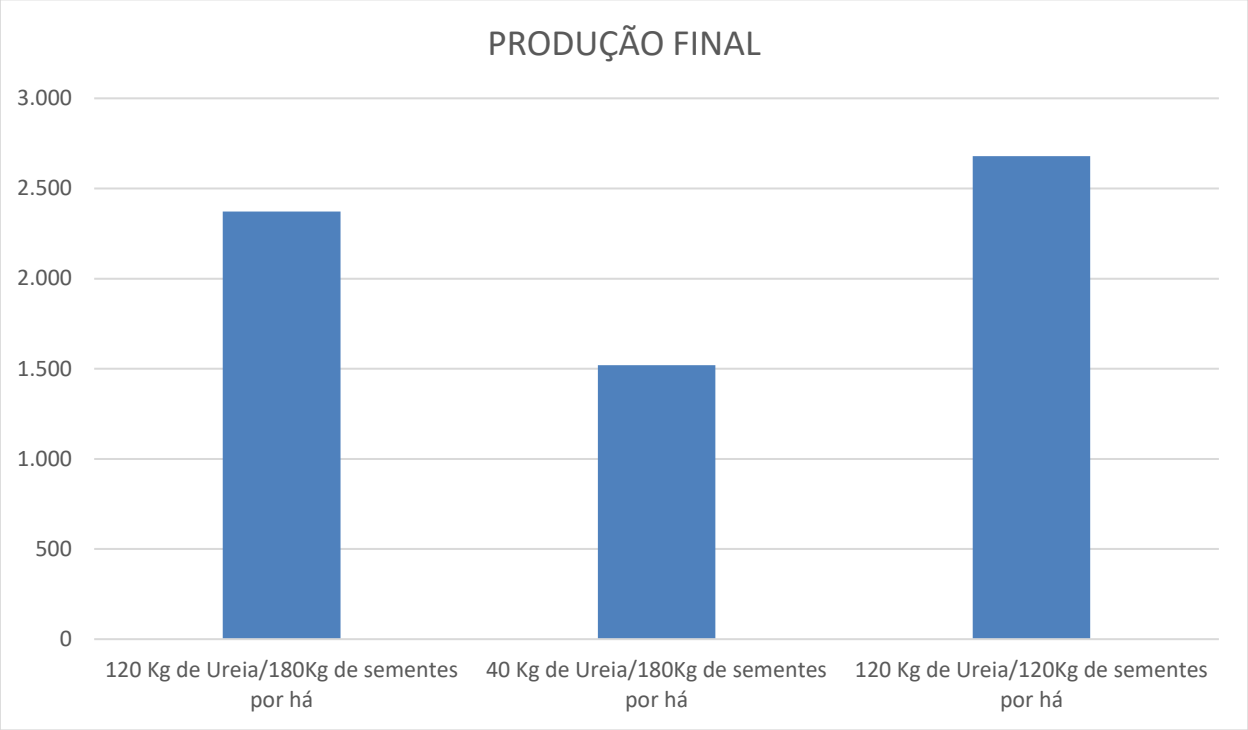
Nesta pesquisa a colheita foi rrealizada no final do mês de outubro, com uma colheitadeira axial com rotor Massey Ferguson 9795 com plataforma drapper de 35 pés. A produtividade foi pesada com o auxílio de balança de sapata agricola na saida do produto da lavoura, e também foi pesada novamente no recebimento de grãos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultura do trigo é uma das principais cultura plantada no inverno por produtores da Região das Missões do RS, o uso correto de sementes por hectares e a dose de nitrogenio a ser aplicada durante o ciclo da cultura, vem cada vez mais sendo utilizada no manejo das lavouras, buscando a eficiencia, o aumento da produção e a renda liquida para os produtores.

No grafico 01, abaixo, está o resultado final de quilos por hectares, de acordo com o proposto nesta pesquisa.

Grafico 01: Dados de produção por hectares com os tratamentos estipulados.



Autor: Arthur Pires Gebert, junho de 2023.

No tratamento T1 com 180 Kg/ha de sementes e 120 Kg/ha de Ureia, obteve uma produção de 2.372Kg/ha de Trigo. No T2 com 180 Kg/ha de semente e 40Kg/ha de Ureia, registrou uma produtividade de 1.520Kg/ha de Trigo, diferindo em 852 Kg/ha menos do T1, apesar de ser utilizado o mesmo numero de sementes. Sendo assim, foi observado que as plantas não perfilharam, ficando apenas com uma espigueta para produção, pois o plantio foi mais adensado com um maior numero de sementes.

No Tratamento T3 com 120 Kg/ha de sementes e 120 Kg/ha de Ureia, apresentou 2.680Kg/ha de produção final, obtendo a maior produtividade em comparação com os outros tratamentos, esse acrescimo deve-se ao fato de proporcionar um maior perfilhamento no trigo, uma boa alongação, maior numero de espiguetas finais, menor competição entre plantas por nutrientes e espaçamento.

Levando em consideração a diferença de produtividade entre os tratamentos T1 e T3, que receberam a mesma dosagem de ureia, obtivemos um acrescimo de 306 kg por hectare no T3. O que representou um acréscimo em valores de R$ 489,60 por hectares (valor bruto) com valores de R$ 96,00 a saca de trigo valor comercial, dados de novembro de 2022, da Cooperativa Tritícola Regional São Luizense.

Ja nos tratamentos T2 e T3 temos uma diferença de produção maior de 852 Kg de Trigo por hectare, ou seja,uma diferença de valor bruto de R$ 1.363,20 entre os dois tratamentos. Salienta-se que todos esses dados e informações foram obtidos em uma situação de deficit hidrico no ano, influenciando na produtividade da cultura, pois no período de 15/06/2022 a 22/10/2022 ocorreram precipitações de apenas 379,2 mm, com temperaturas variando entre 0ºC a 30,2ºC num total de 68 dias sem chuvas, dados estes obitdos através da estação meteorologica do SISDAGRO da região.

CONCLUSÃO

O uso de doses de nitrogênio de 120 Kg/ha durante o desenvolvimento da planta de trigo, estimula na produtividade, desenvolvendo uma alongação com sanidade e qualidade, obtendo uma maior numero de perfilhos, o que reflete diretamente na produtividade da cultura, tornando-se assim eficaz e eficiente esta dosagem.

Esta pesquisa também reflete que um povoamento menor no numero de sementes, ocorre menos competição entre plantas, fornece uma resposta maior e favorável nos indices de produtividade na cultura do trigo. O custo beneficio da utilização de120kg de sementes por hectares, refletiu positivamente na variedade TBio Audaz, pois possibilitou a cultura a ter um maior rendimento, promoveu o equilíbrio da planta, contribuiu para o desenvolvimento e formação dos grãos, agregando assim, um rendimento de 2.680Kg/ha e valor R$ 4.287,36 de valor bruto por hectares.

REFERÊNCIAS

BENETT, C.G.S; BUZETTI, S; SILVA, K.S; TEIXEIRA FILHO, M.C.M; ANDREOTTI, M. **Aplicação foliar e em cobertura de nitrogênio na cultura do trigo no cerrado. Semina**: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 3, p. 829-838, jul/set. 2011.

BÜLL, L. T. et al. **Nutrição mineral do milho. Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Potafos, p. 63-145, 1993.

DE MORI, C.; IGNACZAK, J. C. **Aspectos econômicos do complexo agroindustrial do trigo**. In:CUNHA, G. R.; PIRES, J. L. F.; VARGAS, L. Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. cap. 3, p. 41-76

FAO/FAOSAT - **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura**. Disponível em <http://www.fao.org/brasil/pt/2021> Acesso em Ago. 2022.

HARPER, J. E. **Nitrogen metabolism**. In: BOOTE, K. J. et. al. Physiology and determination of crop yield. American Society of Agronomy, 1994. cap.11A, p.285-302.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO. 2021. **Zoneamento Agroclimático**. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/ dou/-/portaria-n-18-de-11-de-janeiro-de-2021-299116024, Acesso em out. 2022.

PASINATO, A.; CUNHA, G.R.; FONTANA, D.C.; MONTEIRO, J.E.B.A.; NAKAI, A.M.; OLIVEIRA, A.F. **Potential area and limitations for the expansion of rainfed wheat in the Cerrado biome of Central Brazil.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.53, n.7, p.779-790, 2018.

RAMOS, 1973). RAMOS, M.; ZIMMERMANN, F.J. **Resposta do trigo (Triticum aestivum L.) a modos e épocas de aplicação de nitrogênio, na região de Campos Gerais, Estado do Paraná** Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1976. 11p. (Boletim técnico, 1)

TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; BENETT, C.G.S. **Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 45, n. 8, p. 797-804, 2010.

TREVIZAN, D. M. et al. **Eficiência de uso e doses de nitrogênio em trigo sob diferentes arranjos espaciais de plantas**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Production, supply and distribution**. 2020.

ZAMBOM, M. A.; et al. **Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos.** Acta Scientiarum, Maringá, v.23, n.4, p. 937-943, 2001.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA PULVERIZAÇÃO EM TRIGO UTILIZANDO-SE DIFERENTES PONTAS DE PULVERIZAÇÃO

Leonarda Prates de Moraes [1]
Jardes Bragagnolo[2]

RESUMO: A pulverização na cultura do trigo é fator determinante na produtividade por decorrência do controle e tratamento de doenças que podem acarretar em perdas no decorrer do ciclo. Desta forma, o tipo de ponta de pulverização utilizado para as aplicações de inseticidas, funcigidas e herbicidas são de significativa importância tendo em vista o efeito que os mesmos expressam na cultura. O objetivo do trabalho foi analisar diversos parâmetros atrelados a qualidade de aplicação após a utilização de diferentes pontas de pulverização (3D Defy 11002, Cone TXA 8002, Leque 11002) em três alturas do dossel da cultura do trigo (superior, mediano e inferior). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. As aplicações resultaram em maior cobertura, número, tamanho e volume de gotas no estrato superior da em relação ao estrato inferior. No estádio de florescimento a ponta leque 11002 obteve-se maior volume de gotas e cobertura e maior número de gotas cm^{-2} com o uso da ponta cone TXA 8002 do que em aplicações com o uso da ponta 3D Defy 11002. A utilização de diferentes pontas não surtiu efeito sobre a produtividade e PH do trigo.
Palavras-chave: Aplicação, Inseticidas, Fungicidas.

INTRODUÇÃO

O trigo é uma das principais culturas de inverno de interesse econômico cultivada na região Sul do país. Sendo afetada por inúmeras doenças, principlamete pelas doenças do complexo, manchas, ferrugens, oídio e a giberela, que podem causar perdas significativas de produtividade, qualidade dos grãos e rentabilidade aos produtores.

Nas pulverizações para controle de doenças a ponta de pulverização é o elo entre o agrotóxico aplicado e o alvo biológico que se deseja atingir. Assim, a disposição uniforme dos produtos, bem como a formação das gotas com tamanhos corretos para as finalidades as quais se destinam, dependem das pontas utilizadas durante a pulverização (MOREIRA, 2010).

Porém poucos trabalhos tem abordado o cenário atual quanto a tecnologias de aplicação para aplicação de fungicidas e a qualidade de deposição das gotas da pulverização nas cultivares de trigo mais modernas que apresentam arquitetura e porte diferenciados. Este conhecimento pode proporcionar aos agricultores alcance a tecnologias de aplicação simples e eficientes (CANOVA, 2015), haja vista que a aplicação incorreta de fungicidas causa desperdício,

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, leopratesmoraes@gmail.com;
[2] Professor orientador: Doutor em Ciência do Solo, URI - RS, jardes@uricer.edu.br.

escorrimento e deriva de produto; seleciona populações do patógeno com resistência aos fungicidas; e aumenta o risco de contaminação das pessoas e do ambiente (MOREIRA, 2010).

Na região do Alto Uruguai algumas pesquisas foram desenvolvidas nos últimos anos buscando entender, avaliar e divulgar resultados sobre a deposição de gotas em culturas de verão, principlamente para soja (POLLONI et al., 2021, BRAGAGNOLO et al., 2018, FAVARETTO et al., 2018), porém ainda existe a necessidade de desenvolver pesquisas para a cultura do trigo em condições de cultivo do Alto Uruguai.

É diante desses entraves que o presente trabalho está sendo proposto, a fim de contemplar a avaliação de aplicação de fungicidas com diferentes pontas de pulverização e identificar qual delas terá maior eficiência no alcance do alvo biológico. Cabe ressaltar que a eficiência do tratamento fitossanitário não depende somente da quantidade de produto depositado na planta, mas também da uniformidade e distribuição com que este é aplicado (MENEGHETTI, 2006). No caso, para os fungicidas, deve-se esperar um alcance do maior número possível e tamanho adequados (REIS et al., 1996).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Campus II da URI Campus Erechim. A cultivar de trigo utilizada foi TBIO Duque, de ciclo médio. A semeadura foi realizada em sistema plantio direto, sobre palhada de milho, previamente dessecada com herbicida glifosato. Buscando-se respeitar o período preferencial de semeadura de trigo para Erechim, a semeadura foi efetuada no dia 09 de julho de 2022. O espaçamento entre linhas foi de 0,225 m e a densidade populacional final estimada para 261 plantas m^{-2} estando adequada para a cultivar segundo as informações técnicas para a cultura (EMBRAPA, 2023).

A adubação de base foi feita com a formulação 05-20-20 na proporção de 300 kg ha^{-1}. A aplicação de nitrogênio em cobertura foi de 90 kg de N ha^{-1} , sendo 45 kg N ha^{-1} aplicados no estádio de perfilhamento e 45 kg N ha^{-1} na elongação da cultura (EMBRAPA, 2023).

O experimento foi conduzido, sendo utilizado o delineamento de blocos ao acaso, com cinco repetições (parcelas) avaliando-se três tipos de ponta de pulverização (leque – JSF 11002, cone – TXA8002 e 3D – Defy PS 3D 0002 JD) e três alturas de dossel (superior, mediano e inferior) com uso de papel hidrossensível para todas as aplicações de fungicidas nos estádios

de GS59 (florescimento) e GS75 (enchimento de grãos) segundo escala Zadoks (ZADOKS et al., 1974).

Os tratamentos fitossanitários realizados durante o cultivo foram: a realização do controle de plantas daninhas no estádio de perfilhamento com Ally (metsulfuron metílico 600 g kg^{-1}) + Aureo (éster metílico de óleo de soja 720 g kg^{-1}); no estádio de elongação foi realizada a aplicação de Nativo (trifloxistrobina 100 g L^{-1} + tebuconazol 800 g L^{-1}) e Engeo Pleno (tiametoxam 141 g L^{-1} + lambda-cialotrina 106 g L^{-1}); no estádio de florescimento a aplicação de Fox (trifloxistrobin 150 g L^{-1} + protioconazol 175 g L^{-1}) e Engeo Pleno (tiametoxam 141 g L^{-1} + lambda-cialotrina 106 g L^{-1}); e no estádio de enchimento de grãos aplicou-se Nativo (trifloxistrobina 100 g L^{-1} + tebuconazol 800 g L^{-1}). Para esses tratamentos foi realizada a aplicação com dose de produto comercial conforme a recomendação em bula com dose de calda de 150 L ha^{-1}.

As avaliações utilizando os papéis hidrossensíveis da marca Wspaper, foram realizadas nos estádios de florescimento e enchimento de grãos. Para o posicionamneto dos papéis hidrossensíveis foi utilizado um suporte metálico confeccionado especialmente para esta finalidade, com a regulagem das alturas de 0,25 m para o terço inferior; 0,50 m para o terço mediano e 0,75 m para o terço superior, sendo este compatível com a altura da folha bandeira das plantas de trigo, que no momento da avalização do estádio de florescimento possuiam a altura média de 1 m até o ápice da espiga.

Posteriormente os papéis hodrossensíveis foram avaliados utilizando o software DepositScan (USDA- ARS), onde avaliou-se a cobertura das gotas (%), o número de gotas por cm^2, volume de calda por cm^2 (µl cm^{-2}), o diâmetro de gotas das 10% gotas de menor volume, o diâmetro de gotas das 50% gotas de menor volume, o diâmetro de gotas das 90% gotas de menor volume.

A colheita foi realizada através do corte manual das plantas, com o auxílio de uma foice, cortando-se as plantas de dois metros lineares de quatro fileiras, totalizando 1,8 m^2. A trilha das amostras foi realizada através de trilhadora estacionária de parcelas. Após a obtenção dos grãos debulhados e limpos foi avaliado o peso da massa de grãos com balança analítica, PH e umidade com uso de autoanalizador modelo Dickey John GAC 1000, e posterioriormente foi realizada a conversão da produtividade para a umidade padrão de 13% de acordo com Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Os dados obtidos foram tabulados e, posteriormente, submetidos à análise de variância por meio do teste F ($p \leq 0,05$) e, caso significativo, efetuada a comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). As análises foram realizadas através do software estatístico SigmaPlot versão 11.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar as pontas de aplicação verificou-se que a ponta tipo leque 11002 apresentou 52% maior cobertura e 74% a mais de volume de calda interseptado pelo papel hidrossensível quando comparada com a ponta 3D Defy 11002 (Tabela 1), já a ponta cone TXA 8002 apresentou 65% a mais de concentração de gotas cm^{-2} em comparação com a ponta 3D Defy 11002 (Tabela 1). Para os parâmetros DV10, DV50 e DV90 não verificou-se diferenças estatísticas entre as pontas testadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Influência do tipo de ponta utilizada sobre a qualidade de aplicação de calda no estádio de florescimento na cultura do trigo.

Ponta	Cobertura (%)	Gotas cm^{-2}	µL cm^{-2}	DV 10	DV 50	DV 90
3D Defy 11002	13,1 b	278,8 b	0,523 b	127,9 ns	194,8 ns	312,8 ns
Cone TXA 8002	19,3 a	459,2 a	0,792 ab	102,1	200,0	336,6
Leque 11002	20,0 a	404,2 ab	0,910 a	120,0	225,2	377,3

*Letras minúsculas diferentes na mesma coluna representantam diferença significativa a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. ns= não significativo.

Na avaliação realizada no estádio de florescimento verificou-se que o tamanho e deposição de gotas foi maior no terço superior para todos os parâmetros avaliados em comparação com o terço inferior (Tabela 2). Este resultado está de acordo com o informado por Antuniassi et al. (2004), uma vez que as gotas de tamanho maior não conseguem penetrar com facilidade no dossel da cultura devido ao fato do efeito guarda-chuva (ANTUNIASSI e BAIO, 2008), refletindo em menor número de gotas, volume e cobertura de calda nas folhas inferiores (Tabela 2).

Tabela 2 – Qualidade de deposição de calda em diferentes estratos do dossel da cultura do trigo no estádio de florescimento.

Estrato do Dossel	Cobertura (%)	Gotas cm^{-2}	µL cm^{-2}	DV 10	DV 50	DV 90
Superior	26,3 a	448,3 a	1,260 a	149,8 a	268,8 a	459,3 a
Médio	16,9 b	405,0 ab	0,659 b	106,3 ab	195,2 b	318,9 b
Inferior	9,2 c	288,9 b	0,306 c	94,0 b	156,0 b	248,5 b

*Letras minúsculas diferentes na mesma coluna representantam diferença significativa a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. ns= não significativo.

Para a cobertura e o volume de calda coletados nos papéis hidrossensíveis no estádio de florescimento verificou-se que o estrato superior apresentou maior cobertura e volume de calda que o estrato inferior para todas as pontas testadas e que a ponta leque 11002 apresentou a maior cobertura e volume de calda no estrato superior (Tabela 3).

Para os parâmetros gota cm^{-2} e DV10 não verificou-se diferença entre os tipos de pontas utilizados, apenas a ponta 3D Defy 11002 apresentou um tamanho de gota maior no estrato superior do que no inferior (Tabela 3).

Já o DV 50 e o DV 90 apresentaram maior diâmetro de gotas no estrato superior quando comparado com o estrato inferior para todas as pontas testadas com excessão da ponta cone TXA 8002 no DV90 (Tabela 3).

Na aplicação realizada no estádio de enchimento de grãos não verificou-se diferença estatística das pontas de pulverização sobre os diferentes parâmetros avaliados da qualidade de aplicação de calda (Tabela 4).

Tabela 3 – Qualidade de aplicação de calda no estádio de florescimento do trigo em diferentes estratos do dossel em função da ponta de pulverização utilizada.

	Estrato do dossel	3D Defy 11002	Cone TXA 8002	Leque 11002
Cobertura (%)	Superior	20,8 a B	27,6 a AB	30,3 a A
	Mediano	13,3 ab NS	18,5 ab	19,0 b
	Inferior	5,1 b NS	11,7 b	10,7 b
Gotas cm^{-2}	Superior	365,3ns NS	513,1 ns	466,4 ns
	Mediano	311,2 NS	482,3	421,7
	Inferior	159,9 NS	382,3	324,5
µL cm^{-2}	Superior	0,924 a B	1,269 a AB	1,585 a A
	Mediano	0,521 ab NS	0,676 b	0,780 b
	Inferior	0,123 b NS	0,431 b	0,363 b
DV 10	Superior	180,0 a NS	121,0 ns	148,4 ns
	Mediano	109,4 b NS	94,8	114,6
	Inferior	94,4 b NS	90,6	97,0
DV 50	Superior	242,8 a NS	264,5 a	299,0 a
	Mediano	193,8 b NS	176,0 b	215,8 b
	Inferior	147,8 b NS	159,4 b	160,8 b
DV 90	Superior	400,8 a NS	444,3 ns	532,8 a
	Mediano	327,0 ab NS	275,0	354,8 b
	Inferior	210,6 b NS	290,4	244,4 b

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna para cada ponta e médias seguidas de mesmas letras maiúsculas na linha para cada estrato do dossel não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. NS: não significativo.

Na avaliação realizada no estádio de enchimento de grãos verificou-se que a deposição de gotas foi maior no terço superior para todos os parâmetros avaliados em comparação com o terço inferior (Tabela 5). Este resultado está de acordo com o informado por Cunha et al. (2010), uma vez que as gotas de tamanho maior não conseguem penetrar com facilidade no dossel da cultura devido ao fato do efeito guarda-chuva, refletindo em menor, número de gotas, volume e cobertura de calda nas folhas inferiores (Tabela 5).

Tabela 4 - Influência do tipo de ponta utilizada sobre a qualidade de aplicação de calda no estádio de enchimento de grãos na cultura do trigo.

Ponta	Cobertura (%)	Gotas cm^{-2}	uL cm^{-2}	DV 10	DV 50	DV 90
3D Defy 11002	15,1 ns	349,5 ns	0,608 ns	111,1 ns	194,4 ns	299,4 ns
Cone TXA 8002	16,3	423,5	0,643	101,7	178,7	280,7
Leque 11002	15,8	410,4	0,581	103,4	178,4	377,3

* ns: não significativo entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 5 - Qualidade de deposição de calda em diferentes estratos do dossel da cultura do trigo no estádio de florescimento.

Estrato do Dossel	Cobertura (%)	Gotas cm^{-2}	uL cm^{-2}	DV 10	DV 50	DV 90
Superior	21,9 a	466,2 a	0,926 a	118,1 a	216,4 a	345,1 a
Médio	15,3 b	409,4 a	0,568 b	104,5 b	179,0 b	274,7 b
Inferior	10,0 b	307,5 b	0,337 b	95,5 b	156,1 b	237,5 b

*Letras minúsculas diferentes na mesma coluna representantam diferença significativa a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Para a cobertura e o volume de calda coletados nos papéis hidrossensíveis no estádio de enchimento de grãos verificou-se que o estrato superior apresentou maior cobertura e volume de calda que o estrato inferior para todas as pontas testadas com excessão do volume de calda coletada para a ponta leque 11002. Para esses parâmetros não verificou-se diferença entre as pontas testadas (Tabela 6).

Para os parâmetros gota cm^{-2} não verificou-se diferença entre os tipos de pontas utilizados, apenas a ponta cone TXA 8002 apresentou um tamanho de gota maior no estrato superior do que no inferior (Tabela 6).

Já para DV10, DV50 e DV90 verificou-se maior diâmetro de gotas no estrato superior quando comparado com o estrato inferior para as pontas 3D Defy 11002 e cone TXA 8002 (Tabela 6).

Tabela 6 - Qualidade de aplicação de calda no estádio de florescimento do trigo em diferentes estratos do dossel em função da ponta de pulverização utilizada.

	Estrato do dossel	3D Defy 11002	Cone TXA 8002	Leque 11002
Cobertura (%)	Superior	20,8 a NS	23,6 a	21,3 a
	Mediano	15,8 ab NS	15,6 ab	14,6 ab
	Inferior	8,9 b NS	9,5 b	11,5 b
Gotas cm^{-2}	Superior	418,0 ns NS	494,2 a	486,3 ns
	Mediano	366,2 NS	453,0 ab	408,9
	Inferior	264,5 NS	323,2 b	334,9
uL cm^{-2}	Superior	0,917 a NS	1,017 a	0,844 ns
	Mediano	0,610 ab NS	0,585 ab	0,508
	Inferior	0,298 b NS	0,325 b	0,389
DV 10	Superior	123,0 a NS	116,8 a	114,6 ns
	Mediano	113,2 ab NS	100,8 ab	99,4
	Inferior	97,0 b NS	87,4 b	96,2
DV 50	Superior	226,2 a NS	214,6 a	208,4 ns
	Mediano	192,8 ab NS	174,6 ab	169,6
	Inferior	164,2 b NS	146,8 b	157,2
DV 90	Superior	366,2 a NS	340,6 a	328,6 ns
	Mediano	285,6 ab NS	280,2 ab	258,8
	Inferior	246,4 b NS	221,4 a	244,6

*Médias seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna para cada ponta e médias seguidas de mesmas letras maiúsculas na linha para cada estrato do dossel não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. NS: não significativo.

De forma geral para as duas aplicações verificou-se que o estrato superior recebeu maior número de gotas com maior tamanho e volume implicando em uma maior cobertura de calda do que o estrato inferior, sendo este resultado diretamente ligado ao efeito guarda chuva (CUNHA et al., 2010), sendo que na aplicação no estádio de florescimento houve diferença para número e volume de gotas assim como para a cobertura de calda em função das plantas utilizadas sendo a 3D Defy 11002 a que obteve os menores resultados para estes parâmetros.

A produtividade média do trigo no experimento foi de 4385 kg ha^{-1}, sendo esta superior a média brasileira de 3420 kg ha^{-1} para a safra 2022 (CONAB, 2023). O uso das diferentes pontas testadas não interferiu sobre a produtividade e o PH do trigo nas condições em que foram realizadas o experimento (Tabela 7).

Tabela 7 - Produtividade e PH do trigo manejado com pulverizações utilizando-se diferentes pontas de aplicação.

Ponta	Produtividade	PH
3D Defy 11002	4462,1 ns	77,6 ns
Cone TXA 8002	4331,4	76,2
Leque 11002	4361,6	77,5

*Médias seguidas de "ns" não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Conclusão

As aplicações resultaram em maior cobertura, número, tamanho e volume de gotas no estrato superior da cultura quando comparado com o estrato inferior.

No estádio de florescimento obteve-se maior volume de gotas e cobertura com o uso da ponta leque 11002 e maior número de gotas cm^{-2} com o uso da ponta cone TXA 8002 do que em aplicações com o uso da ponta 3D Defy 11002.

O uso das diferentes pontas de pulverização testadas não produziu efeito sobre a produtividade e o PH da cultura do trigo.

REFERÊNCIAS

ANTUNIASSI, U.R.; BAIO, F.H.R. **Tecnologia de aplicação de agrotóxicos.** In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Org.) Manual de manejo e controle de plantas daninhas. 2.ed. Passo Fundo: Embrapa, 2009, p.173-212.

ANTUNIASSI, U.R. **Tecnologia de aplicação de defensivos.** Rondonópolis: Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso – Fundação MT, 2004. N.8, p.165-177. (Boletim Técnico de Soja, 2004).

CANOVA, E. **Tecnologia de aplicação no patossistema *Triticum aestivum – Puccinia triticina***. Santa Maria – 2015.

Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale. Informações técnicas para trigo e triticale: safra 2023. **15ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale** (*15.: 2022: Brasília, DF*); Gilberto Rocca da Cunha, Eduardo Caierão, editores técnicos. — Brasília, DF: Embrapa, 2023. 143 p.

CUNHA, J.P.A.R.; RUAS, R.A.A. Uniformidade de distribuição volumétrica de pontas de pulverização de jato plano duplo com indução de ar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.36, n.1, p.61-66, 2006.

CUNHA, J.P.A.R.; REIS, E.F.; SANTOS, R.O. Controle químico da ferrugem asiática da soja em função de ponta de pulverização e de volume de calda. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1360-1366, 2006.

CUNHA, J.P.A.R.; TEIXEIRA, M.M.; COURY, J.R.; FERREIRA, L.R. Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. **Planta Daninha,** v.21, p.325-32, 2003.

FAVARETTO, L.A.; SECON, D.; FOCHESATTO, M.; MATIACK JUNIOR, V.;BRAGAGNOLO, J.; MILANESI, P.M. Produtividade de soja com aplicação de fungicidas em diferentes volumes de calda e pontas de pulverização In: V Simpósio em Ciência e Tecnologia ambiental. I Encontro Multidisciplinar em Ciências Ambientais da Fronteira Sul, 2018, Erechim. **V Simpósio em Ciência e Tecnologia ambiental. I Encontro Multidisciplinar em Ciências Ambientais da Fronteira Sul**. Erechim: UFFS, 2018. p.72 – 73.

MOREIRA, M.T. **Relação entre pontas de aplicação, horário de aplicação e cultivares no controle de *Phakopsora pachyrhizi* em soja.** Santa Maria – RS, 2010.

POLLONI, F.C.; BRAGAGNOLO, J.; MILANESI, P.M.; MACIAG, M.M. Influência do espaçamento entre linhas sobre a deposição de calda de fungicida no dossel da cultura da soja. **Mostra Científica Integrada das Ciências Agrárias da URI** (1: 2021: Erechim, RS) Anais da I Mostra Científica das Ciências Agrárias da URI [recurso eletrônico] / Mostra Científica Integrada das Ciências Agrárias da URI. – Erechim, RS, 2021. recurso online.. pg .124-132.

REIS, E.M.; BLUM, M.M.C.; CASA, R.T. Controle químico de *Gibberella zeae* em trigo, um problema de deposição de fungicidas em anteras. **Summa Phytopathologica**, v.22, n.1, p.39-42, 1996.

PRODUTIVIDADE DO BRÓCOLIS: IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO COM DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Matheus Gaboardi[1]
Lívia Polli Favaretto[2]
Raquel Paula Lorensi[3]
Maristela Fiess Camilo[4]

RESUMO: O brócolis é uma variedade botânica da espécie *Brassica oleracea*. É uma planta anual, herbácea, com pedúnculos e botões florais comestíveis. O objetivo do trabalho foi analisar a diferença de produtividade na cultura do brócolis em diferentes lâminas de água no sistema de irrigação por gotejamento. O experimento foi realizado na estufa do curso de Agronomia do Campus II da URI, Erechim, RS. Utilizou-se o delineamento Inteiramente Casualizado. Os tratamentos foram: T1 = 66%, T2 = 133%, T3 = 100%, T4 = 166% da evapotranspiração da cultura, com seis repetições. O balanço hídrico para a cultura do brócolis foi calculado por meio da evapotranspiração de referência, estimada pela equação do Tanque Classe A, e com os valores do coeficiente de cultivo. Foi avaliado a massa fresca e seca, bem como a massa fresca do pedúnculo e dos botões florais do brócolis. Os resultados foram submetidos à análise de variância comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade de erro, por meio do programa estatístico SASM-Agri. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística entre os tratamentos. Essa singularidade nos resultados pode ter ocorrido devido a retirada antecipada das plantas para avaliação, pois notou-se um estiolamento, além de folhas e brácteas na inflorescência, em função das temperaturas inadequadas ocorridas durante o experimento. Assim, pode concluir que as altas temperaturas ocasionaram um estresse térmico nas plantas de brócolis causando irreversíveis danos ao crescimento e ao desenvolvimento. Essa desordem ocorrida tornou os brócolis impróprios à comercialização.
Palavras-chave: Produtividade. Irrigação. Temperatura. Inflorescência.

INTRODUÇÃO

Os brócolis, brócolos ou couve-brócolos são variedades botânicas da espécie *Brassica oleracea* que pertencem à família Brassicaceae (crucíferas) (EMBRAPA, 2015). É uma planta anual, herbácea, com folhas grandes, simples e alterna espiraladas. Embora suas folhas sejam comercializadas, as partes popularmente comestíveis são, os pedúnculos e botões florais (FILGUEIRA, 1972).

O consumo frequente de brócolis, de acordo com Brum et al. (2016), previne doenças cardíacas e até formas específicas de câncer, sendo uma considerável fonte de nutrientes. Com

[1] Graduando do curso de Agronomia da URI – RS, Campus de Erechim. E-mail: gaboardi41@gmail.com
[2] Graduanda do curso de Agronomia da URI - RS, Campus de Erechim. E-mail: 101264@aluno.uricer.edu.br
[3] Professora Orientadora, Doutora em Engenharia Agrícola, URI – RS, E-mail: raquelorensi@uricer.edu.br
[4] Professora Orientadora, Mestre em Fitotecnia, URI – RS, E-mail: maristelacamillo@uricer.edu.br

isso, a produção dessa espécie se dá no Brasil, de forma centrada nas regiões sudeste e sul (CECÍLIO FILHO et al., 2012).

Não obstante, a água consumida pelo brócolis em congruência com Villalobos-Reyes et al. (2005), é relativamente baixa no começo do ciclo, ficando maior progressivamente depois do aparecimento dos floretes. Ainda, vale ressaltar que as necessidades hídricas da planta não diminuem durante o período de colheita, assim indicando que é adequado não reduzir a irrigação neste 4 período de desenvolvimento. Com o aumento do fornecimento de água até 310 mm, a produtividade se torna maior (KUMAR e SENSEBA, 2008).

A irrigação por gotejamento é um sistema de irrigação de baixa pressão e baixo volume, que fornece água às plantas usando um gotejamento, pulverização ou corrente. Nesse sentido, é utilizado pelo sistema uma rede de válvulas, tubagens e emissores para transferir água. A água é distribuída vagarosamente nas raízes de plantas de cima da superfície do solo ou enterradas abaixo da superfície, potencialmente diminuindo e poupando água e nutrientes. O objetivo é colocar água na zona das raízes rapidamente e reduzir a evaporação, mantendo as raízes molhadas, mas não encharcadas, usando uma quantidade menor de água do que outros métodos de irrigação (SHAIK, 2020).

A evapotranspiração das culturas de brócolis muda com fatores como as formas de irrigação, as épocas de cultivo e a disponibilidade de água. Estudos mostraram que os níveis de evapotranspiração do brócolis variam entre 187 e 346 mm durante períodos de cultivo distintos (LÓPEZ-URREA, 2006). Percebeu-se que o coeficiente de cultura (Kc) para a planta é influenciado pela época de crescimento e tratamentos de irrigação, com valores que variam entre 0,88 e 2,14 (ÖZTEKIN, 2015). O déficit hídrico durante as fases fenológicas da planta brócolis pode ter efeitos importantes na produtividade, observando-se reduções de até 30% em determinados períodos. (YESIM, 2010).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar a diferença de produtividade da cultura do brócolis em diferentes lâminas de água no sistema de irrigação por gotejamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano de 2023, no Campus II da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, localizado no município de Erechim, que se encontra na Rodovia RS 331, KM 2, Demoliner, com as coordenadas centrais de 52°13'56.1"W e 27°36'44.9"S, com altitude aproximada de 780 metros. O clima da região é subtropical úmido

tipo Cfa, com precipitação média anual de 2.100 mm, conforme classificação de Köppen (MORENO, 1961).

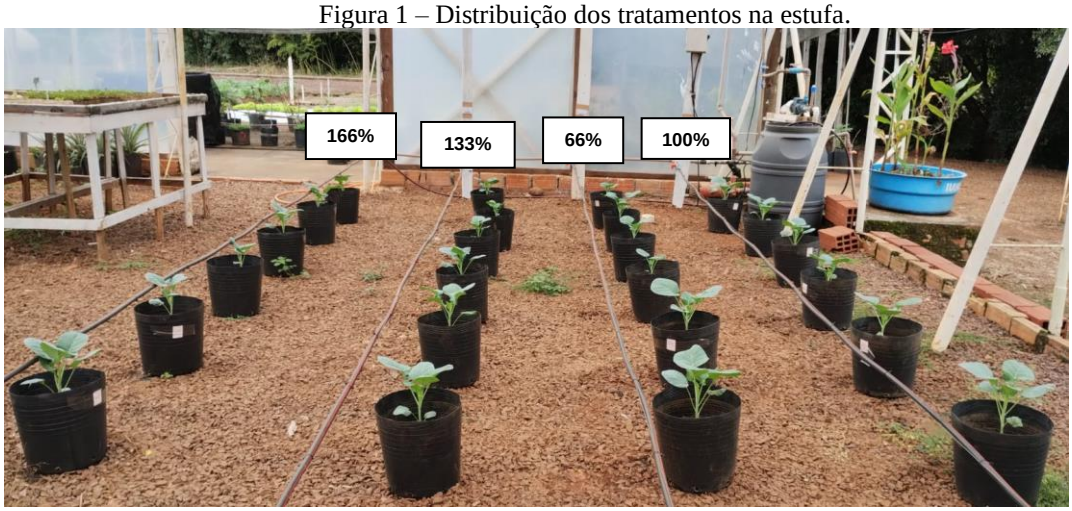
O substrato utilizado era composto por adubo, tanino, terra preta, serragem e cinza de casca de arroz. Os vasos apresentam capacidade de 14,31L e área de 0,05m^2.

Neste experimento o delineamento utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), contendo quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram: T1 = 66%, T2 = 133%, T3 = 100%, T4 = 166% da evapotranspiração da cultura (ETC).

As mudas de brócolis foram transplantadas no dia 10 de março de 2023, uma plântula por vaso, possuindo aproximadamente 40 dias e com três a quatro folhas definitivas.

No local do experimento houve a distribuição de quatro linhas paralelas com extensão de 11,40 m, espaçamento entre linhas de aproximadamente 1 metro e 0,90 m entre vasos (Figura 1).

Figura 1 – Distribuição dos tratamentos na estufa.



O balanço hídrico para a cultura do brócolis foi calculado por meio da evapotranspiração de referência (ETo), estimada pela equação do Tanque Classe A (ECA) (BERNARDO et al., 2012), e os valores do coeficiente de cultivo (kc), propostos por SOUSA et al. (2011).

O controle de pragas foi efetuado com produtos naturais à base de fumo, que é indicado para prevenção de lagartas e pulgões que atacam plantas. A solução foi feita com água e fumo de corda. A utilização do produto foi realizada semanalmente durante todo o desenvolvimento da planta.

A irrigação foi realizada com tubos-gotejadores de polietileno com espaçamento entre gotejadores de 0,90 m e vazão correspondente a 2 L.h^{-1} (Figura 2). O manejo da irrigação foi realizado com base no Tanque Classe A (Figura 3), conforme a equação 1 e 2:

$$ET0 = Ev * Kp \qquad \text{eq. 1}$$

$$ETc = ET0 * Kc \qquad \text{eq. 2}$$

Onde: ETo é a evapotranspiração de referência; Ev é a evaporação do Tanque classe A; Kp é o coeficiente do tanque (adotado kp=1, recomendado por PRADOS, 1986, citado por (FARIAS et al. 1994); Kc é o coeficiente da cultura do brócolis (Tabela 1); ETc é a evapotranspiração da cultura.

Figura 2 tubos-gotejadores de polietileno com vazão correspondente a 2 $L.h^{-1}$. Figura 3 – Tanque Classe A.

Tabela 1 - Coeficiente da cultura em diferentes fases de desenvolvimento do brócolis.

Fases	Coeficiente da Cultura (Kc)
Fase 1- Inicial*	0,65
Fase 2 – Meio	1,05
Fase 3 - Final**	0,95

*Não houve fase 1, pois as mudas chegaram com aproximadamente 40 dias. **Não houve término da colheita.
Fonte: Sousa et al. (2011).

Ao todo foram quatro tratamentos com 66%, 100%, 133% e 166% da evapotranspiração da cultura (ETc) e o cálculo do tempo de irrigação (Ti) foi realizado pela equação 3:

$$Ti = \frac{(ET0 * kc * A * 60)}{q} \qquad \text{eq. 3}$$

Onde: Ti é o tempo de irrigação; ETo é a evapotranspiração de referência; kc é o coeficiente da cultura; A é a área em m² de um emissor; 60 é a conversão de hora para minuto; q é a vazão do emissor em litros por hora;

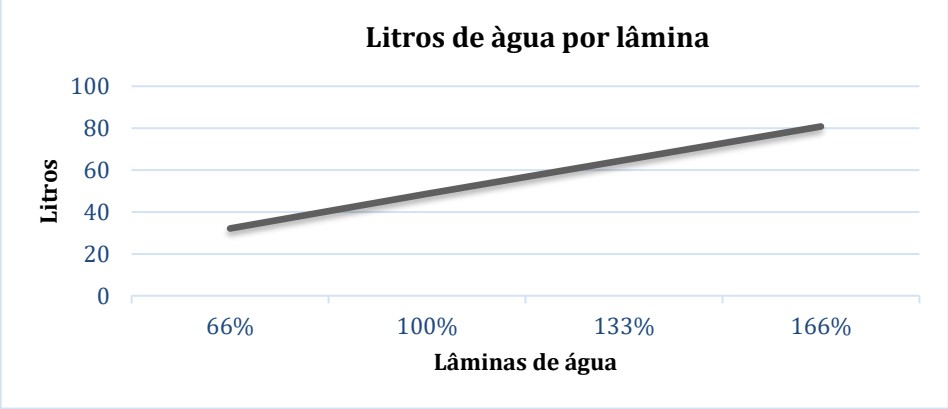
As variáveis avaliadas foram: massa fresca e seca da planta e massa fresca do pedúnculo e dos botões florais do brócolis.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade de erro, por meio do programa estatístico SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os volumes de água aplicados na cultura do brócolis foram de 5,35; 8,11; 10,78 e 13,45 L planta^{-1}, o que correspondeu a 32,12; 48,66; 64,72 e 80,78 L no ciclo referente à 6 vasos nas respectivas taxas de 66%; 100%; 133% e 166% representado na figura 4. Esses valores correspondem a 108 dias de experimento, sendo a irrigação realizada 1 vez ao dia (noite).

Figura 4 – Litros de água utilizados durante o ciclo da cultura em função as lâminas de água.



A análise de variância da massa dos pedúnculos e botões florais, assim como a massa fresca e seca da parte aérea do brócolis podem ser analisadas na Tabela 1.

Tabela 2 – Análise das variáveis da cultura do brócolis

Tratamento	Massa dos pedúnculos e botões florais	Massa fresca	Massa seca
T4 – 166%	83.94 a*	308.66 a	42.85 a
T2 – 133%	73.14 a	286.00 a	38.16 a
T1 – 66%	53.8 a	228.54 a	32.04 a
T3 – 100%	44.08 a	218.66 a	31.13 a
C. V. (%)**	49.34	25.53	28.72

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. **Coeficiente de Variação (C.V.).

Conforme a tabela 2, pode-se perceber que para as variáveis massa fresca e seca da parte aérea da planta, não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos.

Em relação a massa dos pedúnculos e botões florais, os quatro tratamentos não diferiram-se entre si. Essa singularidade nos resultados aconteceu principalmente em função da retirada antecipada das plantas para avaliação, ocorrendo antes do término do ciclo da cultura, pois, notou-se um estiolamento, além de folhas e brácteas na inflorescência, característico de um distúrbio fisiológico (Figura 5).

Figura 5 – Distúrbio fisiológico que ocorreu no experimento.

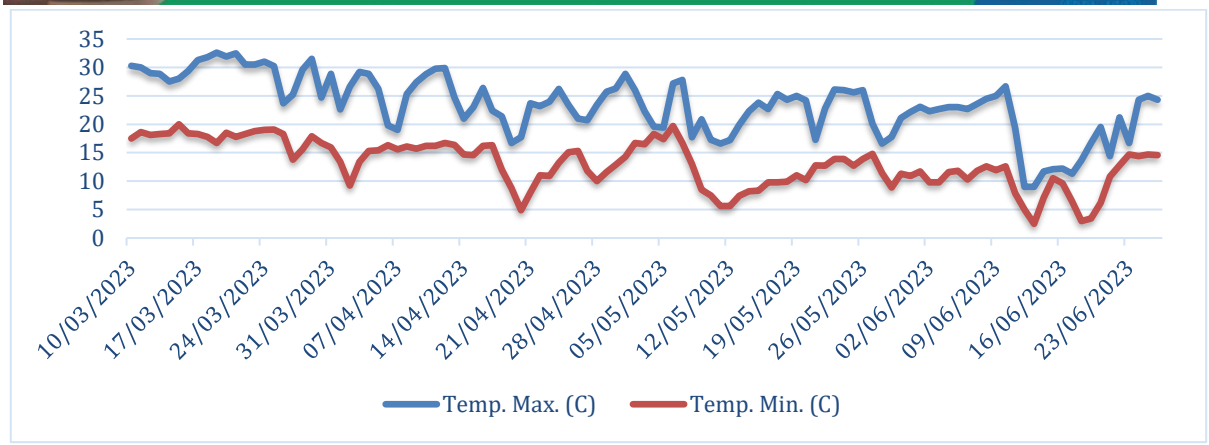
Segundo Lalla et al. (2010) o brócolis é uma espécie cultivada principalmente em regiões com temperaturas mais amenas, onde seu desenvolvimento é favorecido, há melhor desenvolvimento produtivo e qualitativo das plantas sob temperaturas médias de 15 a 18ºC e máxima de 24ºC, (TREVISAN et al., 2003).

Períodos prolongados de temperatura acima de 25°C podem retardar a formação de inflorescência em plantas que se encontram em fase de crescimento vegetativo, reduzindo o tamanho das mesmas e causando desenvolvimento de folhas ou brácteas nos pedúnculos florais (BJÖRKMANT e PEARSONB, 1998). Além disso, elevações abrupta de temperaturas podem provocar crescimento excessivamente rápido da inflorescência e alongamento do pedúnculo em culturas como o brócolis (LALLA et al. 2010), o que foi possível perceber no decorrer da pesquisa.

Diante disso, verificou-se durante o período do experimento temperaturas mais elevadas (Figura 6) às condições favoráveis aos brócolis, conforme a estação meteorológica (A839 - INMET) prejudicando assim, o desenvolvimento da cultura.

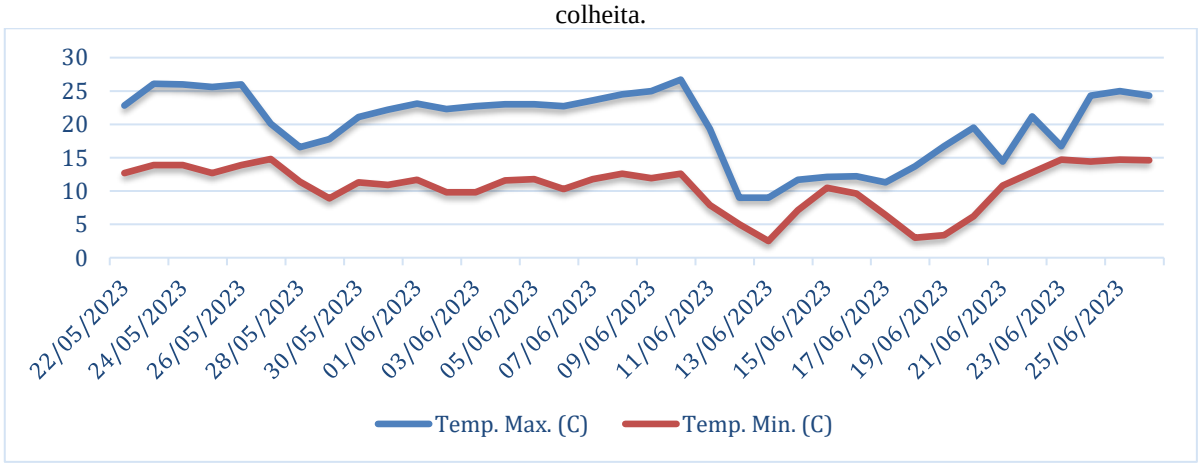
A temperatura máxima (Figura 6) durante o experimento foi de 32,6 °C no dia 19 de março de 2023 e a mínima de 2,5 °C no dia 13 de junho de 2023. Segundo Shiavon Júnior (2008), é ideal temperaturas entre 20 e 24 °C durante a fase de crescimento do brócolis, e para indução floral as temperaturas devem variar de 10 a 15 °C.

Figura 6 – Variação das temperaturas máxima e mínima durante o período de cultivo.



As primeiras formações de inflorescências foram visualisadas na semana correspondente do dia 22/05 a 26/05 quando os brócolis apresentavam 73 dias após o transplantio. Nesta semana as temperaturas médias variaram entre 22,8 °C à 26,1°C. Dessa forma, percebe-se que as temperaturas estavam bem elevadas as ideais descritas pelo autor acima citado. Após a indução floral, até a colheita foram notadas temperaturas máximas superiores à 25 °C entre os dias 23 a 26/05 e no dia 10/06 chegando a 26,7 °C (Figura 7), visto que estas temperaturas não se tornaram adequadas para a cultivar.

Figura 7 – Variação das temperaturas máxima e mínima durante o período de formação da inflorescência até a colheita.

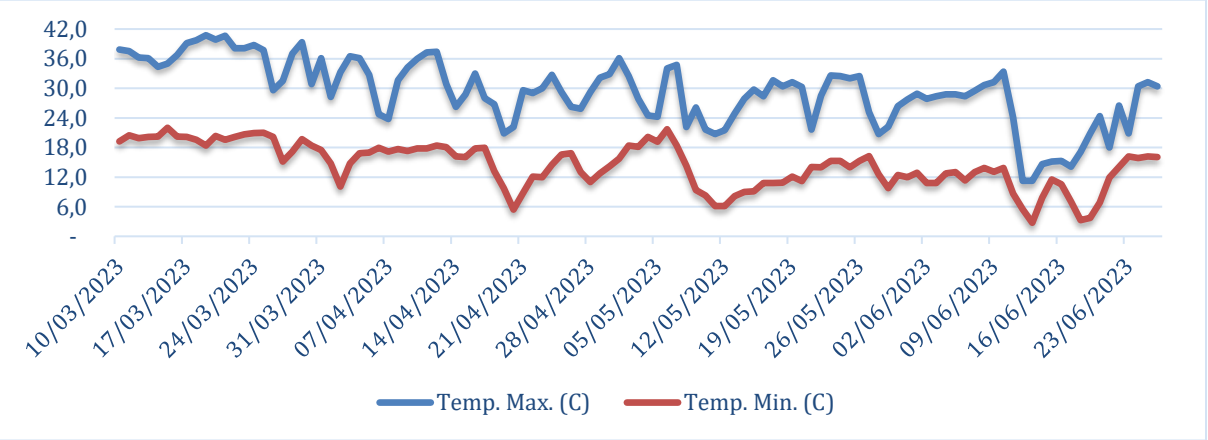


Entretanto, vale ressaltar que essas temperaturas apresentadas nos gráficos, foram avaliadas em ambiente desprotegido, e portanto, não são consideradas a realidade no interior da estufa, onde foi realizado o experimento. Segundo Wathier (2009) dentro de um ambiente protegido, as condições climáticas são diferentes daquelas encontradas no exterior e por isso um dos fatores mais alterados é a temperatura. Essa elevação é ocasionada por meio da radiação solar emitida pelo sol que chega até a estufa, atravessando o filme plástico, que atinge as plantas e o chão, e a fração que não é absorvida acaba sendo refletida, fazendo o caminho inverso. No

entanto, a radiação refletida encontra barreiras para atravessar o filme plástico e retornar ao meio externo, e então, acaba ficando aprisionada no meio interno.

Nesse sentido, estudos realizados por Silva et al. (2003), sobre o clima em ambiente protegido, teve como resultado uma elevação nas temperaturas do interior da estufa, quando comparada com o exterior em uma taxa 10 a 25%. Dessa forma, as respectivas temperaturas máximas e mínimas que ocorreram no decorrer do experimento dentro da estufa estão dispersas no gráfico da figura 8.

Figura 8 – Variação das temperaturas máxima e mínima durante o experimento coforme Silva et al.(2003).



As altas temperaturas ocasionaram um estresse térmico nas plantas de brócolis durante um período de tempo suficiente para causar irreversíveis danos ao crescimento e ao desenvolvimento (CASTRO, 2018).

Essa desordem tornou as plantas mais rígidas e inaptas à comercialização. Neste caso as plantas reverteram a indução da fase reprodutiva, com a formação de inflorescências, para crescimento vegetativo. Isso causou uma diminuição da “cabeça” e desenvolvimento de folhas ou brácteas em meio aos pedúnculos florais, tornando-as impróprias para o consumo (EMBRAPA, 2015).

CONCLUSÃO

Não houve diferença significativa entre os tratamentos. Isso pode estar ligado as altas temperaturas que ocasionaram um estresse térmico nas plantas de brócolis causando irreversíveis danos ao crescimento e ao desenvolvimento. Assim, as altas temperaturas tornou os brócolis impróprios à comercialização.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, S; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. 8. Ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 611p.

BJÖRKMANT, T.; PEARON, K. J. High temperature arrest of inflorescence development in broccoli (Brassica oleracea var. italic L.). **Journal of Experimental Botany.** Lancarter, v. 49, n. 318, p.101-106, 1998.

BRUM, Betania, et al. Tamanho ótimo de parcela para avaliação da massa e diâmetro de cabeças de brócolis. **Ciência Rural**, 2016, 46: 447-463.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

CASTRO, L. da S.; LEMES, J.; SANTOS, M. S.; JÚNIOR, S. S.; BORGES, L. da S. Desempenho de cultivares de brócolis de inflorescência única, produzidas em condições de altas temperaturas. **Revista Cultivando o Saber**. Volume 11-n°2, p.95a107. Abril a Junho de 2018.

CECÍLIO FILHO, A.B.; SCHIAVON JÚNIOR, A.A.; CORTEZ, J.W.M. Produtividade e classificação de brócolis para indústria em função da adubação nitrogenada e potássica e dos espaçamentos entre plantas. **Horticultura Brasileira,** Brasília, v. 30, n.1, p.12-17, 2012.

EMBRAPA. A Cultura dos Brócolis. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Embrapa Hortaliças Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coleção Plantar, 74. Brasília, DF 2015.

FILGUEIRA, F. A. R. Brássicas folhosas. In:_**Manual de olericultura**. 8 ed. São Paulo: Agronômica Ceres. p.187-202, 1972.

INMET. Disponível em: https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001. Acesso em: 08 de jul. de 2023.

KUMAR, J. L.G.; SENSEBA, T. Yield, irrigation production efficiency and economic return of broccoli (Brassica Oleracea var. italica) under different irrigation, methods and schedules. **Journal of Environmental ResearchandDevelopment**, v. 2, n. 4, p.513-522, 2008.

LALLA, J. G.; LAURA, V. A.; RODRIGUES, A. P. D. C.; SEABRA JÚNIOR S.; SILVEIRA, D. S.; ZAGO, V. H.; DORNAS, M. F. Competição de cultivares de brócolos tipo cabeça única em Campo Grande. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 360 - 363, 2010.

MORENO, J. A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: **Secretaria da Agricultura**, 1961. 41p.

ÖZTEKIN., S., Öztekin., N., Geboloğlu. (2015). Evapotranspiration, Yield Components, and Some Quality Attributes of Subsurface Drip Irrigated Broccoli under Three Soil-water Depletion Levels. **Journal of Agricultural Science and Technology,** 17(4):963-976.

R., López-Urrea., A., Montoro., P., López-Fuster., Elias, Fereres., Elias, Fereres. (2009). Evapotranspiration and responses to irrigation of broccoli. **Agricultural Water Management**, 96(7):1155-1161. doi: 10.1016/J.AGWAT.2009.03.011.

SCHIAVON JÚNIOR, A. A. **Produtividade e qualidade de brócolo em função da adubação e espaçamento entre plantas.** 2008. 67 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias–UNESP, Campus de Jaboticabal, São Paulo.

SHAIK, K. (2020). **Drip Irrigation System.** Irrigation and Drainage Systems Engineering, 10(6):1-2. doi: 10.37421/2168-9768.2021.10.277.

SILVA, E. T; BYLLARDT, L. V. B.; GOMES, S.; WOLF, G. D. Comportamento da temperatura do ar sob condições de cultivo em ambiente protegido. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, Curitiba, v.1, n.1, p. 51-54, jan./mar. 2003.

SOUSA, V. F.; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. (Ed.). **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 771 p.

TREVISAN, J. N.; MARTINS G. A. K.; LÚCIO DAL'COL, A.; CASTAMAN, C.; MARION, R. R.; TREVISAN, B. G. Rendimento de cultivares de brócolis semeadas em outubro na região centro do Rio Grande do Sul. Rendimento de cultivares de brócolis semeadas em outubro na região centro do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p.233-239, 2003.

VILLALOBOS-REYES, S.; CASTELLANOS, J. Z.; TIJERINA-CHÁVEZ, L.; CRESPOPICHARDO, G. Efecto de la tensión de humedad en el suelo sobre rendimiento y calidad del brócoli con riego por goteo. **Terra Latino Americana**, v. 23, n. 3, p.321-328, 2005.

WATHIER, G. **A dinâmica do microclima em ambientes protegidos.** Nov, 2009. Disponível em: https://elysios.com.br/blog/a-dinamica-do-microclima-em-ambientes-protegidos/. Acesso em: 13 de julho de 2023.

YESIM, Erdem., LEVENT, Arin., TOLGA, Erdem., Serdar, Polat., Murat, Deveci., Hakan, Okursoy., Hüseyin, T., Gültaş. (2010). Crop water stress index for assessing irrigation scheduling of drip irrigated broccoli (Brassica oleracea L. var. italica). **Agricultural Water Management**, 98(1):148-156. doi: 10.1016/J.AGWAT.2010.08.013.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA PRODUTIVIDADE DE REPOLHO DE VERÃO

Diesi Löwe da Silva[1]
Profª. Dra. Jordana Caroline Nagel[2]

RESUMO: O repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) é a hortaliça mais importante da família Brassicaceae. Dentre os fertilizantes orgânicos simples destacam-se quanto à maior quantidade disponível os estercos animais. Este tipo de adubação traz benefícios físicos, químicos e biológicos ao solo. O objetivo principal do trabalho foi comparar os resultados de desenvolvimento do repolho cultivado no verão sob adução orgânica de bovino e de galinha, realizando a avaliação das variáveis: peso e diâmetro, para definição do composto orgânico simples mais assertivo para a produção nas condições de solo da nossa região. A pesquisa foi desenvolvida junto a uma propriedade familiar, no interior do município de Santo Ângelo. Os tratamentos avaliados foram: T1 (adubo orgânico de bovino em repolho híbrido Fuyutokyo), T2 (adubo orgânico de bovino em repolho roxo), T3 (adubo orgânico de galinha híbrido Fuyutokyo) e T4 (adubo orgânico de galinha em repolho roxo). Na cultivar de repolho verde híbrido Fuyutokyo, mostrou-se mais eficiente a adubação orgânica de bovinos, onde os dados caracterizam uma diferença favorável ao tratamento 01 de aproximadamente 45% em relação ao peso e 35% em relação ao diâmetro. Já na cultivar de repolho roxo o tratamento de adubo orgânico de bovinos demonstrou-se ligeiramente mais eficaz sendo 13% melhor em relação ao peso e 5% em relação ao diâmetro. Ambos os resultados demonstram que é possível produzir repolho com qualidade e eficiência em qualquer época do ano, utilizando-se de fertilizantes orgânicos prontamente disponíveis na propriedade.
Palavras-chave: *Brassica oleracea* var. *capitata*, Fertilizantes orgânicos, Produção familiar, Hortaliça, Época do ano.

INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças é uma prática muito comum nas propriedades do meio rural, herdadas pela condição cultural de produção do seu próprio alimento e reforçada pela garantia de qualidade do produto final, visto que na maioria dos estabelecimentos rurais a produção desses vegetais é realizada sem o uso de agroquímicos.

O repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) é a hortaliça mais importante da família Brassicaceae. O repolho é uma olericola de excelente valor nutritivo, sendo rico em vitaminas e sais minerais, além de apresentar grande versatilidade no consumo, tanto “in natura”, quanto nas diversas formas de processamento industrial. Vale lembrar das reconhecidas propriedades

[1] Graduanda de Agronomia na URI Campus Santo Ângelo. Email: diesisilva@aluno.santoangelo.uri.br
[2] Orientadora: Profa. Dra. Bióloga. Email: jordananagel@san.uri.br

terapêuticas, que também contribuem para que o repolho seja um dos alimentos mais populares, baratos e de grande importância socioeconômica. (OLIVEIRA, 2001).

Nos últimos anos, o programa público e privado de melhoramento genético tem trabalhado para obtenção de híbridos e cultivares adaptados a temperaturas elevadas e com maior resistência às principais doenças e pragas da cultura (Giordano et al., 1985). Com isso ampliou-se os períodos de plantio e de colheita pela possibilidade de escolha de cultivares especificas para cada época do ano (FILGUEIRA, 2008).

Segundo circular técnica nº 65 da Embrapa (2008), fertilizantes ou adubos orgânicos são obtidos de matérias-primas de origem animal ou vegetal, como exemplo esterco de animais. Grande parte dos estabelecimentos rurais, principalmente os da agricultura familiar, possuem esses compostos prontamente disponíveis para uso.

O intuito deste estudo é gerar conhecimento no segmento de cultivo caseiro e orgânico de repolho. Nesse contexto o objetivo principal do trabalho foi comparar os resultados de desenvolvimento do repolho em relação ao tipo de adubação utilizada, realizando a avaliação do efeito dos tipos de adubação nas variáveis: peso e diâmetro, obtendo-se assim dados científicos para definição do composto orgânico simples mais assertivo para a produção de repolho nas condições de solo da nossa região.

DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi desenvolvida junto a propriedade familiar do senhor Luiz Minuzzo da Silva, no interior do município de Santo Ângelo, com coordenadas geográficas: 28° 15’ 41,06’’ S de latitude e 54° 29’ 57,81’’ O de longitude e altitude próxima a 286 metros em solo do tipo Latossolo.

As mudas de repolho foram adquiridas no dia da implantação do experimento, sendo este dia 14 de novembro de 2022, em agropecuária da cidade, a qual tem estufa própria de produção de mudas, e que garante que as cultivares tratam-se de: repolho verde proveniente de sementes ISLA referência 244; - repolho híbrido Fuyutokyo e a cultivar 241 que refere-se ao - repolho roxo também da Isla Sementes. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizados (DIC) com três repetições, tendo duas plantas por repetição, totalizando 24 plantas.

Para implantação do experimento foram utilizados dois canteiros de 0,90m x 3,5 m cada. Os tratamentos avaliados serão: T1 (adubo orgânico de bovino em repolho híbrido Fuyutokyo), T2 (adubo orgânico de bovino em repolho roxo), T3 (adubo orgânico de galinha híbrido Fuyutokyo) e T4 (adubo orgânico de galinha em repolho roxo). A preparação do canteiro se deu com a utilização de enxada, 34 dias antes do transplante das mudas, sendo dividida a área dos dois tratamentos e realizada a incorporação dos adubos, sendo 20 kg de esterco de bovino em um canteiro e 6kg de esterco de galinha no outro. As variáveis analisadas foram produtividade (kg) e diâmetro das cabeças de repolho (cm), os dados coletados em campo passaram pelo programa de análise estatística SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Omori e Sugimoto (1978) demonstraram que a incorporação de esterco de aves e de bovino ao solo aumentava a taxa de absorção de nutrientes em várias hortaliças. Segundo Trani et al (2013), o fertilizante orgânico deve ser incorporado 30 dias antes do plantio da hortaliça.

No experimento conduzido durante este trabalho houve a preparação do solo com a incorporação dos adubos 34 dias antes do transplante das mudas, as regas foram diárias sempre no final da tarde. Após 99 dias foi realizada a colheita e coletados os dados apresentados nas tabelas abaixo.

Tabela 1: Resultados de colheita repolho verde.

	Tratamento 1*		Tratamento 2*	
Repetições	**Peso (gr)**	**Diâmetro(cm)**	**Peso (gr)**	**Diâmetro (cm)**
1	0	0	528	38
2	1182	53	2645	65
3	2686	66	0	0
4	1794	57,5	1283	49,5
5	1870	59	0	0
6	1714	58	578	38
Média do tratamento	**1541.00**	**48.92**	**839.00**	**31.75**

*T1 (adubo orgânico de bovino em repolho híbrido Fuyutokyo); *T3 (adubo orgânico de galinha em repolho híbrido Fuyutokyo). #Repetições zeradas - perdas pós transplante.

Os resultados demonstraram grande diferença de médias de produção nos dois tratamentos avaliados para a cultivar de repolho verde híbrido, obtendo-se peso médio de 1541 gramas e 48,92 centímetros de diâmetro de cabeça no tratamento de adubo orgânico de bovinos. E peso médio de 839 gramas e 31,75 centímetros de diâmetro no tratamento de adubo orgânico de galinha, ocorrendo nesse tratamento perda de duas mudas após transplante. Esses dados caracterizam uma diferença favorável ao tratamento 01 de aproximadamente 45% em relação ao peso e 35% em relação ao diâmetro.

Tabela 2: Resultados de colheita repolho roxo.

	Tratamento 2*		Tratamento 4*	
Repetições	**Peso(gr)**	**Diâmetro (cm)**	**Peso (gr)**	**Diâmetro (cm)**
1	870	37	526	31
2	990	39	813	36
3	0	0	409	29
4	683	34	998	39
5	990	38	322	27
6	925	39	694	34
Média do tratamento	**743.00**	**31.16**	**627.00**	**32.66**

*T2 (adubo orgânico de bovino em repolho roxo); *T4 (adubo orgânico de galinha em repolho roxo).#Repetição zerada - perda por apodrecimento do globo já formado.

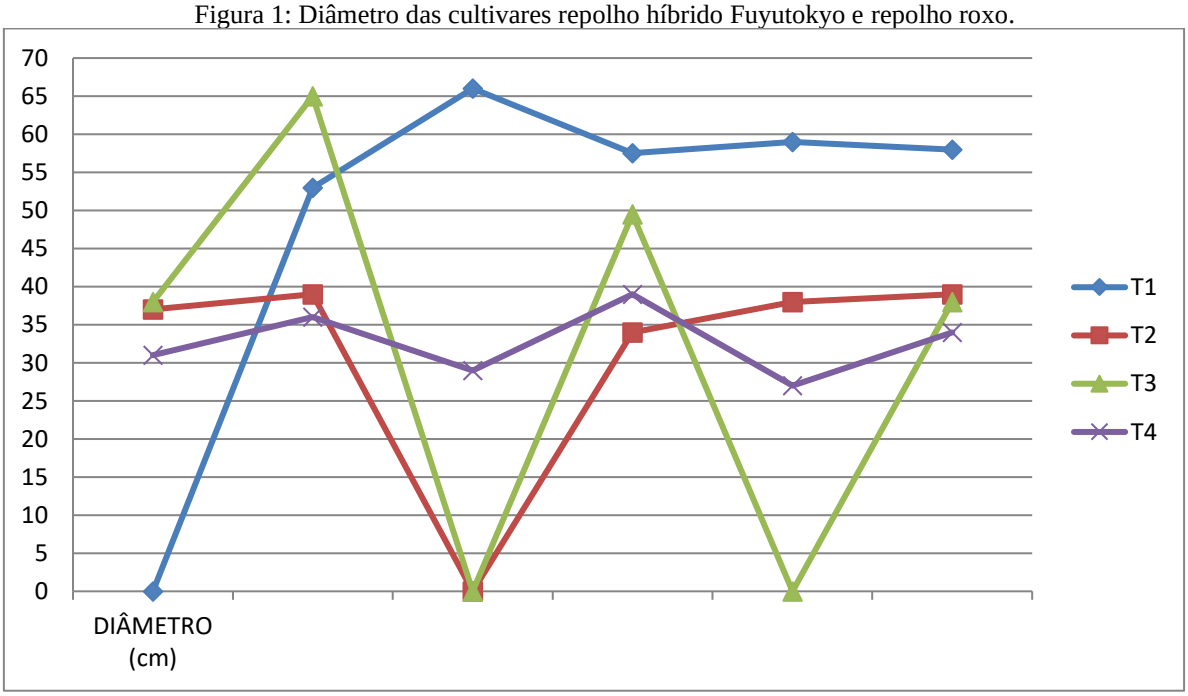
Os resultados da tabela 2 demonstraram média de produção semelhantes nos dois tratamentos avaliados na cultivar de repolho roxo, obtendo-se peso médio de 743 gramas e 31,17 centímetros de diâmetro de cabeça no tratamento de adubo orgânico de bovinos. E peso médio de 627 gramas e 32,66 centímetros de diâmetro no tratamento adubo orgânico de galinha, o que significa uma diferença de 13% em relação ao peso e 5% em relação ao diâmetro entre o tratamento 2 e o tratamento 4, dados que não diferem entre sí estatísticamente.

No trabalho de Silva, et al (2014), verificou-se padrão de decomposição diferenciado entre os resíduos orgânicos avaliados. Para a cama de frango (CF) e o esterco misto (EM), observou se uma fase de decomposição inicial mais rápida nos primeiros 30 dias, seguida de

uma mais lenta nos períodos seguintes. Para o esterco bovino (EB), houve decomposição mais lenta nos primeiros 30 dias e estabilização nos períodos subsequentes.

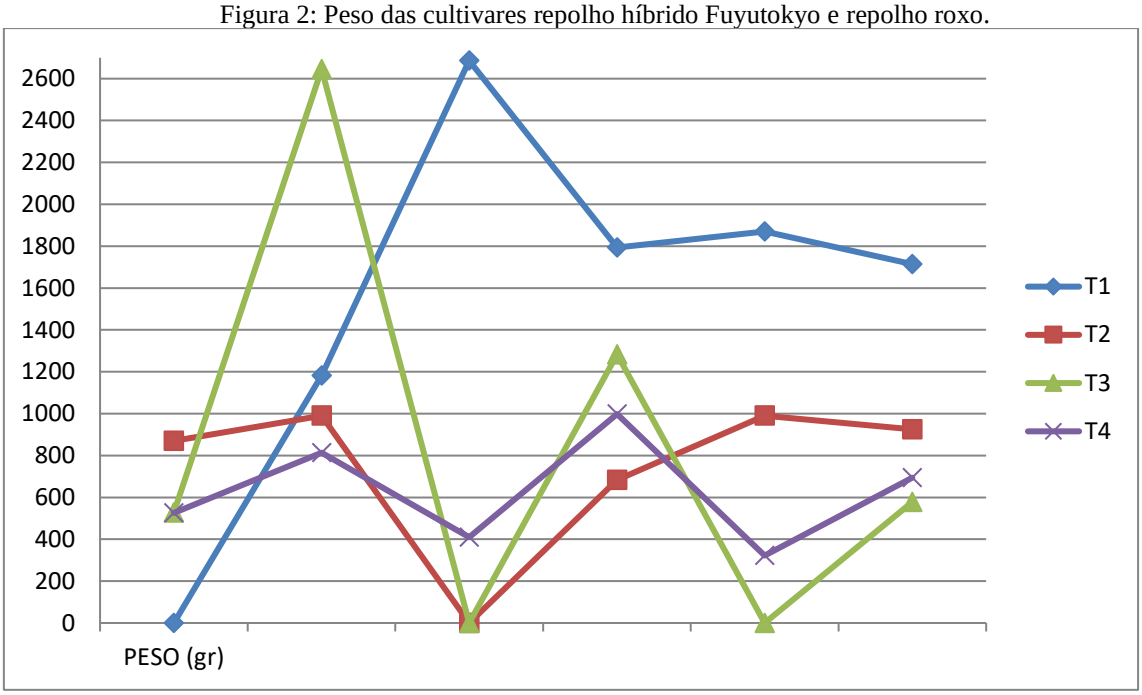
Podemos observar que a cultivar repolho roxo adaptou-se bem ao escalonamento da liberação de nutrientes pelos dois tipos de adubação analisados (T2 e T4). As figuras 1 e 2 demonstram semelhança nos resultados das variáveis analisadas entre os dois tipos de adubação avaliadas na cultivar repolho roxo. Porém ainda que tenha se perdido um globo já formado no tratamento 2, esta ocorrendo por apodrecimento total devido ao excesso de calor e umidade da rega próximo a data da colheita. Ainda assim T2 demonstra resultados satisfatórios considerando a linearidade dos resultados do diâmetro e peso entre as repetições.

Figura 1: Diâmetro das cultivares repolho híbrido Fuyutokyo e repolho roxo.



T1 (adubo orgânico de bovino em repolho híbrido Fuyutokyo), **T3** (adubo orgânico de galinha em repolho híbrido Fuyutokyo). #Repetições zeradas - perdas pós transplante. **T2** (adubo orgânico de bovino em repolho roxo); **T4** (adubo orgânico de galinha em repolho roxo).#Repetição zerada - perda por apodrecimento do globo já formado.

Figura 2: Peso das cultivares repolho híbrido Fuyutokyo e repolho roxo.



T1 (adubo orgânico de bovino em repolho híbrido Fuyutokyo), **T3** (adubo orgânico de galinha em repolho híbrido Fuyutokyo). #Repetições zeradas - perdas pós transplante. **T2** (adubo orgânico de bovino em repolho roxo); **T4** (adubo orgânico de galinha em repolho roxo).#Repetição zerada - perda por apodrecimento do globo já formado.

Ainda de acordo com as figuras, quando avaliada a cultivar repolho verde híbrido Fuyutokyo, nota-se uma desvantagem da adubação orgânica de galinha (T3) em relação a adubação orgânica de bovino (T1). Como observado, a cultivar Fuyutokyo obteve melhor reposta ao formato de liberação de nutrientes da adubação orgânica de bovino (T1), sendo mais eficaz 45% em relação ao peso e 35% em relação ao diâmetro.

Segundo Oliveira (2001), as características genéticas e fisiológicas das próprias espécies cultivadas, como o repolho, que tem alta exigência em nutrientes, sobretudo nitrogênio e potássio, para ao quais o sistema radicular revela eficácia na absorção, as tornam esgotantes, podendo contribuir para uma rápida degradação da fertilidade do solo. Segundo Oliveira et al. (2000) durante o crescimento e desenvolvimento das plantas, as doses de esterco bovino aplicadas ao solo, proporcionam de forma equilibrada as necessidades nutricionais da cultura, oferecendo condições para desenvolver seu potencial produtivo. Desta forma, quantidades adequadas de esterco de boa qualidade também podem

suprir as necessidades das plantas em macronutrientes, devido à elevação nos teores de fósforo (P) e nitrogênio (N) disponível (Galvão et al., 2008; Pauletti et al., 2008).

Conforme destacado no trabalho de Guareschi et al. (2013), o movimento direcionado à expansão da olericultura orgânica dependerá da geração de tecnologias, dentre as quais aquelas destinadas ao aporte de nutrientes às lavouras, empregando essas fontes orgânicas. Dentre elas, os estercos de origem animal, em regra geral, têm efeito marcante na recuperação da fertilidade do solo. (OLIVEIRA, 2001).

Por fim vale destacar o desempenho da adubação orgânica de bovinos em razão de sua estabilização na liberação dos nutrientes apresentando resultados eficientes na cultivar de repolho verde e a paridade de resultados da cultivar de repolho roxo em ambos os tratamentos. Dentro deste contexto é que nota-se a importância dos trabalhos científicos voltados ao estudos dos fertilizantes orgânicos na produção de hortaliças, visando garantir a eficiência na absorção de nutrientes para pleno desenvolvimento das culturas de maneira sustentável.

CONCLUSÃO

Na cultivar de repolho verde híbrido Fuyutokyo houve melhor desempenho na adubação orgânica de bovinos. Isso nos reporta as características de alto desempenho das cultivares híbridas, as quais demandam de maior disponibilidade de nutrientes para seu pleno desenvolvimento, o qual mostrou-se mais eficiente a adubação orgânica de bovinos, devido a sua estabilização na liberação dos nutrientes.

Já na cultivar de repolho roxo não houve diferença significativa entre os dois tipos de adubação, uma vez que a sua exigência nutricional é menor. Ambos os resultados demonstram que é possível produzir repolho com qualidade e eficiência em qualquer época do ano, utilizando-se de fertilizantes orgânicos prontamente disponíveis na propriedade.

REFERÊNCIAS

SOUZA, R.B.; ALCÂNTARA, F.A. Circular Técnica nº 65, Embrapa, 2008. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH2009/34838/1/ct_65.pdf Acesso em: 13/09/22.

NETO, F.J.D.; SILVA, G.P.P.; PEREIRA, T.S.; RESENDE, F.V.; VIDAL, M.C. Cultivares e híbridos de repolho para produção orgânica no verão do Distrito Federal. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol. 9, No. 3, 2014. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1005908/1/16028664511PB.pdf. Acesso em 01/11/22.

SILVA, V.B.; SILVA, A.P.; DIAS, B.O.; ARAUJO, J.L.; SANTOS, D. FRANCO, R.P. **Decomposição e liberação de n, p e k de esterco bovino e de cama de frango isolados ou misturados.** R. Bras. Ci. Solo, 38:1537-1546, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbcs/a/fRBzJ4CZN8fC9SrTHYKMrqk/?lang=pt&format=pdf Acesso em: 13/09/22.

OLIVEIRA, F.L.DE. Manejo orgânico da cultura do repolho (brassica oleracea var. capitata): adubação orgânica, adubação verde e consorciação. Seropédica/RJ, 2001. Disponível em: https://orgprints.org/id/eprint/24882/1/Oliveira_Manejo.pdf Acesso em: 01/09/2022.

GUARESCHI, R.F.; PERIN, A. ROCHA, A.C.; ANDRADE, D.N. DE. **Adubação com cama de frango e esterco bovino na produtividade de feijão azuki (vigna angularis)**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Depto de Solos, BR 465, km 7, Seropédica, RJ, 2012. Disponível em: https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/1654/1373 Acesso em: 13/09/22.

TRANI, P.E.; TERRA, M.M.; TECCHIO, M.A.; TEIXEIRA, L.A.J.; HANASIRO, J. **Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas**. Campinas/SP,2013. Disponível em: https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/adubacao/ADUBACAO%20ORGANICA%20DE%20HORTALICAS%20E%20FRUTIFERAS.pdf Acesso em 01/09/2022.

ADUBAÇÃO DE FORMAÇÃO EM POMAR CÍTRICO EM CONTRAPOR A ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA

Rafael Ribeiro Covari[1]
Orientador do Trabalho: Marlon Ferrazza[2]

RESUMO: A pesquisa foi conduzida no campus da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), em Santo Ângelo, Rio Grande do Sul. O estudo envolveu um pomar de laranjeira da cultivar "Folha Murcha" (Citrus sinensis) com 48 plantas, com aproximadamente três anos de idade. Foram realizadas avaliações ao longo de onze meses para estimar a circunferência do caule e o raio da copa das árvores. O experimento utilizou um delineamento de blocos casualizados, com três tratamentos: adubação mineral NPK (10-10-10), adubação orgânica com esterco de peru e um grupo de controle sem adubação. Cada tratamento foi repetido 12 vezes. As medições foram realizadas em três momentos diferentes. Os resultados da análise de variância mostraram que o tipo de adubação teve um efeito significativo tanto na circunferência do caule quanto no raio da copa. O teste de Tukey revelou que a adubação mineral NPK resultou em maiores dimensões tanto no caule quanto na copa em comparação com a adubação orgânica e o grupo de controle. Os modelos de regressão linear indicaram que, independentemente do tipo de adubação, houve um crescimento significativo no caule e na copa ao longo do tempo. No entanto, a adubação mineral mostrou taxas de crescimento mais altas em comparação com a adubação orgânica e o grupo de controle. Em resumo, a adubação mineral NPK promoveu um crescimento superior no caule e na copa das laranjeiras em comparação com a adubação orgânica e o grupo de controle. Esses resultados destacam a eficácia da adubação mineral na promoção do desenvolvimento das árvores de laranja.

Palavras-chave: Fertilizantes, Eficiência da adubação, Cultivar Folha Murcha.

INTRODUÇÃO

A China é o maior produtor de Citros no mundo, com cerca de 24% da produção total. O país ocupa essa posição porque produz mais da metade da tangerina do mercado mundial e cerca de 10% da laranja. Os países que produzem citros para a comercialização do fruto *in natura*, geralmente, absorvem mais de 90% da produção no mercado interno. A Europa é uma grande produtora de frutos frescos. A região Mediterrânea produz mais de 22 milhões de toneladas de citros, e abastecem o mercado europeu de frutos frescos, sendo Espanha e Itália os maiores exportadores de cítricos para mesa. Alemanha, França, Holanda e Reino Unido são os países que mais importam (SIQUEIRA; SALOMÃO, 2017).

[1] Graduando de Agronomia, URI Campus de Santo Ângelo-RS. E-mail: rafaelrcovari@aluno.santoangelo.uri.br
[2] Orientador Prof. Eng.Agronomo. E-mail: marlonferraza@san.uri.br

O Brasil ocupa atualmente a posição de destaque na citricultura mundial, liderando a produção de frutos de laranja e a produção e exportação de suco concentrado congelado de laranja. Apesar de centralizada no estado de São Paulo (64%, 54% e 21% da área colhida e 78%, 74% e 34% da produção, respectivamente de laranja, lima-ácida e tangerina), os citros são cultivados em todos os estados do Brasil, sendo além de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Bahia os maiores produtores de laranja a qual representa, aproximadamente, 91% da produção de citros (IBGE, 2019). O Rio Grande do Sul é o sexto produtor, com uma quantidade média de 346.078 toneladas/ano no período de 2018 a 2020, equivalente a 2,1% do total. Segundo a EMBRAPA, desde a década de 90, a cultura de citros tem se expandido especialmente no Médio Alto Uruguai e na Campanha gaúcha. Na Campanha estão sendo implantados pomares de perfil empresarial, de 30 a 300 hectares em média, enquanto que, na do Médio Alto Uruguai, a citricultura é de base familiar. No Estado os maiores produtores de laranja, no período 2018-2020, são os municípios de Liberato Salzano, com média de 19.425 toneladas/ano, Alpestre, com 16.783 e Planalto com 16.738 toneladas/ano.

A ausência de práticas que venham favorecer a manutenção da fertilidade do solo, pode ser explicada pela capacidade das plantas utilizarem-se de suas próprias reservas e absorverem bem os nutrientes do solo, por um período relativamente longo (ALMEIDA e BAUMGARTNER, 2002). A adubação, principalmente a nitrogenada, é de grande importância para manter essas reservas nos órgãos permanentes da planta. Fato este doses de NPK, comprovando que a produtividade do pomar manteve-se em um nível compatível com a idade das plantas (DUENHAS et al., 2002).

Dentro deste cenário, a adequada nutrição mineral da cultura é extremamente importante para contribuir para maiores produções a menores custos. O estado nutricional da cultura afeta a produtividade de modo direto e também promove efeitos indiretos, quando adequado, pelo maior desenvolvimento do sistema radicular e maior resistência ao ataque de pragas e doenças (BOLOGNA, 2003).

De acordo com o estudo de Portugal et al. (2010), em Latossolos com cultivos agrícolas em Minas Gerais, se obteve os maiores teores de P nos plantios de laranjas em comparação com a mata nativa, devido ao uso de adubos fosfatados nas culturas, com o uso de insumos agrícolas. Além de concluir que o cultivo de laranjeiras com 20 anos apresentou grandes teores de nutrientes no solo, que está diretamente relacionado com o uso e manejo feito no solo das

laranjeiras, além de verificar que se obteve maiores valores de capacidade de troca de cátions (CTC) na área de laranjeiras e de mata devido a maiores concentrações de matéria orgânica no solo.

Portanto o seguinte trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da adubação mineral (NPK) e adubação orgânica esterco de peru na adubação de formação de pomares. A análise de variância mostrou que o tipo de adubação afetou significativamente as dimensões do caule e da copa das árvores de laranja. A adubação mineral NPK resultou em maiores dimensões, seguida pela adubação orgânica com esterco de peru, enquanto o grupo de controle teve as menores dimensões.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi desenvolvida junto ao curso de Agronomia, na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus de Santo Ângelo –RS, com coordenadas geográficas: 28° 17’ 56’’ S de latitude e 54° 15’ 46’’ W de longitude e altitude próxima a 286 m.

O pomar está alocado no campus da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus de Santo Ângelo- RS. O solo é do tipo Latossolo Vermelho Distroférrico. Classificação:(SiBCS). O Latossolo Vermelho Distroférrico é um tipo de solo caracterizado por apresentar uma camada superficial mais escura e rica em matéria orgânica, seguida por uma camada mais profunda de cor avermelhada e maior concentração de argila. O clima é do tipo Cfa na classificação climática de Koppen- Geiger (clima subtropicas úmido). A temperatura média a**o** longo do ano, em geral varia de 10 °C a 31 °C e raramente é inferior a 2°C ou superior a 35 °C. A altura pluviométrica média varia entre 1.665 mm anuais, estação de Santa Rosa, e 1.919 mm por ano na estação de Palmeira das Missões (IPAGRO, 1989).

A cultivar utilizada para a realização do trabalho foi a laranja folha murcha (*citrus sinensis*), totalizando 48 plantas. O pomar está com aproximadamente três anos instalado em julho de 2020. A distribuição entre plantas está alocado em um sistema de 4,5 m entre plantas com corredores de 5 m, levando-se em conta para a colheita manual de laranjas.As avaliações foram para estimar duas caracteristicas distintas entre plantas os quais são a circunferência do caule e a circunferência do raio da copa as averiguações se transcorreram durante onze meses

os quais são 08/2022 a 06/2023. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados com 3 tratamentos e 12 repetições para cada tratamento. Os quais foram submetidos a análise de variância, testes de médias, análise de variância e análise de regreção. Os cáculos foram gerados atráves do programa GENES em que avaliaram-se uma adubação orgânica com esterco de peru e uma adubação em comparação com adubo mineral NPK (10-10-10). Em dosagens de 500 gr planta de NPK (10-10-10) e 2 kg de esterco de peru de acordo com (SBCS-NRS, 2016).

No dia 06/08/2022 às 09:00 horas da manhã onde faziam aproximadamente 10°c, foram realizadas as primeiras avaliações onde foram levantados os dados de circunferência do caule e da copa dos indivíduos, com uma fita métrica de quatro metros de comprimento para mensurar a circunferência do caule e raio da copa das árvores. Após foi organizado os exemplares para o alinhamento das doze plantas para aplicação de adubo mineral NPK (10-10-10) da marca Vitaplan®, nos quais foram aplicados a dosagem de 500 gr/planta no esquema convencional em uma faixa circular, a uma distância média de 30 cm do tronco abrangendo a projeção da copa da árvore, para a dosagem correta foi utilizado uma balança de precisão e tirado a tara para o aferimento correto de cada quantidade de tratamento. Doze plantas para a aplicação do adubo ôrganico de esterco de peru curtido, nas quais foram empregados a dosagem de 2 kg/ planta no esquema convencional. E doze exemplares foram utilizadas como testemunhas. Após serem feitas as aplicações e anotações dos dados foi criado uma tabela no microsoft excel nos quais foram separados em colunas por mês de avaliação, número de plantas em respectiva circunferência de caule e raio de copa das mesmas para a melhor organização dos dados coletados a campo. A figura (01) representa a pesagem do adubo por planta. A figura(02) representa a distribuição do pomar. A figura (03 e 04) apresentam respectivamente a medição do caule e da copa do *citrus sinensis.*

Figura 1 - Pesagem do adubo orgânico

Fonte: Autores (2022).

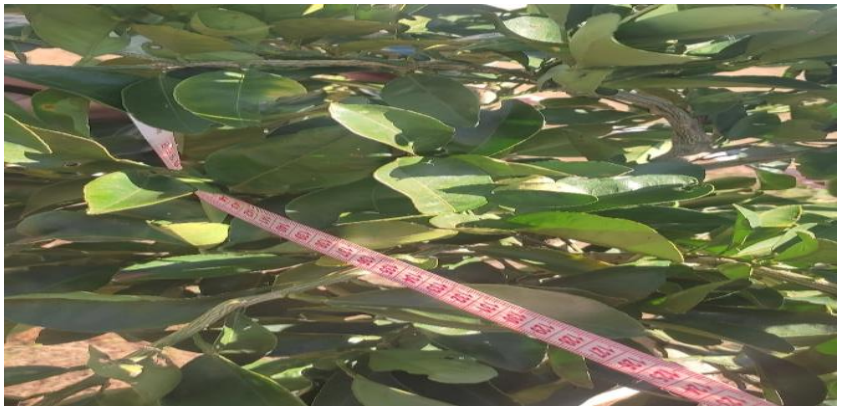
Figura 2 - Distribuição do Pomar

Fonte: Autores (2022).

Figura 3 - Mensuração do Caule

Fonte: Autores (2022).

Figura 4 - Mensuração da Copa



Fonte: Autores (2022).

No dia 12/11/2022 às 14:00 horas da tarde, onde faziam aproximadamente 27°c, foi realizado a segunda avaliação onde foram medidos com a fita métrica, primeiramente os dados de circunferência de caule e raio de copa dos doze exemplares com o tratamneto de adubação mineral NPK(10-10-10), posteriormente formam levantados os dados das 12 unidades acondicionadas a adubação orgânica (esterco de peru) e após os doze exemplares que foram as testemunhas. Após passado a tabela para posterior comparação.

No dia 24/03/2023 às 13:00 horas da tarde onde faziam aproximadamente 33°c e umidadedo relativa do ar entorno de 81% no dia da avaliação choveu cerca de 18,5 mm de acordo com informações da estação meteorológica da URI-Santo Ângelo.

Foi realizado a segunda avaliação onde foram medidos com a fita métrica, primeiramente os dados de circunferência de caule e raio de copa dos quarenta e oito exemplares e realizado o controle manual de plantas daninhas evitando competição. com o tratamento de adubação mineral NPK(10-10-10) foi aplicado mais uma dose de 500 gr/ planta. Na adubação orgânico (esterco de peru) foi aplicado novamanete dose de 2 kg/planta. Nas doze unidades que foram as testemunhas apenas foi feito o controle manual de plantas daninhas. Após passado a tabela para posterior comparação.

No dia 03/06/2023 ás 08:00 horas da manha onde faziam aproximadamente 09°c, foi realizado a terceira e última avaliação onde foram medidos com a fita métrica, primeiramente os dados de circunferência de caule e raio de copa dos doze exemplares com trtamento deminerala NPK(10-10-10), tratamento orgânico (esterco de peru) e as doze unidades usadas como testemunhas e novaente realizado o controle manual de plantas daninhas evitando competição. com o tratamneto de adubação mineral NPK(10-10-10) foi aplicado mais uma dose de 500 gr/ planta. Na adubação orgânico (esterco de peru) foi aplicado novamanete dose de 2 kg/planta. Nas doze unidades que serviram como testemunhas, foi realizado apenas o controle manual de plantas daninhas. Posteriormente, transcorrido para a tabela para comparação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta o resumo da análise de variância (ANOVA) do tipo de adubação aplicada em árvores delaranja folha murcha sobre o caule e a copa. Os efeitos do tipo de adubação analisada (mineral ou orgânica) sobre o caule e a copa, foram verificados através da

ANOVA, de modo que, a probabilidade de F definiu a evidência contra ou à favor de médias iguais ou distintas, em nível de significância de 5% de probabilidade de erro.

Tabela 1. Resumo da análise de variância do tipo de adubação aplicada em árvores de citrus sobre o caule e a copa. URI, 2023.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio	
		Caule (cm)	Copa (m)
Blocos	11	1,63	0,01
Tipo Adubação	2	85,98*	0,60*
Erro	22	1,21	0,01
Total	35		
Média		3,91	0,24
CV (%)		28,09	30,34

GL= grau de liberdade; * = significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F; CV = coeficiente de variação.
Fonte: Autores (2022).

Os resultados da ANOVA mostram que tanto a medida do caule como da copa das árvores de citrus são significativamente modificadas pelo tipo de adubação utilizada.

A Tabela 2, apresenta o teste de Tukey a um nível de 5% de significância para o tipo de adubação sobre o caule e a copa de Citrus.

Tabela 2. Teste de médias do tipo de adubação sobre o caule e a copa de Citrus. URI, 2023.

Tipo de adubação	Valores médios	
	Caule (cm)	Copa (m)
NPK	6,53 a	0,55 a
Esterco	4,02 b	0,12 b
Testemunha	1,18 c	0,08 b

Médias seguidas de mesma letra na vertical constituem um grupo estatisticamente homogêneo pelo teste de Tukey a 5% de significância.
Fonte: Autores (2022).

O teste de médias (tabela 2) mostra que a adubação mineral NPK (10-10-10) resulta em maiores dimensões tanto no caule como na copa de árvores de Citrus. A adubação orgânica com base em esterco de peru, apresentou valores médios menores para o caule em comparação com a adubação mineral, entretanto, ainda maiores que a testemunha. Já, na análise da medida da copa, a adubação orgânica não mostrou diferença estatística em comparação a testemunha.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 2, observa-se que a adubação mineral NPK resultou em maiores dimensões tanto no caule como na copa das árvores de Citrus em

comparação com a adubação orgânica com esterco de peru e o grupo de controle (testemunha). No entanto, é importante ressaltar que a cultura de Citrus também foi submetida a um déficit hídrico durante o período do estudo, De conformidade com orresultados encontrados por Almeida, T.R.P., Leonel, S., Teccchio, M.A., Mischan, M.M. Que de acordo com os resultados obtidos mostram que a adubação mineral promoveu um maior crescimento tanto de caulecomo de copa, em comparaçãocom a adubaçãoorgánica e grupo de controle sem adubação.

As Tabelas 3 e 4, apresentam modelos de regressão linear do comportamento do caule e da copa da laranjeira,respectivamente, dadas pelo tipo de adubação, sendo a variável dependente, o circunferência do caule em centímetros, e a variável independente o tempo de cultivo em mês.

Tabela 3. Modelos de regressão linear do comportamento do caule de Citrus. URI, 2023.

Tipo de adubação	Modelo linear ($y = b_1x + b_0$)	$P(b_1)$	R² (%)
NPK	$y = 0{,}63x + 5{,}56$	*	98
Esterco	$y = 0{,}38x + 9{,}46$	*	97
Testemunha	$y = 0{,}11x + 9{,}01$	*	81

$P(b_1)$= parâmetro que mede a inclinação da reta pela probabilidade de T a 5% de erro; R²= coeficiente de determinação; * = Significativo a 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste F.
Fonte: Autores (2022).

Os modelos lineares para avaliação do comportamento do caule do Citrus (tabela 3), mostraram-se significativos, independentemente do tipo de adubação. Analisando o coeficiente angular dos modelos, temos que, quando utilizado adubação mineral, a taxa de crescimento do diâmetro é de 0,63 cm ao mês, e quando aplicado adubação orgânica a taxa mensal de crescimento é de 0,38 cm ao mês.

Tabela 4. Modelos de regressão linear do comportamento da copa de Citrus. URI, 2023.

Tipo de adubação	Modelo linear ($y = b_1x + b_0$)	$P(b_1)$	R² (%)
NPK	$y = 0{,}05x + 0{,}84$	*	89
Esterco	$y = 0{,}01x + 1{,}49$	*	96
Testemunha	$y = 0{,}008x + 1{,}25$	*	96

$P(b_1)$= parâmetro que mede a inclinação da reta pela probabilidade de T a 5% de erro; R²= coeficiente de determinação; * = Significativo a 5% de probabilidade de erro, respectivamente, pelo teste F.
Fonte: Autores (2022).

Os modelos lineares para avaliação do comportamento da copa do Citrus (tabela 4), também se mostraram significativos, independentemente do tipo de adubação. Neste caso, temos que a adubação mineral apresenta o maior valor de taxa de crescimento, indicando que a copa aumenta 0,05 m por mês. Já utilizando adubação orgânica temos uma taxa de crescimento de 0,01 m/mês e sem a utilização de adubação há um crescimento de 0,008 m/mês.

CONCLUSÃO

A adubação mineral NPK resultou em maiores dimensões no caule e copa das árvores de laranja folha murcha (Citrus sinensis) em comparação à adubação orgânica com esterco de peru e ao grupo controle. Os resultados mostram a importância da adubação mineral na promoção do crescimento das plantas cítricas, apesar do déficit hídrico durante o estudo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.C.; BAUMGARTNER, J.G. Efeito da adubação nitrogenada e potássica na produção e qualidade de frutos de laranja "Valência". **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 282-284, 2002.

Almeida, T.R.P., Leonel, S., Tecchio, M.A., & Mischan, M.M. (2005). Formação do pomar de tangerineira 'Poncã', em função da adubação química e orgânica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 27(2), 288-291.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. **Brazil Fruit Yearbook 2002**. Santa Cruz do Sul: Gazeta: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2002. 176 p.

ATLAS SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL. Laranja e Tangerina. Disponível em: https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/laranja-e-tangerina#:~:text=O%20Rio%20Grande%20do%20Sul,Uruguai%20e%20na%20Campanha%20ga%C3%BAcha. Acesso em: 10 de abril de 2022.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Produção Orgânica de Citros no Rio Grande do Sul. Sistemas de Produção, 20. ISSN 1806-9207. Versão Eletrônica. Dezembro de 2011.

FERNANDES, B.C. **Desenvolvimento histórico da Citricultura**. Monografia - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Araraquara, 2010.

FUNDECITRUS. **Estimativa da safra de laranja 2020/2021 do Cinturão Citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro**. 2020. Disponível em: https://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/2020_05_11_Sumario-Executivo-daEstimativa-da-Safra-de-Laranja-2020-2021.pdf. Acesso em: 08 mai. 2020.

INTRIGLIOLO, F.S.; CANALI, S.; TORRISI, A.; GIUFFRIDA, A.; STAGNO, M.; ALLEGRA, M.; TRINCHERA, A**. Agronomic assessment of orange trees treated with different applications of organic fertilisers and soil improvers**. In: PULLAMMANAPPALLIL, P.A.

MCCOMB, L.F.; DIAZ, W.; BIDLINGMAIER, W. (Eds.). **Proceedings of the fourth international conference of organic recovery and biological treatment (ORBIT) association on biological processing of organics**: advances for a sustainable society. Perth (Australia), 2003. p. 64-72.

MELO, S.A. **Floração, frutificação e características físico-químicas de laranja 'Perario' em relação à disposição na copa.** Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido), Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, AM, 2013.

PANZENHAGEN, N.V.; KOLLER, O.C.; VAQUIL, P.D.; SOUZA, P.V.; DAL SOGLIO, F.K. Aspectos técnico-ambientais da produção orgânica na região citrícola do Vale do Rio Caí, RS. Ciência Rural, v. 38, p. 90-95.

SANTOS, R.M.; VALADARES, F.V.; PIROVANI, A.A.V.; VENANCIO, D.F.V.; MOULIN, M.M. Caracterização morfoagronômica e físico-química de germoplasma de Citrus. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 13, n. 23, p. 1398-1410, jun. 2016.

SIQUEIRA, D.L.; SALOMÃO, L.C.C. **Citros**: do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2017.

SILVA, B.A.; FREITAS, C.C.; MELO, J.L.M.; LIMA, S.M.S.; AGUIAR, M.I. **Macrofauna edáfica em áreas de policultivo em mata nativa na Fazenda Experimental da UNILAB**. In: XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Centro de Convenções; Natal/RN, 2015.

SILVA, L.N.; AMARAL, A.A. Amostragem da mesofauna e macrofauna do solo com armadilha de queda. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 108-115, 2013.

SORRENTI, G.B.; FACHINELLO, J.C.; CASTILHOS, D.D.; BIANCHI, V.J.; MARANGONI, B. Influência da adubação orgânica no crescimento de tangerineira cv Clemenules e nos atributos químicos e microbiológicos do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, p. 1129-1135, 2008.

URI. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Estação Meteorológica de Santo Ângelo. Disponível em: http://clima.santoangelo.uri.br/estacao/meteorologia/indexDesktop.php. Acesso em: 25 mar. 2023.

MANEJO DE FUNGICIDAS NA CULTURA DO TRIGO
EFICIÊNCIA NO CONTROLE DE GIBERELA E OÍDIO

Crystiano Edmar Kaminski [1]
Karine Bordignon [2]
Marcelo Gripa Madalossso [3]

RESUMO: O trigo é uma gramínea de grande importância para a produção agrícola, sendo um dos principais cereais cultivados no país. Apesar dos altos índices de produtividade algumas doenças como Giberela e Oídio vem trazendo perdas de produção para as lavouras cultivadas. Devido a isso, o objetivo do trabalho foi demonstrar qual o melhor manejo utilizando diferentes fungicidas no controle das doenças giberela e oídio na cultura do trigo. Os dados mostraram que os tratamentos atingiram diferenciação estatística para o controle de oídio, produtividade e porcentagem de giberela nos grãos. Com a análise estatística observou-se que o melhor manejo para o controle de Oídio foi o tratamento T4. No controle de Giberela os melhores tratamentos foram T6 e T13 que não tiveram presença da doença. O tratamento T4 teve o melhor resultado em relação a produtividade e apenas 1% de contaminação por Giberela o que indica que também foi eficiente quando comparada ao tratamento testemunha que teve 8% de infestação. Como já esperado, os maiores índices de infestação de ambas doenças, ocorreram no tratamento testemunha (T1). Os resultados reforçam a importância de um bom planejamento antes mesmo da cultura ser implantada no campo, pois os índices de produtividade são fortemente afetados quando não se realiza um manejo adequado da cultura.
Palavras-chave: *Blumeria graminis*, *Fusarium graminearum*, Doença de solo, Pulverização.

INTRODUÇÃO

O trigo é uma importante cultura na composição de sistemas de produção agrícola sustentáveis, sendo alternativa indispensável para sucessão e rotação em sistemas de produção de grãos, contribuindo na manutenção da capacidade produtiva do solo e no manejo integrado de pragas, doenças e de plantas invasoras.

Alimento fundamental na alimentação humana, o cultivo deste cereal apresenta peculiaridades e riscos por tratar-se de uma cultura de inverno. Conhecimento e aplicação de tecnologias adequadas para cada região de cultivo são necessários para garantir a qualidade do produto, rendimento potencial e retorno econômico.

[1] Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: crystianokaminski@aluno.santoangelo.uri.br;
[2] Graduanda de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: karinebordignon@aluno.santoangelo.uri.br;
[3] Orientador: Prof. Dr. Eng. Agronomo. Marcelo Gripa Madalosso. Email: mmadalosso@san.uri.br.

A cultura do trigo está sujeita ao ataque de inúmeras doenças fúngicas, que ocorrendo com grande intensidade, podem ocasionar perdas consideráveis no rendimento de grãos (PICININI & FERNANDES, 2003).

Entre as doenças que infectam as lavouras de trigo no Rio Grande do Sul, merecem destaque Oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici)* e Giberela (*Fusarium graminearum* (*Gibberella zeae*)).

A Giberela é frequente na cultura do trigo, ocorrendo mais intensivamente no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no sul do Paraná. Essa doença causa prejuízos econômicos por reduzir o rendimento e a qualidade dos grãos e derivados. Além disso pode produzir danos à saúde humana e animal em decorrência da produção de micotoxinas. As principais micotoxinas são deoxinivalenol (DON), zearalenona (ZEA) e nivalenol (NIV).

O Oídio é outra importante doença que afeta a cultura, seu agente causal é a *Blumeria graminis* f. sp. Tritici. Quando infecta a planta ataca a superfície da planta, ocorrendo principalmente em folhas e em bainhas as quais ficam recobertas por micélio, conidióforos e conídios (estruturas do fungo) de aparência pulverulenta, com coloração branca, quando jovem, e cinza quando envelhece. Ocorre principalmente, em folhas inferiores, mas pode causar crestamento de folhas superiores, espigas e aristas de cultivares suscetíveis. Com o desenvolvimento de doenças, tecidos foliares infectados tornam-se amarelados.

O tratamento de órgãos aéreos consiste na pulverização periódica de fungicidas protetores ou curativos em folhas, ramos e frutos para prevenir a infecção ou paralisar colonização.

Com a pulverização de fungicidas se busca reduzir ou eliminar fontes de inóculo em plantas de trigo, durante o seu cultivo, a fim de paralizar os processos de infecção e colonização pelo uso de fungicidas penetrantes curativos e erradicativos.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi demonstrar qual o melhor manejo utilizando diferentes fungicidas no controle das doenças Giberela e Oídio na cultura do trigo.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O experimento foi desenvolvido no interior do município de Guarani das Missões – RS, na propriedade de Neli Grzybowski, em área agrícola de sequeiro, no qual a precipitação de chuva em 2022 foi de 800 mm, durante o ciclo da cultura do trigo. Para a realização do ensaio

foi utilizada a cultivar TBIO Astro, de ciclo superprecoce, utilizando sistema de semeadura em plantio direto, sendo o mesmo realizado no dia 15 de junho de 2022, com semeadora modelo KF de 17 linhas.

Para a realização das aplicações do protocolo utilizou-se barra costal pressurizada a CO_2 com 5 pontas TT110025, submetido a uma pressão de 2,0 bar, com uma vazão de 110l/há. Foram realizadas cinco aplicações de fungicidas no total, sendo realizadas nos dias 21/07, 06/08, 20/08, 04/09 e 14/07/2022.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 14 tratamentos, 4 repetições e parcelas 3x5 m.

A aplicação dos fungicidas ocorreu de forma preventiva, antes da ocorrência das chuvas, quando houve a máxima extrusão das anteras. Observou-se a velocidade do vento, umidade relativa do ar e a temperatura ambiente.

Os tratamentos e doses de fungicidas utilizadas estão representadas na Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos, produtos e dosagens utilizados no experimento.

TRAT.	**PERFILHAMENTO**	**ELONGAÇÃO**	**EMBORRACHAMENTO**	**FLOR**	**FLOR + 10 DIAS**
1	TESTEMUNHA	.	.	.	.
2	ABACUS	ABACUS	ABACUS	OP.ULTRA	ABACUS
3	.	ABACUS	ABACUS	OP.ULTRA	ABACUS
4	ABACUS	ABACUS+VERS	ATIVUM	OP.ULTRA	
5	ABACUS	ABACUS+BRIO	ATIVUM	OP.ULTRA	
6	TILT	P.XTRA	P.XTRA+CYPR	MRVS+CYPR	TILT
7		TILT+P.XTRA	P.XTRA+CYPR	MRVS+CYPR	
8	P.XTRA	P.XTRA	P.XTRA	MRVS+CYPR	TILT
9		P.XTRA+CYPR	TILT+P.XTRA	MRVS+CYPR	
10	NATIVO	F.XPRO	NATIVO	F.XPRO	
11		F.XPRO	F.XPRO	F.XPRO	
12		NATIVO	NATIVO	NATIVO	
13	NATIVO	F.XPRO	NATIVO	F.XPRO	NATIVO
14	NATIVO	ABACUS+BRIO	ATIVUM	MIRAVIS+CYPR	NATIVO

Fonte: autor, 2022.

A avaliação de controle de oídio foi realizada através de notas visuais de severidade e posteriormente, realizado o cálculo da porcentagem de controle através da fórmula de ABBOT.

A colheita foi realizada no dia 29 de outubro de 2022. Foram realizadas semanalmente avaliações do desenvolvimento da cultura observando-se a presença característica ou não dos fungos de Giberela e Oídio.

Para obter a porcentagem de grãos com Giberela, as sementes de trigo da cultivar TBIO Astro, foram coletadas e encaminhadas para avaliação no laboratório Staphyt, a fim de obter resultados mais precisos. Foram utilizadas 100 sementes por tratamento, sendo estas dispostas em 4 caixas gerbox contendo 25 sementes cada. As caixas continham papel germitest umedecidos com 2,4-D e água destilada. Posteriormente, as caixas foram colocadas em saquinhos plásticos e levadas a sala de incubação pelo período de sete dias e depois foram avaliadas separadamente.

Posteriormente, os resultados obtidos em ambas avaliações, foram submetidos a análise estatística com o SASM Agri.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

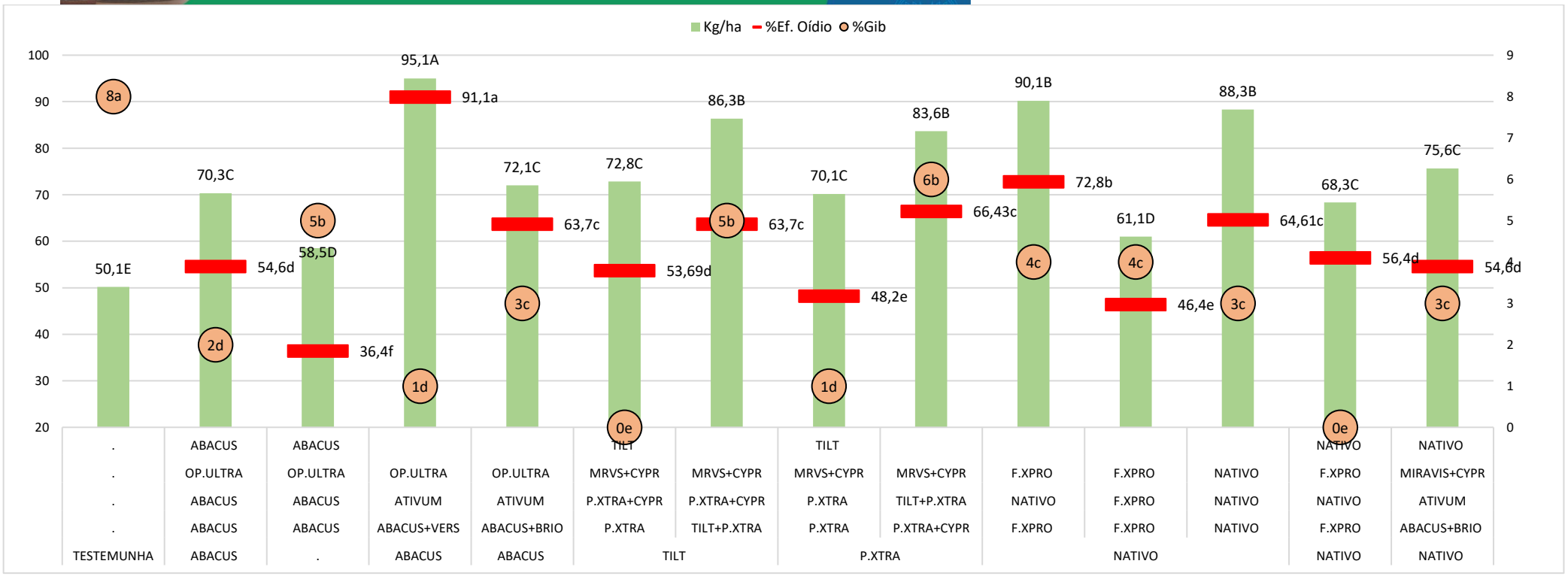
Os dados mostraram que os tratamentos atingiram diferenciação estatística para o controle de oídio, produtividade e porcentagem de giberela nos grãos.

Após a análise estatística observou-se que o melhor manejo para o controle de Oídio foi o Tratamento T4. Este tratamento teve destaque pois foi utilizado um produto a base de morfolina, o Versatilis que é bastante eficiente no controle da doença.

O segundo melhor tratamento foi o T13 pois se sobressaiu assim como o T14, em relação ao T1 (testemunha) que teve altos índices de infestação.

Os tratamentos T6 e T13 não tem presença de Giberela sendo mais eficientes para seu manejo. A combinação destes tratamentos levaram a um tratamento eficiente no controle de giberela no trigo.

O tratamento T4 teve o melhor resultado em relação a produtividade e apenas 1% de contaminação pela doenças o que indica que também foi eficiente quando comparada ao tratamento testemunha que teve 8% de giberela.



Fonte: autor, 2023

CONCLUSÃO

As aplicações de fungicidas são de extrema importância para a prevenção de doenças na cultura do trigo.

Observou-se com o trabalho que os tratamentos mais eficazes no controle de Giberela foram T6 e T13.

Para o controle de Oídio os tratamentos que se destacaram foram T4 e T13 sendo mais eficazes para seu controle.

Em relação a melhor produtividade o melhor tratamento foi T4.

Como já esperado, os maiores índices de infestação de ambas doenças ocorreram no tratamento testemunha (T1).

Os resultados reforçam a importância de um bom planejamento antes mesmo da cultura ser implantada no campo, pois os índices de produtividade são fortemente afetados quando não se realiza um manejo adequado da cultura.

REFERÊNCIAS

ASSONI, G. **Giberela, um problema grave na cultura do trigo.** ESALQ -USP. BASF – Brasil, 2022.

BALARDIN, R. **Fungicidas sistêmicos: benzimidazóis, triazóis e estrobilurinas**. Disponível em: https://elevagro.com/materiais-didaticos/fungicidas-sistemicos-benzimidazois-triazois-e-estrobilurinas/. Data de acesso: 15/11/2022.

BAPTISTELLA, J. L. C. **Trigo: o que você precisa saber sobre a produção da cultura.** Blog AEGRO. 2020. Disponível em:<https://blog.aegro.com.br/trigo>. Acesso em 28/11/2022.

BIOTRIGO. **Portfólio de Cultivares** – TBIO ASTRO. BIOTRIGO GENÉTICA. Passo Fundo – RS, 2018.

BORÉM, A.; SCHEEREN, P.L. **Trigo: do plantio à colheita.** Embrapa Trigo, 2015.
COSTAMILAN, L. M. **Momento de observar o oídio em trigo.** Artigo. Embrapa Trigo, 2019.

COODETEC. **Informações Técnicas para Trigo e Triticale – Safra 2018**. XI Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de TRIGO E TRITICAALE. Fórum Nacional de Trigo 2017. COODETEC, 2018.

EMBRAPA. **Oídio (*Blumeria gramins* f. sp. *tritici*)**. Embrapa Trigo, Documentos online n°64, Passo Fundo – RS, 2006.

FERNANDES, J. M. C.; ROSA, O. S.; PICININI, E. C. Perdas no potencial de rendimento de linhas quase-isogênicas de trigo devidas ao oídio. **Fitopatologia Brasileira**, v. 13, p. 131, 1988.

HOSENEY, R. C. **Principios de ciência y tecnologia de los cereales**. Zragoza: Acribia, 321p., 1991.

LAU, D.; SBALCHEIRO, C. C.; MARTINS, F. C.; et al. **Principais doenças do trigo no sul do Brasil: diagnóstico e manejo**. Embrapa Trigo – Comunicado Técnico nº 375, Passo Fundo – RS, 2020.

LÉON, A. E. **De tales harinas, tales panes: granos, harinas y productos de panificación em Iberoamérica**. Córdoba: Hugo Báez, 480p., 2007.

LIMA, M. I. P. M. **Giberela ou Brusone**? Embrapa, Documentos, n. 40, 2004.

PICINI, E. C.; FERNANDES, J. M, C. **Efeito do Tratamento de Sementes com Fungicidas sobre o Controle de Doenças na Parte Aérea do Trigo**. Embrapa Trigo – Fitopatologia Brasileira, 515-520, Passo Fundo – RS, 2003.

QUAGLIA, G. **Ciencia y tecnologia de La panificación**. Zaragoza: Acribia, 485p., 1991.

REHAGRO. **Giberela no trigo: como identificar e realizar o manejo correto**. Blog Rehagro, 2022. Disponível em:<https://rehagro.com.br/blog/giberela-no-trigo-o-fungo-giberella-zeae/>. Acesso em: 30/11/2022.

REIS, E. M.; REIS, A. C.; CARMONA, M. A. **Manual de fungicidas**. Guia para controle químico racional de doenças de plantas. 9ªed., 296p., 2021.

REIS, E. M.; CASA, R. **Patologia de Sementes de Cereais de Inverno**. Pesquisa Tecnologia, 375p., 1998.

SANTANA, F. M. et al. **Manual de Identificação de Doenças de Trigo**. Embrapa, Documentos, n. 108. 2012. Disponível em: < https://www.embrapa.br/busca-de- publicacoes/-/publicacao/990828/manual-de-identificacao-de-doencas-de-trigo>. Acesso em: 17/11/2022.

SALAMANCA, L. R.; SAALAU, E. **Fungicidas: entenda o seu conceito e como usá-los efetivamente**. Tecnologia no campo. SENAR, Santa Catarina, 2018.

SCHEEREN, P. L.; CASTRO, R. L.; CAIERAO, E. **Botânica, morfologia e descrição fenotípica**. Embrapa Trigo. Capítulo 2, 2015.

SCHEUER, P. M.; FRANCISCO, A.; MIRANDA, M. Z.; LIMBERGER, V. M. Trigo: Características e utilização na panificação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais.** ISSN 1517-8595, v.13, n.2., p.211-222, 2011.

ANÁLISE DA VELOCIDADE DE SEMEADURA E SUA INFLUÊNCIA EM EMERGENCIA DE PLÂNTULAS NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max l.*)NA REGIÃO DAS MISSÕES DO RS.

Dionei Wittckind Teixeira[1]
Giselda Aparecida Ghisleni [2]

RESUMO: Para o plantio de soja, um dos aspectos mais importantes que merece uma atenção especial é a regulagem da semeadora e a densidade de plantio, para que tenha um número de população de plantas adequadas e não haja falha no estande de plantas, onde que, no final possa promover um rendimento máximo à lavoura. O experimento foi realizado no município de Eugênio de Castro RS, numa propriedade rural particular Os tratamentos utilizados para definição da velocidade de plantio, foram 2 km h^{-1} (T1); 4 km h^{-1}(T2); 6 km h^{-1} (T3); 8 km h^{-1}(T4). Foi observado a emergência de plantas após 15 dias de semeadura, a distribuição longitudinal aos 30 dias após o plantio, os componentes de rendimento e a produtividade na colheita dentro do mês de abril de 2023. A velocidade de semeadura de 6 km h^{-1} foi o tratamento que obteve maior produtividade na amostra, sendo ideal para distribuição e uniformidade de plantio e de emergência de plântulas, embora não apresentando diferença estatística em relação aos demais tratametos.

Palavras-chave: Uniformidade, Distribuição Longitudinal, Produtividade, Semeadeira.

INTRODUÇÃO

A área mundial plantada de soja na safra 2020/21 ultrapassou os 127,8 milhões de hectares, com produção de 362,9 milhões de toneladas (USDA, 2021). A soja (*Glycine max* L.) é uma das principais culturas na economia do Brasil. A grande produção se dá pelo valor agregado e a grande série de subprodutos que são destinados para a alimentação humana ou animal (DA COSTA *et al*., 2021).

Nos últimos trinta anos, a cultura da soja *(Glycine max (L.)* passou a ser um dos grãos mais produzidos e consumidos no mundo, ficando atrás apenas do milho, trigo e arroz. Teve seu consumo aumentado em 57% entre os anos de 2003 e 2013 (CUNHA; ESPÍNDOLA, 2015), passando a ser a principal cultura oleaginosa do mundo, com a produção atingindo a casa dos 337 milhões de toneladas em 2019/2020, onde desse total 124 milhões de toneladas foram

[1] Formando curso Agronomia URI Santo Ângelo – RS – dioneiwt@hotmail.com
[2]Prof. orientadora:Ms.Eng Agronoma Giselda Aparecida Ghisleni, URI Santo Ângelo-Rs giselda@san.uri.br
[3]Graduanda de Agronomia na URI campus de Santo Ângelo.Email:camilatenorio@aluno.santoangelo.uri.br
[4]Graduando de Agronomia na URI campus de Santo Ângelo.Email:joaoartur.medeiros@hotmail.com

produzidas no Brasil que passou a ser o maior produtor mundial do grão (CANAAN *et al*., 2022).

O Brasil é o maior produtor mundial de soja (USDA, 2022). A área ocupada com esta cultura foi de 40.988,5 milhões de hectares, na safra 2020/21, resultando numa produção de 124.268,0 milhões toneladas. No Rio Grande do Sul, a safra 2021/21 foi marcada por uma redução de 58,3% na produção, devido à forte estiagem, obtendo-se uma produtividade média de apenas 1.433 kg/ha (CONAB, 2022).

Segundo a Associação Brasileira dos Produtores de Soja (APROSOJA, 2021), o uso da soja está distante de ser só pela matéria prima, tem destaque em larga escala no setor alimentício, presente em chocolates, massas e temperos, bem como, derivados de carne. É amplamente utilizada na alimentação humana, consistindo na forma de óleo, farelo, grão, alimentos processados, bem como na ração para aves, suínos e bovinos (COÊLHO, 2018).

De acordo com Canaan *et al*. (2022), devido à sua diversidade de uso, a produção de soja no Brasil e no mundo deverá continuar aumentando, podendo atingir mais de 406 milhões de toneladas produzidas mundialmente até 2029. Nesse sentido a cultura é alvo de pesquisas de alta propriedade, com ênfase na redução no uso de agroquímicos e fertilizantes, bem como a redução dos custos de produção sem perdas de produtividade, tornando cada vez mais seu cultivo sustentável capaz de proporcionar ganhos sociais, ambientais e econômicos (SILVA *et al*., 2020).

Gazzoni (2018) afirma que graças as tecnologias desenvolvidas e associadas a cultura da soja houve a possibilidade de cultivo da mesma em climas temperados e frios, apesar de ser hospedeira de várias pragas, não se sujeita a estresses limitantes para produtividade como em climas tropicais.

Apesar de toda tecnologia envolvida no sistema produtivo da soja, alguns fatores podem interferir nos valores finais de produtividade, como a semeadura. A época da semeadura é um dos fatores primordiais para o sucesso da safra, uma vez que a cultura da soja é fotossensível e, em casos em que suas exigências não forem satisfeitas, ocorrem grandes alterações fisiológicas e morfológicas que afetam o desenvolvimento da planta (DIAS *et al.*, 2014).

Por esse motivo, exige-se cada vez mais o maior gerenciamento durante o processo de semeadura em relação ao desempenho operacional dos conjuntos mecanizados, o que torna a velocidade de semeadura um fator importante no processo (TROGELLO *et al.*, 2013). Para que

não ocorra falhas de distribuição de sementes, tal operação deve cumprir a recomendação de cada cultivar semeada e a equidistância equivalente entre plantas, evitando a competição entre as espécies (BERTELLI *et al.*, 2016).

Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo analisar a velocidade de semeadura da soja *(glycine max (l.)*, seus efeitos na emergencia de plântulas e na produtividade da cultura, na Região das Missões do RS.

DESENVOLVIMENTO

O experimento foi realizado no município de Eugênio de Castro RS, numa propriedade rural particular, sob as coordenadas geográficas 28°37'18.84"S 54°12'14.66"O. O solo local é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico típico (Embrapa, 2018). A altitude de 315 metros acida do nível do mar.

A classificação climática segundo KÖPPEN-GEIGER, sendo a temperatura mais quente com média acima de 22ºC C nos meses de outubro/maio e a mais fria -3ºC e 18ºC nos meses de junho/setembro, classificado como Cfa. Com precipitação média 1500mm/ano com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. O tamanho da parcela será de 5,0 x 100m em cada tratamento, perfazendo um total aproximado de 1500m^2.

Os tratamentos utilizados foram certificados com o uso do GPS, modelo FM 750, marca Trimble, para definição da velocidade de plantio, nos seguintes parâmetros: 2 km h^{-1} (T1); 4 km h^{-1}(T2); 6 km h^{-1} (T3); 8 km h^{-1}(T4).

As parcelas experimentais usadas para a analise foi de 5 x 100 m, com 3 repetições por tratamento, perfazendo um total aproximado de 1500m^2 por tratamento. Utilizou-se uma semeadora de dosador mecânico em áreas conduzidas sob o sistema de plantio direto (SPD)

Foi observado a emergência de plantas após 15 dias de semeadura, a distribuição longitudinal aos 30 dias após a semeadura, os componentes de rendimento e a produtividade na colheita dentro do mês de abril de 2023.

A colhedora utilizada modelo JD 1550, sistema de cilindro de oito barras, com plataforma de corte flexível de 25 pés com sistema de caracol, peso aproximado de 9300 kg, capacidade do graneleiro de 5300 litros.

O pulverizador utilizado para a realização dos tratos culturais foi Parruda-3030 capacidade 3000lts, com sistema de 9 cortes de seções automáticas nos 30 metros de barras,

com o tipo de bico usado cone vazio para aplicações de fungicidas e o bico leque J3D para aplicação de herbicidas, ambos com taxa de aplicação de 100 L ha-¹.

Para determinação da produtividade total foi realizada a colheita com a colhedora em cada parcela dos tratamentos, onde cada tratamento teve um total de 500m² da cultura da soja, foi realizado a pesagem de cada parcela em um big bag engatado no sistema de balança de gancho suspensa digital de 2000kg, a bateria. Considerou-se a umidade de todos os tratamentos com 13%.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância e, quando o valor do teste foi significativo a 5% de probabilidade, foi realizado o teste de Tukey, para a comparação de médias, foi também usado o Sotware Assistat 7.6 beta (SILVA; AZEVEDO, 2009). Ou o sisvar.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Após a semeadura foi analisado a profundidade de semeadura, onde a semeadura ideal para realizar na cultura da soja, deve-se estar em 3 cm a 5cm de profundidade, para obter boa umidade e assim a semente germinar.

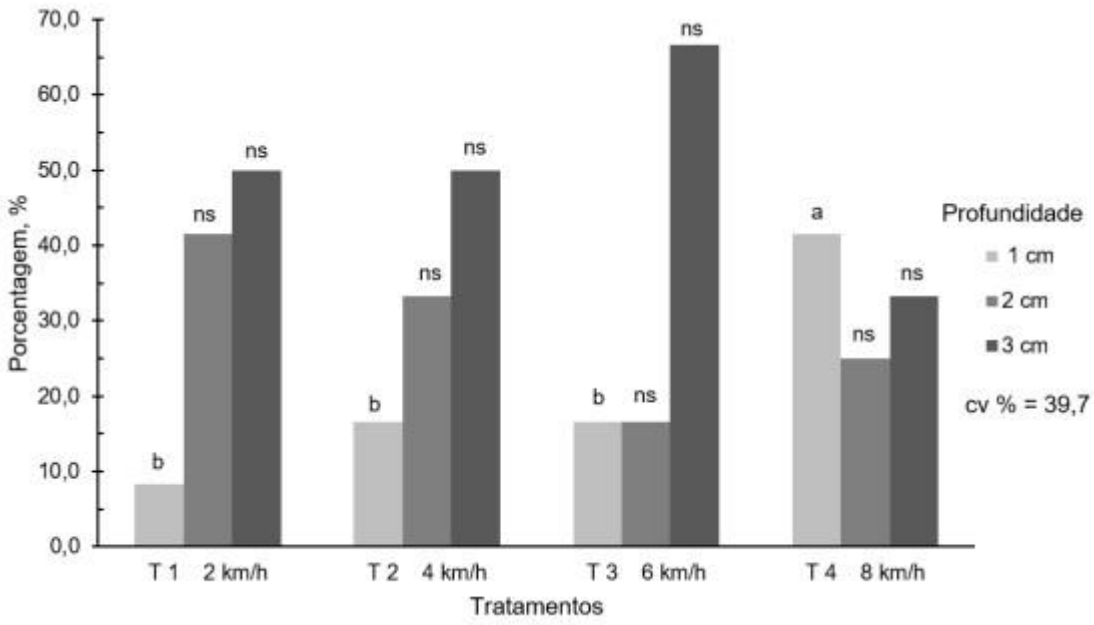
Verifica-se que, o Tratamento 1 (T1) na velocidade de 2 km h^{-1} as sementes ficam a maioria a 2 cm (40% das sementes) e 3 cm (50% das sementes) de profundidade no solo, mas comparado aos demais tratamentos, onde os resultados acabam sendo não significativos, conforme Figura 1.

Quando é aumentada a velocidade até 6 km h^{-1}, no T3, tem-se uma distribuição de 70% das sementes a 3 cm de profundidade, onde a semeadora faz a semeadura mais uniformemente possível, mas em comparação com os outros resultados, acaba não sendo significativo, como demostra a Figura 1.

Já quando de aumenta a velocidade para 8 km h^{-1}, apresenta-se um número maior de sementes depositadas a 1 cm de profundidade no solo, cerca de 40%, sendo a única profundidade que acabou sendo significativo, ou seja, as sementes não ficam bem distribuídas em profundidade devido a velocidade de semeadura, onde a semeadora não consegue manter uma boa uniformidade de profundidade, o que muitas vezes prejudica na emergência da cultura da soja e consequentemente na produtividade, Figura 1.

Estudos apontam que a relação da velocidade com o sistema produtivo de soja, apresentando diversos resultados diferentes. Por exemplo, os autores Klein *et al.* (2002) avaliaram a semeadura da soja com mecanismo dosador de sementes de disco horizontal, e nas velocidades 3,6 e 10,6 km ha-1 não observaram diferenças entre no número de plantas e no espaçamento entre elas. A velocidade é variável assim como a plantadora de acordo que vai depositando as sementes. Para plantadoras a disco as velocidades recomendadas são de 4 km a 6 km, para plantadoras a vácuo é possível até 10 km dependendo das condições topográficas do terreno (AGEITEC, 2017).

Figura 1: Análise de profundidades de semeadura.



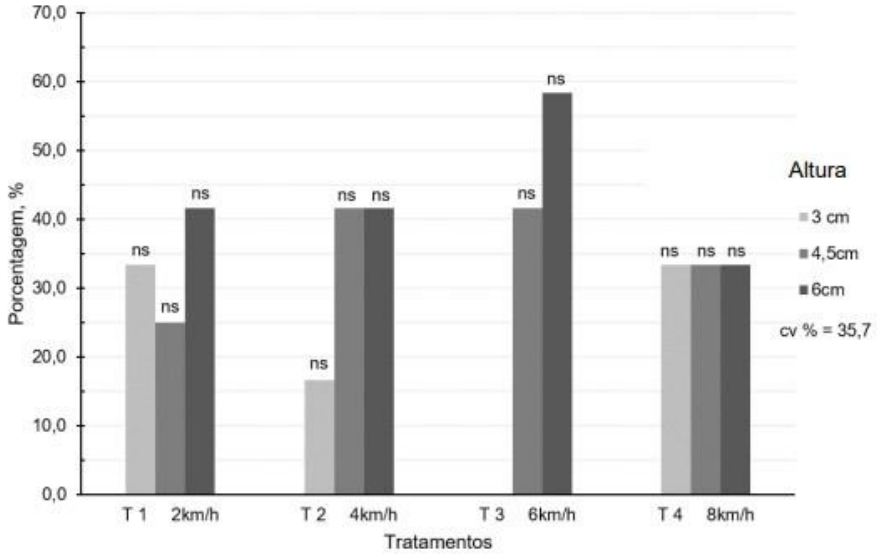
Fonte: Dionei wittckind Teixeira, maio 2023

Após a análise da emergência das plântulas, verificou-se uma desuniformidade de plantas no T1, realizado a 2 km h^{-1}, onde se tem 4 plantas com 3 cm de altura, 3 plantas com 4,5 cm de altura e 5 plantas com 6 cm de altura, muito parecido com o tratamento a 8 km h^{-1}, onde tem-se 4 plantas a 3 cm de altura, 4 plantas a 4,5 cm e 4 plantas a 6 cm de altura, representado na Figura 2

Para a emergência de plantas, o T2, na velocidade de 4 km h^{-1}, tem-se somente 2 plantas com 3 cm de altura, 5 plantas com 4,5 cm e 5 plantas com 6 cm de altura. O que indica uma melhor uniformidade de emergência comparada ao T1. conforme a Figura 2.

O T3, a 6 km h^{-1} foi o que se destacou em uniformidade de emergência, com 5 plantas a 4,5 cm de altura e 7 plantas com 6 cm de altura. Mas havendo pouca diferença entre os tratamentos, acaba não sendo significativo, Figura 2.

Figura 2: Análise da emergência e altura de plantas.

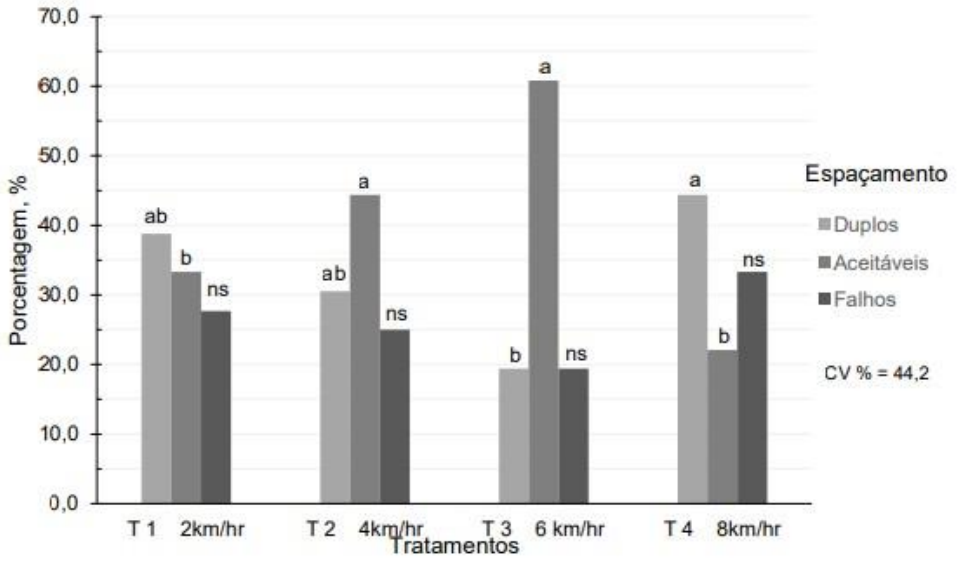


Fonte: Dionei wittckind Teixeira – maio 2023

Com a realização da semeadura em diferentes velocidades, foi avaliada a distribuição longitudinal. Onde vemos que os percentuais mais altos de plantas duplas se destacam nos Tratamentos realizados a 8 km h^{-1}, a 2 km h^{-1} e a 4 km h^{-1}, sendo a menor porcentagem de plantas duplas e também de plantas falhas. O T3, a 6 km h^{-1}, foi o tratamento que se destacou com o maior numero de plantas em espaçamento considerada aceitável, conforme a Figura 3.

,De acordo com os dados de Castela Junior *et al.* (2014), a velocidade da semeadura acarretou na diminuição do porcentual de cobertura no solo após a semeadura, o qual observou uma redução na cobertura do solo quando realizou a semeadura da soja nas velocidades de 5,6, 7,6 w 9,0 km ha-1, sem que tenha ocorrido diferença no número de plantas e espaçamento entre as mesmas.

Figura 3: Análise da distribuição longitudinal

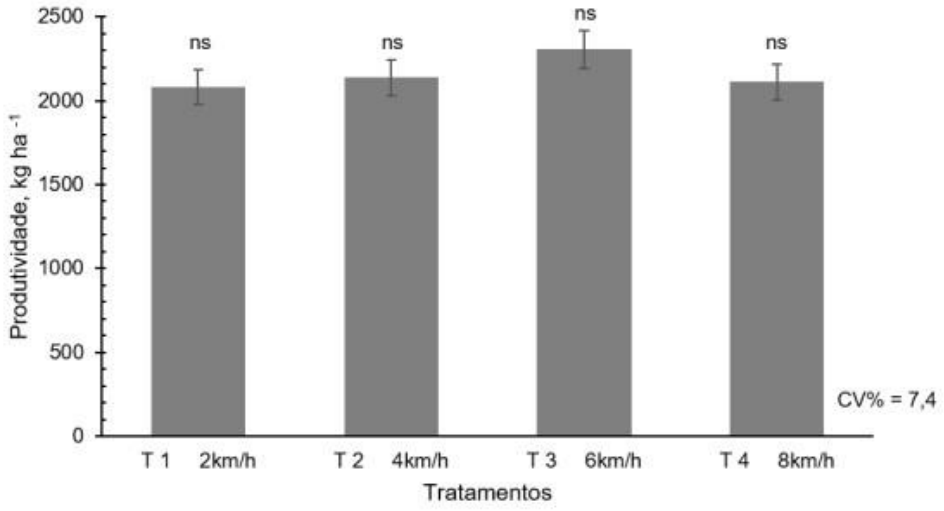


Fonte: Dionei wittckind Teixeira- maio 2023

Os resultados da colheita, mesmo ocorrendo o déficit hídrico na região, não apresentou diferença significativa entre os tratamentos no parametro de produtividade da soja, conforme a Figura 4, abaixo.

Jasper *et al.* (2011) não observaram influência da velocidade de semeadura de soja sobre a população inicial de plantas e, de forma contrária, os autores Reynaldo *et al.* (2016) verificaram que a produtividade da soja é reduzida com o aumento da velocidade de semeadura. Tais resultados mostram que a relação entre a velocidade de semeadura da soja e seu desenvolvimento depende de diversos fatores, como conjunto de maquinário utilizado e tipo de solo.

Figura 4 : Análise de produtividade do experimento.



Fonte: Dionei wittckind Texeira. Onde: Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$). CV = Coeficiente de variação.

Garcia et al., (2011), observaram que de acordo com o aumento da velocidade de deslocamento, há uma patinação dos rodados da semeadora e também uma diminuição no número de sementes, sendo expostas com o aumento da velocidade de deslocamento da semeadora. Carpes (2014), constatou que para o aumento da densidade de sementes a serem distribuídas por metro linear deve-se elevar a velocidade periférica dos discos dosadores, entretanto as interferências causadas na distribuição longitudinal, pode se dar pela variação da velocidade e ainda pela conformação do tubo condutor utilizado.

O número de plantas por unidade de área tem uma função importante no rendimento de uma lavoura, variações de densidades têm grandes influência no rendimento final da lavoura. A densidade ou (estande) inadequado é uma das causas pela baixa produtividade do Brasil (EMBRAPA, 2000)

CONCLUSÃO

A velocidade de semeadura de 6 km h^{-1} foi o tratamento que obteve maior produtividade na amostra, sendo ideal para distribuição e uniformidade de plantio e de emergência de plântulas, embora não apresentando diferença estatística em relação aos demais tratametos.

REFERÊNCIAS

AGEITEC, Agências Embrapa de Informação Tecnológica. **Plantadoras**, 2017. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_50_168200511159.html. Acesso em: 26 out. 2022.

APROSOJA BRASIL. **A Soja**. 2021. Disponível em: https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/ . Acesso em: 10 set. 2022.

BERTELLI, G. A.; JADOSKI, S. O.; DOLATO, M. L.; RAMPIM, L.; MAGGI, M. F. Desempenho da plantabilidade de semeadoras pneumática na implantação da cultura da soja no cerrado piauiense. **Brazil Applied Research & Agrotechnology**, v.9, n.1, p.91-103, 2016.

CANAAN, Josiane Márcia Maria *et al*. Soybean processing wastes and their potential in the generation of high value added products. **Food Chemistry**, [S.l.], out. 2021. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/229816. pdf. Acesso em: 21 set. 2022.

CARPES, R. J. A. Distribuição longitudinal de sementes de milho e soja em função de tubo condutor, mecanismo dosador e densidade de semeadura. Santa Maria-RS, p, 1-87, 2014. **Dissertação de mestrado** em engenharia agrícola UNFSM

CASTELA JUNIOR, M. A.; OLIVEIRA, T. C.; FIGUEIREDO, Z. N.; SAMOGIM, E. M.; CALDERIA, D. S. A. Influência da velocidade da semeadora na semeadura direta da soja. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.19, p.1199, 2014.

COÊLHO, J.D. Produção de grãos: feijão, milho e soja. **Caderno Setorial ETENE**, n.51 2018

CONAB. **Custos de produção agrícola**: a metodologia da Conab. Brasília: Conab, 2010. 60 p. Disponível em: https://www.conab.gov.br/images/arquivos/informacoes_agricolas/metodologia_custo_producao . pdf. Acesso em: 23 set 2022.

CUNHA, Roberto César.; ESPÍNDOLA, Carlos José. A dinâmica geoeconômica recente da cadeia produtiva da soja no Brasil e no mundo. **Geotextos**, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 217-238, jul., 2015. Disponível em: http://dx.doi.org/10.9771/1984-5537geo.v11i1.12692 . pdf. Acesso 21 set. 2022.

DA COSTA et al. Qualidade fisiológica e características de hipocótilo de sementes salvas e certificadas de soja. XXV Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, Unicruz, Cruz Alta, Brasil. 2021.

DIAS, V. O.; ALONÇO, A. S.; CARPES, D. P.; VEIT, A. A.; SOUZA, L. B. Velocidade periférica do disco em mecanismos dosadores de sementes de milho e soja. **Ciência Rural**, v.44, n.11, p.1973-1979, 2014.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Embrapa Soja**, Brasília, 2000. Disponível em: https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1. Acesso em: 06 outubro 2022.

GAZZONI; DALL'AGNOL, 2018). GAZZONI, Décio Luiz.; DALL'AGNOL, Amélio. **Soja quebrando recordes**: CESB 10 anos de máxima produtividade. Sorocaba: Cesb, 2018. 216 p. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/192423/1/cap-LIVRO-CESB.pdf. Acesso em: 28 set. 2022

GARCIA, F. R.; VALE, W. G.; OLIVEIRA, M. R. R.; PEREIRA, E. M.; AMIM, R. T.; BRAGA, T. C. Influência de deslocamento no desempenho de uma semeadora adubadora de precisão no Norte Fluminense. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.33, n.3, p, 417- 422, 2011.

GARCIA, F. R. et al. Influência de deslocamento no desempenho de uma semeadora-adubadora de precisão no Norte Fluminense. Maringá-PR. **Revista scielo**, v.33, n.3, p, 417-422, 2011

JASPER, R. et al. Velocidade de semeadura da soja. **Revista Scielo.** Eng. Agríc., Jaboticabal, v.31, n.1, p.102-110, jan./fev. 2011

KLEIN, V.A.; SIOTA, T.A.; ANESI, A.L.; BARBOSA, R. Efeito da velocidade na semeadura direta de soja. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.22, n.1, p.75-82, 2002.

REYNALDO, É. F.; MACHADO, T. M.; TAUBINGER, L.; QUADROS, D. Nota Técnica: Influência da velocidade de deslocamento na distribuição de sementes e produtividade de soja. **Revista Engenharia na Agricultura-Reveng**, v.24, n.1, p.63-67, 2016.

SILVA, Mariana Aguiar *et al*. Individual and combined growth-promoting microorganisms affect biomass production, gas exchange and nutrient content in soybean plants. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 33, n. 3, p. 619-632, set. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21252020v33n305rc Acesso em: 23 set. 2022.

TROGELLO, E.; MODOLO, A. J.; SCARSI, M.; SILVA, C. L.; ADAMI, P. F.; DALLACORT, R. Manejos de cobertura vegetal e velocidades de operação em condições de semeadura e produtividade de milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.7, p.796-802, 2013

USDA - UNITED STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Economic research service**. 2021. Disponível em: < http://www.ers.usda.gov>. Acesso em: 17 de set. 2022.

ESTIMATIVA DA MANCHA DE INUNDAÇÃO DE UM POSSÍVEL ROMPIMENTO DE BARRAGEM DE TERRA

Rodrigo Gustavo Bergmann [1]
Jaqueline Kin [2]
Alexandre Hahn Ten Cathen[3]
Timóteo Giordani da Silva[4]
Aline Alice Schuster Ajala [5]
Mario Santos Nunes[6]

RESUMO: Este artigo teve como objetivo avaliar os possíveis impactos decorrentes da simulação do rompimento de uma barragem de terra, a ser contruída no município de Bossoroca, Rio Grande do Sul e classificar de acordo com a categoria de risco e dano potencial associado. A metodologia utilizada consistiu na elaboração da mancha de inundação com auxílio do software HEC-RAS integrado ao QGIS, com uma descrição detalhada da extensão da inundação e suas possíveis consequências, além da classificação da barragem quanto à categoria de risco e dano potencial associado. Os principais resultados apontam para a importância da adoção de medidas preventivas e de segurança para minimizar riscos e garantir a segurança das comunidades ao entorno da barragem. Em conclusão, é fundamental seguir as legislações vigentes e avaliar cuidadosamente as consequências de possíveis eventos catastróficos, visando sempre o bem-estar da população afetada.

Palavras chave: Análise crítica. Rompimento de barragem. Consequências. Segurança.

INTRODUÇÃO

As barragens são definidas como elementos estruturais, construídos transversalmente em direção ao escoamento de um determinado curso d'água, destinado à elaboração de um reservatório artificial para armazenar a água. Estas podem ser utilizadas para diversas finalidades, dentre elas para a geração de energia elétrica, abastecimento de água, controle de cheias, irrigação, recreação e contenção de resíduos (MARANGON, 2004; COSTA, 2002).

Por se tratarem de estruturas hidráulicas faz-se necessário, para uma operação segura, que sejam bem construídas. No entanto, devido aos materiais e estruturas utilizados na construção das barragens, combinados com a complexidade das condições geológicas, surgem frequentemente riscos potenciais nas suas estruturas. Podendo causar erosão interna e originar

[1] Graduando do Curso de Agronomia, URI - campus Santo Ângelo - RS, rodrigogbergmann@aluno.santoangelo.uri.br;
[2] Pós graduanda em Gestão e Sustentabilidade Ambiental, UERGS, jaqueline_kin@yahoo.com.br;
[3] Graduando em Engenharia Civil, UNINTER - campus Santo Ângelo - RS, hahntencathen@gmail.com;
[4] Mestrando em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, UFRGS, timoteodasilva@hotmail.com;
[5] Graduanda do Curso de Agronomia, URI - campus Santo Ângelo - RS, aline.ayala@hotmail.com;
[6] Professor orientador: Prof. Dr. Eng. Agrícola Mario Santos Nunes, nunes@san.uri.br.

a subsidência e até colapso das barragens (CHEN et al., 2006 apud GE et al., 2023). Portanto, são cruciais e necessários a adequada caracterização e manutenção das barragens de terra na redução dos riscos hidrológicos (BUSATO et al., 2016 apud GE et al., 2023).

Com base nestas considerações, o objetivo deste estudo foi avaliar os possíveis impactos decorrentes da simulação do rompimento de uma barragem de terra, a ser contruída no município de Bossoroca, Rio Grande do Sul e classificar de acordo com a categoria de risco e dano potencial associado. Utilizou-se o software HEC-RAS integrado ao QGIS para simular a mancha de inundação, considerando dados geoespaciais e hidrológicos.

Os resultados e discussões apresentados abrangem a extensão da mancha de inundação, os pontos afetados ao longo do percurso. Além da classificação da barragem, com base em critérios de categoria de risco e dano potencial associado conforme legislação vigente.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O estudo foi elaborado visando descrever os danos potenciais de uma mancha de inundação associados à simulação do rompimento de uma barragem de terra, a ser construída em um curso hídrico na zona rural do município de Bossoroca, Rio Grande do Sul. A área projetada para a barragem na cota normal foi de 313.136,20 m² e volume acumulado de 1.416.311,00 m³, podendo atingir na cota máxima área de 338.533,50 m² e um volume acumulado de 1.742.145,85 m³.

A mancha de inundação foi simulada no software Hydrologic Engineering Center's River Analysis System (HEC-RAS) integrado ao QGIS. De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2018), o HEC-RAS proporciona um alto grau de precisão e confiabilidade, o qual permite considerar os dados apresentados como significativos durante a tomada de decisões relacionadas aos impactos causados por uma determinada inundação e a sua integração com o ArcGIS facilita a criação de mapas de inundação.

Foram importados no HAC-RAS os dados do fuso, volumetria e visando visualizar se a projeção ficou georreferenciada foi importado o mapa de base do Google Map e em seguida, a opção RAS MAPPER foi utilizada para digitalizar todos os dados geoespaciais, incluindo o canal principal, as margens, as linhas de escoamento e as seções transversais. Com isso, tornou-se possível visualizar a distância entre as seções transversais e a diferença de nível de cada seção.

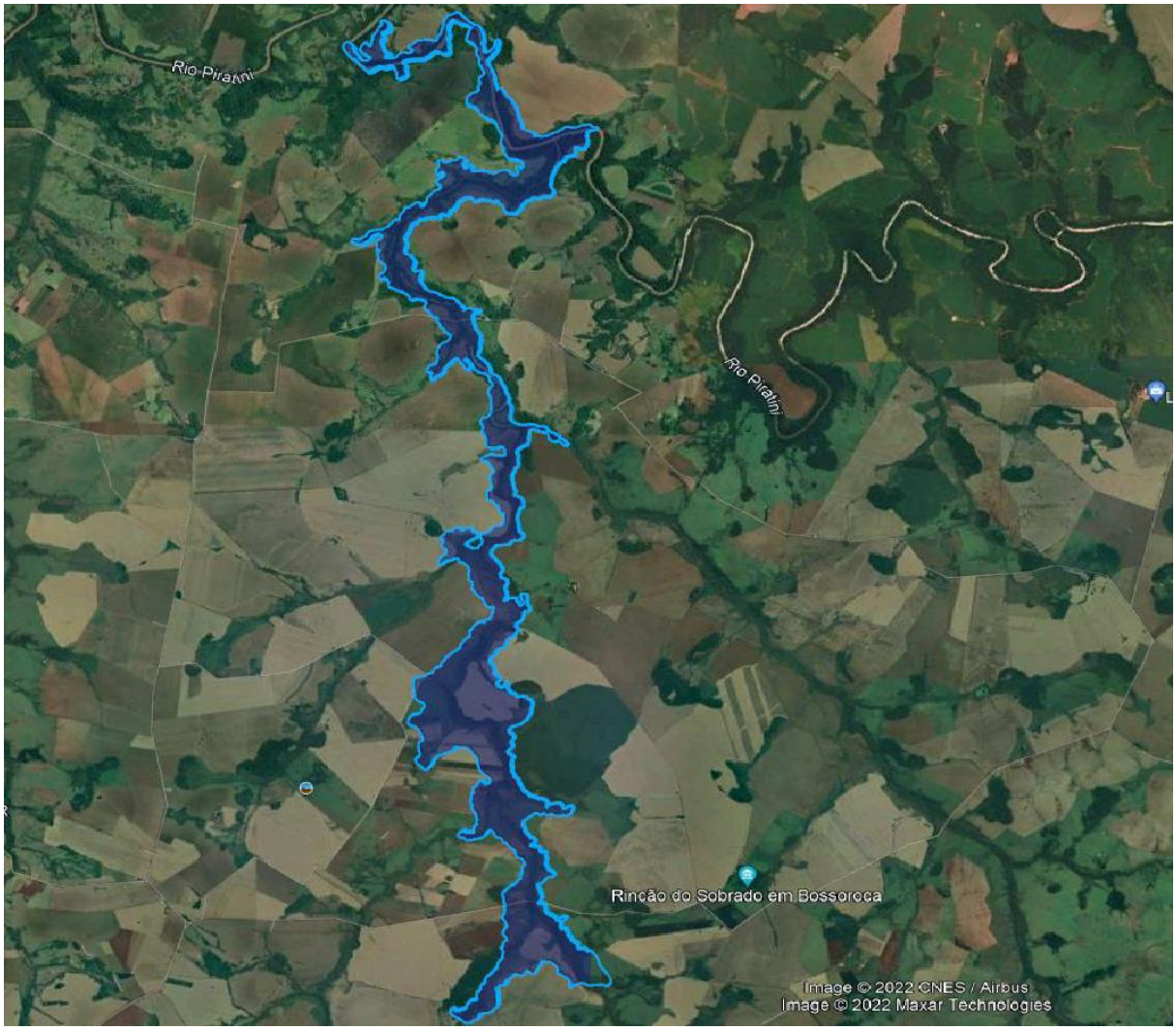
Posteriormente foram inseridos dados de entrada para escoamento em regime não permanente, definidas as condições de contorno da vazão, onde adicionou-se valores de vazão

em metros cúbicos por segundos e valores de maré em hora. E então a simulação em regime não permanente, onde foram selecionados os dados de interesse para obter os resultados. Concluída essa etapa pode-se visualizar a análise dos resultados de cada seção transversal e o perfil longitudinal. Após foram transformadas em formato shapefile através do software ArcGIS e em seguida para demonstração foi exportado para o Google Earth Pro de modo que fosse possível visualizá-lo na imagem de satélite.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados simulados e processados através da metodologia anteriormente descrita, a Figura 01, demonstra a mancha de inundação resultante da simulação do rompimento da barragem de terra.

Figura 01. Mancha de inundação da barragem.



Fonte: Google Earth Pro (2023)

A representação da mancha de inundação (Figura 1) foi calculada com uma superestimação dos dados de entrada, considerando um rompimento repentino, em que toda a estrutura da barragem se rompe simultaneamente, resultando no escoamento conjunto de todas as cotas de nível da água.

A área abrangida pela mancha de inundação simulada foi de aproximadamente vinte quilômetros. Durante o percurso, serão impactados uma ponte municipal, um reservatório com casa de bombeamento, uma propriedade desocupada indiretamente e uma propriedade com moradores de forma direta.

Inicialmente, a simulação de inundação afetará, de forma indireta, uma propriedade desocupada. Por meio da Figura 02, é possível observar que as estruturas existentes não serão diretamente afetadas no caso de um rompimento da barragem, havendo apenas a inundação de uma parte da área da propriedade.

Figura 02. Representação da mancha de inundação simulada (perímetro azul) em relação a uma propriedade desocupada.

Fonte: Google Earth Pro (2023)

Em caso de rompimento da barragem, a inundação afetará diretamente a ponte municipal, localizada a dois quilômetros a jusante da barragem, como ilustrado na Figura 03. Essa ponte desempenha um papel crucial ao conectar o município de Bossoroca ao Rincão do Sobrado.

Figura 03. Representação da mancha de inundação simulada (perímetro azul) em relação a ponte municipal sobre o curso hídrico.

Fonte: Google Earth Pro (2023)

No caso de danos à estrutura da ponte devido à inundação, incluindo as cabeceiras, e à inundação da estrada de ligação, os moradores terão alternativas de acesso ao município. Por meio de vias que conectam o Rincão da União ao Rincão dos Kersch, bem como a possibilidade de utilizar a via pelo Rincão dos Fabrícios, é possível minimizar os riscos de isolamento, garantindo a conectividade da comunidade.

Além disso, em caso de rompimento, a inundação afetará diretamente um pequeno reservatório de água e uma casa de bombas (Figura 04), localizados aproximadamente quatro quilômetros a jusante da barragem.

Figura 04. Representação da mancha de inundação simulada (perímetro azul) em relação ao reservatório de água e casa de bombeamento.

Fonte: Google Earth Pro (2023)

Ademais, atingirá de forma indireta um galpão de insumos (Figura 05), o qual ficará muito próximo da área de alague, mas não será atingido, conforme demonstra a Figura 05. Essa benfeitoria é utilizada para armazenamento de insumos agrícolas e não conta com moradores em seu interior.

Figura 05. Galpão de insumos em relação a mancha de inundação simulada representada pelo perímetro azul.

Fonte: Google Earth Pro (2023)

Além disso, em caso de rompimento, a inundação afetará uma propriedade com moradores localizada a aproximadamente seis quilômetros a jusante da barragem, conforme indicado na Figura 06.

Figura 06. Propriedade com moradores em relação a mancha de inundação simulada representada pelo perímetro azul.

Fonte: Google Earth Pro (2023).

A partir da Figura 06, podemos observar que a propriedade está localizada na extremidade da mancha de inundação. É importante ressaltar que essa mancha pode não afetar diretamente a propriedade, pois a projeção da inundação considera uma superestimação da cota máxima e um cenário em que todas as cotas avançam simultaneamente.

Além dos danos materiais, a fauna e a flora em toda a área da mancha de inundação também serão afetadas, assim como haverá impactos temporários no meio ambiente. Vale ressaltar que o rompimento em questão não causará contaminação, pois a barragem de terra tem como finalidade o acúmulo de água, não havendo presença de dejetos contaminantes.

Classificação da barragem

Conforme estabelecido pela Lei n° 12.334/2010, as barragens são categorizadas de acordo com o risco, o dano potencial associado e o volume, seguindo critérios gerais definidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). O processo de classificação das barragens se baseia principalmente em duas características: a categoria de risco da barragem e a classificação do dano potencial (BRASIL, 2010).

A classificação das barragens por categoria de risco, que pode ser alta, média ou baixa, leva em consideração as Características Técnicas (CT), o Estado de Conservação (EC) e da estrutura e o atendimento aos requisitos de segurança. Cada um desses três parâmetros é dividido em níveis com pesos ponderados.

De acordo com os itens constantes no Quadro II.1 – 1 do Anexo II da Resolução nº 143 do CNRH (BRASIL, 2012), o qual aborda os itens para classificação quanto à categoria de risco CT, a barragem em estudo apresentará altura menor que 15 metros, desse modo a pontuação é (0), possuirá comprimento maior que 200 metros, desse modo o item (b) corresponde a risco (3), quanto ao material de construção será de terra homogênea com enroncamento, dessa forma, (c) corresponde a risco (3), quanto ao tipo de fundação será de rocha sã, assim, (d) corresponde a risco (1), quanto a idade da barragem risco (0) pois ainda não foi construída e quanto a vazão de projeto a barragem foi projetada calculando a cheia máxima provável, desse modo o item (f) corresponde a risco (3). Com base na pontuação supracitada, o valor do CT totalizou onze.

Em consonância com o Quadro II.1 – 2 do Anexo II da Resolução nº 143 do CNHR (BRASIL, 2012), a pontuação do EC para a barragem em estudo totalizou zero, por se tratar de um projeto, busca-se realizar a instalação em consonância com o projeto, neste sentido a pontuação para os itens: confiabilidade das estruturas extravasoras corresponde a risco,

confiabilidade das estruturas de adução corresponde a risco, percolação, deformação e recalques, deterioração dos taludes/parâmetros e eclusa correspondem a risco zero.

Em conformidade com o Quadro II.1 – 3 do Anexo II da Resolução nº 143 do CNHR (BRASIL, 2012), a pontuação do Plano de Segurança da Barragem (PS) totalizou zero, pois tem a presença de projeto executivo e será construído conforme o projeto (pontuação 0), possuirá estrutura organizacional com técnico responsável pela segurança da barragem (0), possuirá e aplicará procedimentos de inspeção e monitoramento (0), possuirá dispositivo de descarga da barragem (0) e emitirá regularmente os relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação da barragem (0).

Neste sentido, conforme o Anexo II da resolução supracitada a pontuação total da categoria de risco totalizou onze, sendo classificada como categoria de risco baixo, não sendo necessárias providências imediatas pelos responsáveis (BRASIL, 2012).

Ainda para a classificação das barragens faz-se necessário a avaliação do Dano Potencial Associado (DPA), neste sentido de acordo com o Quadro II.2 do Anexo II da Resolução nº 143 do CNHR (BRASIL, 2012) a barragem em estudo apresentará volume menor que 5 milhões m³, desse modo (a) corresponde a risco (1), quanto ao potencial para perda de vidas humanas será frequente pois existe uma propriedade com moradores à jusante, dessa forma, (b) corresponde a risco (8), quanto ao impacto ambiental será significativo, assim, (c) corresponde a risco (3), quanto ao impacto socioeconômico será baixo, desse modo, (d) corresponde a risco (4), desta forma, o valor do DPA totaliza dezesseis, o qual de acordo com a Resolução nº 143 (BRASIL, 2012) é classificado como DPA alto.

Por fim, o resultado final da classificação da barragem de terra com a finalidade de acumulação de água é de categoria de risco baixo e dano potencial associado alto.

CONCLUSÃO

A análise revela a extensão e as consequências significativas de um possível rompimento da barragem em estudo. Apesar da superestimação dos dados, os impactos ambientais seriam consideráveis, afetando a fauna, flora, meio ambiente e os moradores locais. A classificação da barragem, de acordo com a Resolução nº 143/2012, identifica que a categoria de risco é baixa, mas o dano potencial associado é algo, sendo crucial avaliar o risco e o potencial de danos. É imprescindível adotar medidas preventivas e de segurança para mitigar esses riscos e garantir a segurança das comunidades vizinhas.

REFERÊNCIAS

ANA – Agência Nacional de Águas. Manual Básico HEC-RAS 5.0.3. Ruptura de Barragem; Apostila 3. Brasil, Junho de 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.334,** de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4o da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 de setembro de 2010.

BRASIL. **Resolução nº 143**, de 10 de junho de 2012. Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo seu volume, em atendimento ao art. 7° da Lei n° 12.334, de 20 de setembro de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 de setembro de 2012.

COSTA, W. D. **Geologia de barragens. 1**. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2012. 352 p.

GE, S. et. al. Characterization of a leaky earth dam using integrated geophysical surveys. **Journal of Applied Geophysics**. Volume 215, 2023.

MARANGON, M. **Tópicos em Geotecnia e Obras de Terra: Barragens de Terra e enrocamento.** 2004. Disponível em: < https://www.ufjf.br/nugeo/files/2017/07/MARANGON-OT-05-Barragens-de-Terra-e-Enroncamento-2018-1.pdf >. Acesso em: 13/05/2023.

EFICIÊNCIA DO ARMAZENAMENTO DE TRIGO *(TRITICUM SPP.)* EM SILO METÁLICO COM CONTROLE DE TERMOMETRIA E DE AERAÇÃO.

Cleverton José Niesvald[1]
Arthur Pires Gebert[2]
Camila Tenório[3]
Jeferson Fenner[4]
Marlon Antonio Ferrazza[5]
Luciana Rockenbach de Moraes[6]
João Guilherme Ghisleni Frank[7]
Giselda Aparecida Ghisleni[8]

RESUMO: Armazenar é preservar a qualidade física, sanitária e nutricional dos grãos, depois de colhidos, o armazenamento bem-sucedido de grãos depende do controle das variáveis físicas, químicas e biológicas de fontes externas e internas. Para manter os grãos saudáveis e bem conservados os silos metálicos são a opção viável e confiável a ser utilizado dentre os materiais de construções rurais. O objetivo desta pesquisa foi analisar a eficácia e a eficiência do armazenamento de trigo (*triticum spp)* em silos metálicos com controle de termometria e de aeração, foi usado como referência 4 silos metálicos, com capacidade entre 15 a 55 mil Ton. Foi analisada a temperatura da massa de grãos e a qualidade (umidade e pH) do trigo no período de armazanamento de 04 meses. As análises dos resultudos mostram que os silos de menor capacidade de armazenagem obtem o melhor desempenho termométrico e de umidade dos grãos, pois como prova disso o estudo mostrou o desempenho do Silo 01 (15 mil Ton.) que atingiu o melhor índice termométrico de 25,3°C de temperatura, e o Silo 02 (25 mil Ton.) que apresentou uma média de umidade de 12,5%, índices ideais para armazenamento de grãos. Obteveram também um bom desempenho no parâmetro pH, pois apresentaram uma média acima de 78 kg.hl-1 no decorrer do período de armazenamento, que é essencial para o grão de trigo ser comercializado com tipo 1, confirmando assim a eficiência e eficácia que os silos métalicos de menor capacidade de armazenagem tendem a ter no armazenamento de trigo.

[1] Graduando do Curso de Agronomia na URI Campus de Santo ÂNGELO. Email: clevertonjniesvald@aluno.santoangelo.uri.br
[2] Graduando do Curso de Agronomia na URI Campus de Santo ÂNGELO. Email: arthurpgebert@aluno.santoangelo.uri.br
[3] Graduanda do Curso de Agronomia URI Campus de Santo ÂNGELO. Email: camilatenorio@aluno.santoangelo.uri.br
[4] Graduando do Curso de Agronomia URI Campus de Santo ÂNGELO. Email: jefersonfenner@aluno.santoangelo.uri.br
[5] Coorientador Professor Eng. Agroº Marlon A. Ferrazza. Email: marlonferrazza@san.uri.br
[6] Professora Mes Luciana Rockenbach de Moraes. Email: lucir@san.uri.br
[7] Professor Mest Eng. Florestal João Guilherme Ghisleni Frank: Email: Joãofrank@san.uri.br
[8] Orientadora Professora Mest. Eng. Agroª Giselda A. Ghisleni. Email: giselda@san.uri.br

Palavras-chave: Conservação de Grãos, Umidade, Temperatura, Peso Hectolitrico.

INTRODUÇÃO

Na safra (2020/21) de acordo com dados publicados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2022) foram plantados 69,02 milhões de hectares de trigo, resultando em produção de 252,74 milhões de toneladas de grãos. As regiões Sul e Centro-oeste são responsáveis por mais de 70% da produção nacional, sendo o Mato Grosso o maior produtor, pelo levantamento feito pela CONAB (2022) a produção no estado fechou em 72,43 milhões de toneladas de grãos, correspondente a cerca de 28,65% da produção nacional, com uma área total de 17,72 milhões de hectares plantados.

No Rio Grande do Sul a Emater/RS-Ascar projetou um volume colhido cerca de 71% maior na safra 2021 em relação à safra 2020. Um dos motivos que ocasionou esse aumento foi o amento da área cultivada de 1,081 para 1,177 milhões de hectares plantados. Com as condições climáticas favoráveis toneladas por hectares, assim tornando o estado líder nacional na produção de trigo (EMATER 2022).

O crescimento da produção exige suporte de estrutura de pós-colheita que atenda a demanda com manutenção da qualidade do produto. No que se refere à armazenagem, levando em consideração a recomendação da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), a capacidade estática de um país deve ser 20% maior que sua produção o que não é verificado e atendido no Brasil, que possui apenas 175,14 milhões de toneladas de capacidade de armazenamento (CONAB, 2022), ou seja, 30% menor do que sua produção e 42% menor do que o recomendado pela FAO, o que deveria ser em torno de 300 milhões de toneladas.

Em relação às unidades de armazenamento de grãos, segundo a instrução normativa nº 29 de 2011, cujo texto é conhecido como Lei do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras, é obrigatória a instalação de termometria para que a unidade seja certificada e o número de pontos em que devem ser verificadas as temperaturas dentro de uma estrutura armazenadora é de pelo menos um a cada 150m³ de capacidade de armazenamento estático, sendo que esses pontos devem ter distribuição uniforme. (Instrução Normativa 29, 2011).

Os Silos são utilizados pela humanidade há milhares de anos com propósito de armazenar grãos. Os alimentos eram armazenados em épocas em que a produção era grande para serem utilizados em momentos em que a safra não era suficiente para abastecer toda a população (ANDRADE, 2016). Conforme Mendes e Alamini (2018), a finalidade de um silo é armazenar e conservar os produtos contidos no mesmo, como, grãos, sementes, cereais e forragens.

Para Weber (2001) a boa conservação dos grãos por períodos prolongados somente é possível quando se conta com equipamentos de termometria e aeração, além de técnicas corretas de operação do complexo armazenador, isso para o combate e controle dos insetos e fungos, além do controle da umidade.

Geralmente os silos, por situarem-se em zonas abertas, grande parte dos problemas nos grãos armazenados são, na maioria, causadas pela umidade, temperatura, animais (como insetos, roedores, pássaros) e fungos (SANTOS, 2018). Contudo, a umidade constitui um dos fatores mais importantes dos grãos armazenados nos silos, sendo o mais difícil de controlar, devido ao fato dos grãos possuem uma enorme potencialidade, tanto para absorver quanto para ceder água, causando interferência na temperatura, podendo causar aquecimentos locais e até mesmo em todo o silo.

Durante a fase de armazenamento de grãos, os fatores que influenciam a boa conservação desses produtos são portanto, a temperatura, a umidade relativa do ar intergranular e o teor de água dos grãos. Considera-se ainda, as características estruturais e de higiene das instalações como fatores indispensáveis para a obtenção de boas práticas de armazenagem (SILVA *et al.*, 2008).

Diante deste exposto, esta pesquisa teve como objetivo analisar a eficácia e a eficiência do armazenamento de trigo (*triticum spp)* em silos metálicos de diferentes capacidades de armazenagem com controle de termometria e de aeração, observando a temperatura da massa de grãos e a qualidade (umidade e pH) do trigo no decorrer do período de armazenamento.

DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi realizada na Empresa Cereais Milanesi, localizada no distrito de Buriti, interior do município de Santo Ângelo, Região das Missões do Rio Grande do Sul, com

localização geográfica de latitude 28° 17’ 48’’ Sul e longitude 54° 23’ 35’’ Oeste. A empresa trabalha com recebimento e armazenamento de grãos, o que possibilitou a viabilidade e a realização deste estudo.

Utilizaram-se como objeto de estudo quatro silos metálicos da empresa, com as seguintes capacidades de armazenamento: Silo 01 com 15 mil toneladas, Silo 02 com 25 mil toneladas, Silo 03 com 35 mil toneladas e o Silo 04 com 55 mil toneladas, cada um dos silos respectivamente.

Foi analisado a temperatura da massa de grãos e a qualidade (umidade e pH) do trigo no período de armazanamento de 04 meses, onde se iniciou em dezembro de 2022 até março de 2023, quando todos os silos foram esvaziados, limpados e prontos para o recebimento e armazenamento da safra de soja 2023.

Os estudos do controle de qualidade do trigo armazenado foram referentes ao controle e análises da temperatura da massa de grãos (leituras termométricas) e também dos percentuais de umidade e pH (peso do hectolitro (kg.hl-1).

As avaliações ocorreram 04 vezes ao mês, em todos os silos selecionados para esta pesquisa, sendo registrado em planilhas de controle. Todos os dados foram anotados e processados através do programa Excel para geração dos gráficos e planilhas demostrativas com análise estatística referente ao teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade com auxílio do programa Sisvar.

A investigação da temperatura foi realizada com auxílio do medidor de temperatura do sistema de termometria, ou seja, um leitor portátil marca (smart portable) que é plugado no receptor do sistema de termometria do silo para coleta de leituras da temeperatura da massa de grãos dentro do mesmo, conforme recomendação tecnica de fábrica.

A amostra de umidade foi medida com o auxílio de um medidor de umidade automático marca (gehaka), conforme recomendação técnica de fábrica, através de amostras retiradas para controle dos carregamentos.

A amostra de pH é referete ao peso do hectolitro, ou sejá, é a massa de 100 litros de trigo, expressa em quilos (kg.hl-1), é medida com o auxílio de uma balança de peso específico, conforme recomendação técnica de fábrica, realizada também a partir das amostras de controle dos carregamentos,.

Essa medida de pH é um atributo referente à qualidade dos grãos de trigo e está relacionada à moagem do cereal. Para realizar essa medida retirou-se um pouco de trigo da amostra para ser posta no instrumento acima citado, o cereal é posto no recipiente acima da primeira trava, após isso se remove a primeira trava para que o compartimento abaixo se encha completamente com o produto.

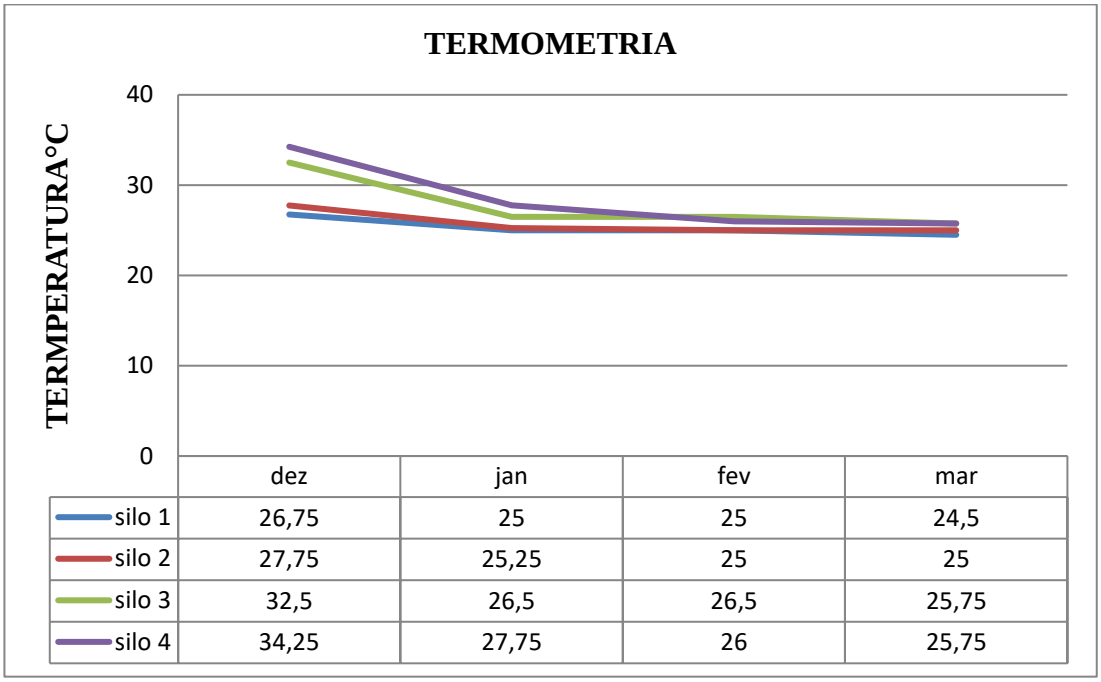
Logo após remove-se a segunda trava para que o último compartimento, esse de tamanho conhecido, se encha com o trigo da amostra. Em seguida coloca-se a trava novamente no último compartimento, então retira-se as peças acima e o produto presente no último compartimento é transferido para uma balança para ser pesado, a partir disso o peso em questão é enquadradado na tabela de valores de pH para trigo conforme vem acompanhada com o equipamento.

Através do controle de todas as variáveis mencionadas acima, foi possível acompanhar o desempenho da qualidade do grão, identificar problemas na conservação do cereal dentro dos silos, e apontar medidas corretivas necessárias para a boa condução do armazenamento. A partir disso foi possível analisar a eficiência e eficácia do armazenamento de trigo *(Triticum spp)* em silos metálicos de diferentes capacidades com controle de Termometria e de Aeração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados das análises obteve-se uma curva gráfica do sistema termométrico em função do período de armazenamento, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Curva da termometria (temperatura) x período de armazanamento



	dez	jan	fev	mar
silo 1	26,75	25	25	24,5
silo 2	27,75	25,25	25	25
silo 3	32,5	26,5	26,5	25,75
silo 4	34,25	27,75	26	25,75

Fonte: Cleverton José Niesvald (2023)

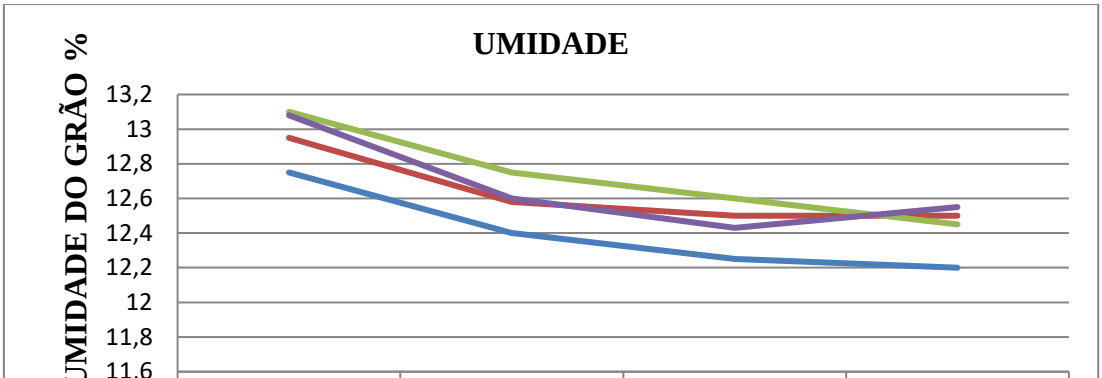
No armazenamento de grãos e sementes, observa-se que o ponto de maior preocupação sem dúvidas são às oscilações de temperatura e umidade. Uma relação considerada boa para o armazenamento, pode-se dizer que contem 70% de umidade relativa e uma temperatura de 25ºC, segundo a Norma de Armazenagem 30.101 (2006).

A análise do gráfico acima nos mostra que em todos os silos ocorreu um decréscimo na temperatura interna dos mesmos, o que é um fator possitivo e mostra a importância que os sistemas de aeração têm no armazenamento de grãos. O Silo 01 (15 mil Ton.) obteve o melhor desempenho nesse quezito diferenciando-se estatisticamente dos demais silos, pois apresentou o melhor índice termométrico e atingiu a média 25,3°C de temperatura, considerado bom para armazenamento e uma boa conservação do produto.

Já o Silo 02 (25 mil Ton.) apresentou um índice termométrico de 25,7°C de temperatura, o Silo 03 (35 mil Ton.) apresentou um índice termométrico de 27,8°C de temperatura, não muito apropriado para armazenamento de grãos. E o Silo 04 (55 mil Ton) apresentou um índice termométrico de 28,4°C de temperatura, que também não é nada apropriado para armazenamento de grãos, como apresenta a Norma de Armazenagem mencionada acima.

A curva gráfica da umidade foi feita a partir das ánalises dos percentuais de umidade em relação ao período de armazenamneto, como mostra o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Curva da umidade x período de armazenamento



	dez	jan	fev	mar
silo 1	12,75	12,4	12,25	12,2
silo 2	12,95	12,58	12,5	12,5
silo 3	13,1	12,75	12,6	12,45
silo 4	13,08	12,6	12,43	12,55

Fonte: Cleverton José Niesvald (2023)

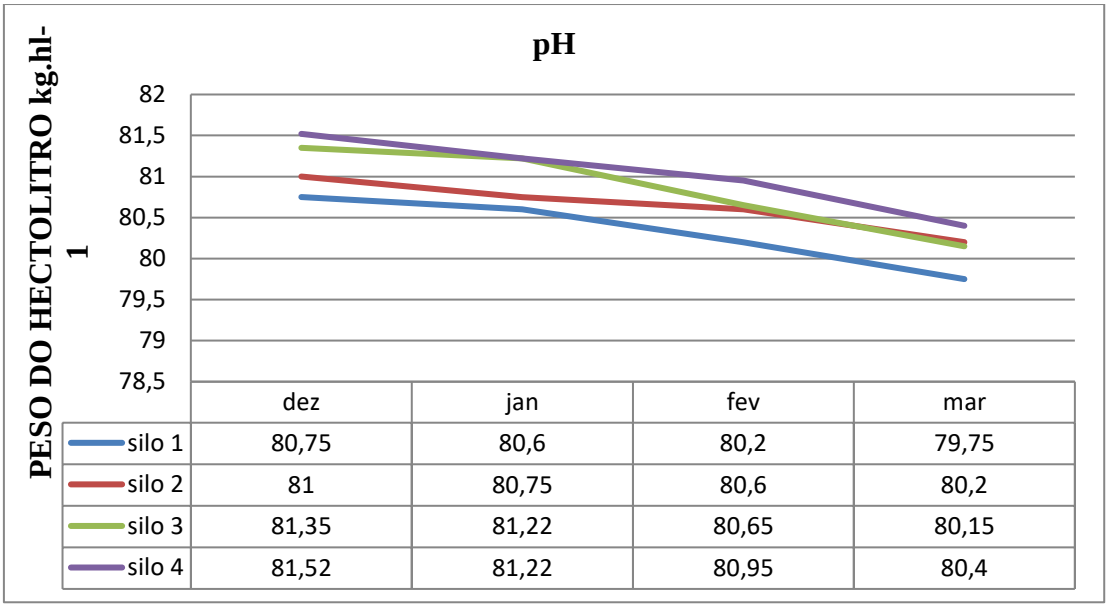
A partir da interpretação do gráfico acima podemos perceber que também ocorreu um decréscimo nos percentuais de umidade, um ponto muito possitivo, pois variações de umidade acima de 13% causam diversos problemas no armazenamento de grãos. Diante disso foi possível destacar que o Silo 01 (15 mil Ton.) obteve o melhor desempenho neste parâmetro e diferenciou-se estatisticamente dos demais silos, pois não sofreu variação acima de 13% e obteve a menor média de umidade 12,4%, o que é excelente para armazenamento de grãos.

Já os outros silos apresentaram as seguintes médias de umidade: o Silo 02 (25 mil Ton.) apresentou uma média de umidade de 12,5%, o Silo 03 (35 mil Ton.) apresentou uma média de umidade de 12,6% e o Silo 04 (55 mil Ton.) apresentou uma média de umidade de 12,7%. As variações de umidade que o gráfico apresenta ocorrem devido à variação do equilíbrio higroscópico do grão, ou sejá, e a troca de umidade do grão com o meio em que ele esta, ocasionado pelas variações da umidade relativa do ar.

Esses resultados podem ser relacionados com as condições brasileiras de umidade ideal para a armazenagem de grãos e sementes que é de 13%. Este valor foi estipulado com o propósito de inviabilizar, principalmente o desenvolvimento de fungos, bactérias e pragas (SILVA, 2005).

A curva gráfica do pH foi feita a partir das ánalises dos percentuais do pH em relação ao período de armazenamneto, como mostra o Gráfico 3.

Gráfico 3 – Curva do pH x período de armazenamento



	dez	jan	fev	mar
silo 1	80,75	80,6	80,2	79,75
silo 2	81	80,75	80,6	80,2
silo 3	81,35	81,22	80,65	80,15
silo 4	81,52	81,22	80,95	80,4

Fonte: Cleverton José Niesvald (2023)

Um dos parâmetros utilizados para indicar a qualidade do grão é o peso do hectolitro (pH), esse índice é dado em quilos de grão de trigo em 100 litros de volume, que segundo a Instrução Normativa n°7 de 15 de agosto de 2001 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA - 2001), afirma que o grão do trigo pode ser enquadrado em três tipos, tipo 1 com no mínimo 78 kg.hl-1, tipo 2 com no mínimo 75 kg.hl-1 e tipo 3 com no mínimo 70 kg.hl-1.

A partir disso, a análise do gráfico nos mostra que ocorreu um decréscimo dos níveis de pH em todos os silos, isso ocorre pelo fato de que no decorrer do armazenamento o grão teve um decréscimo de umidade, o que consequentemente acaba impactando diretamente na perda de alguns pontos de pH. Embora que isso ocorra é importante ressaltar que todos os silos apresentaram percentuais de pH acima de 78 kg.hl-1, que é essencial para a comercialização, se enquadrando como trigo de tipo 1 e sendo remunerado com um valor mais elevado no mercado.

O melhor desempenho neste parâmetro foi obtido pelo Silo 04 (55 mil Ton.) que apresentou a melhor média de pH 81,02 kg.hl-1, e se diferenciou estatisticamente dos demais silos. Já os outros silos apresentaram as seguintes médias de pH: o Silo 03 (35 mil Ton)

apresentou a média de pH de 80,84 kg.hl-1, o Silo 02 (25 mil Ton.) apresentou uma média de pH de 80,64 kg.hl-1 e o Silo 01 (15 mil Ton.) apresentou uma média de pH de 80,33 kg.hl-1.

CONCLUSÃO

Conclui-se então que os silos de menor capacidade de armazenagem obtem os melhores desempenhos no armazenamento, pois como prova disso o estudo mostrou o desempenho do Silo 01 (15 mil Ton.) que atingiu o melhor índice termométrico de 25,3°C de temperatura, e o Silo 02 (25 mil Ton.) que apresentou uma média de umidade de 12,5%, índices ideais para armazenamento de grãos. Obteveram também um bom desempenho no parâmetro pH, pois apresentaram uma média acima de 78 kg.hl-1 no decorrer do período de armazenamento, que é essencial para o grão de trigo ser comercializado com tipo 1, confirmando assim a eficiência e eficácia que os silos métalicos de menor capacidade de armazenagem tendem a ter no armazenamento de trigo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. A. de. **Método para a determinação do ângulo de inclinação da tremonha em silos.** 43f. Projeto (Graduação Engenharia Mecânica). Escola Politécnica. Universidade Federal do Rio de janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim técnico:** Série armazenagem. Brasília, 2015. Disponível em: https://www.conab.gov.br/. Acesso em: 28 out. 2022.

EMATER/Ascar RS – **Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Disponível em http://www.emater.tche.br/site/, Acesso em Set. 2022.

.

FAO – FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. **Grain Storage Techniques – Evolution and Trends in Development Countries**. Roma, nº 109, 1994. Disponível em: http://www.fao.org/3/t1838e/t1838e00.htm. Acesso em: 28 set. 2022.

FAO/FAOSAT - **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura**. Disponível em http://www.fao.org/brasil/pt/2021. Acesso em 29 set. 2022.

MAPA- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa SARC nº 7,** de 15 de agosto de 2001. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade do trigo. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 21 de agosto de 2001

MENDES, P. O. R.; ALAMINI, G. A. **Desenvolvimento de uma aplicação web para gerenciamento e visualização de termometria em silos graneleiros**. Trabalho de conclusão de curso (Tecnologias da Informação e Comunicação) – Universidade Federal de Santa Catarina. Araranguá, 2018. 54p.

Norma de Armazenagem 30.101, Brasília, 2006. Disponível em: http://www.conab.gov.br/images/arquivos/normativos/30000sistema-de-operacoes/armazenagem. Acesso em: 14 out. 2022.

Normativa 29/2011, de 09 de junho de 2011. Lei do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/-assuntos/politica-agricola/infraestrutura-e-logistica/documentos-infraestrutura/29-2011. Acesso em 13 mai. 2023.

SILVA, L. C. **Secagem de Grãos.** Boletim Técnico, Alegre, p.1-5, 2005.

SILVA, Juarez S. S.; AFONSO, Adriano D. L.; DONZELLES, Sérgio M. L. **Secagem e Secadores.** Viçosa, Cap 5, p.107-137, 2008.

SILVA, Juarez S.; FILHO, A. F. de L.; DEVILLA, I. A.; **Aeração de grãos armazenados.** Cap 11, p. 261-276, 2008.

SILVA, Juarez S.; PARIZZI, Fátima C.; SOBRINHO, José C. **Beneficiamento de Grãos.** Cap 13, p.307-322, 2008.

SANTOS, 2018). SANTOS JUNIOR, M. A. dos. **Monitoramento da temperatura e do dióxido de carbono do silo piloto utilizando Arduino e Blynk.** 22f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental). Departamento de Engenharia Agrícola. Universidade Federal Rural dePernambuco. Recife, 2018.

DESEMPENHO FINANCEIRO E PRODUTIVO DA CULTURA DA SOJA SOB DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO MINERAL

Alisson Luis Pagliarini Libardoni [1]
Vitor Cauduro Girardello [2]
Giselda Aparecida Ghisleni[3]
Marlon Antonio Ferrazza [4]
Arthur Carlos Machado Trevisan [5]
Elias Copetti Posser [6]
Luciano Minetto Brum [7]
Anderson Silva Santos [8]

RESUMO: A cultura da soja (*Glycine max*) é uma das principais commodities do agronegócio brasileiro, sendo um dos produtos mais comercializados no país. O complexo da soja corresponde a um grande mercado do país. Na região sul do país é uma das culturas mais trabalhadas pelos produtos, um dos produtos que teve maior assomar de preços foi o fertilizante mineral que é indispensável no cultivo de soja. Na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul uma das fórmulas mais utilizadas é o fertilizante NPK 02-23-23 na qual o experimento foi feito para comparar esta fórmula de fertilizante das marcas Trifértil (T1), Mosaic (T2) e Yara (T3), utilizando a quantidade de fertilizante por hectare que foi determinada através dos dados da análise de solo da área. Feito 3 tratamentos com 9 repetições cada, onde foi avaliado a quantidade de plântulas por metro, número de vagens por planta, peso de mil grãos (PMG) e produtividade total em quilogramas. O tratamento que resultou maior produtividade foi o T1 e T2, no quesito número de vagens por planta o T2 destacou-se dos demais, a maior produtividade foi obtida com o T1 produzindo 4,3% a mais, equivalente a 39,69 kg, em condições de alto déficit hídrico. e o T1 teve um menor custo de aquisição.

Palavras-chave: Fertilizante, déficit hídrico, *Glycine max*.

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI Campus Santo Ângelo. Email: alissonlplibardoni@aluno.santoangelo.uri.br;
[2] Professor Mst. Eng. Agrônomo. Email: vitorgirardello@san.uri.br;
[3] Professora Mst. Eng. Agrônomo. Email. giselda@san.uri.br;
[4] Professor Eng. Agrônomo. marlonferrazza@san.uri.br;
[5] Graduando do Curso de Agronomia da URI Campus Santo Ângelo. Email: arthurcmtrevisan@aluno.santoangelo.uri.br;
[6] Graduando do Curso de Agronomia da URI Campus Santo Ângelo. Email: eliascposser@aluno.santoangelo.uri.br;
[7] Graduando do Curso de Agronomia da URI Campus Santo Ângelo. Email: lucianombrum@aluno.santoangelo.uri.br;
[8] Graduando do Curso de Agronomia da URI Campus Santo Ângelo. Email: andersonsantos@aluno.santoangelo.uri.br;

INTRODUÇÃO

A soja apresenta como centro de origem e domesticação o nordeste da Ásia e a sua disseminação do Oriente para o Ocidente ocorreu através de navegações. No Brasil, o primeiro relato sobre o surgimento da soja através de seu cultivo é de 1882, no estado da Bahia. Em seguida, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, sendo este por fim, o lugar onde as variedades trazidas dos Estados Unidos, melhor se adaptaram às condições edafoclimáticas, principalmente em relação ao fotoperíodo (FREITAS, 2016).

A cultura da soja (*Glycine max* L) foi introduzida no Brasil por volta de 1882 e ganhou destaque no final do século 20 como sendo uma das principais commodities exportadas pelo Brasil (GAZZONI, 2018). O complexo da soja corresponde acerca de 42,2% de participação nas exportações de produtos agrícolas. O mesmo vendeu US$ 6,03 bilhões ao exterior em julho de 2022 (+21,0%) (CONAB, 2022).

O agronegócio da soja, como visto, é uma das mais importantes culturas para as economias mundiais, e isto pode ser atribuído ao desenvolvimento e estrutura do mercado internacional, a consolidação da soja como fonte te proteína vegetal e a geração de novas tecnologias que possibilitaram a expansão da produção em vários territórios do mundo (LAZZAROTTO, 2014).

Quando a boa produtividade é almejada pelo produtor, deve-se ter em mente que uma adubação e correção do solo adequada, acompanhada de técnicas corretas de condução da cultura, são imprescindíveis para o sucesso. A cultura da soja é extremamente exigente e para que expresse seu máximo potencial, é preciso que se utilize fertilizantes de boa qualidade e procedência. A adubação visa suprir as necessidades de nutrientes essenciais e úteis que favorecem a produção das plantas. Os macronutrientes são fornecidos em maior quantidade e, por isso, tem maior valor econômico para o produtor, são eles: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), e enxofre (S). É mais comum que seja feita a adubação com N P K na forma de compostos formulados e simples. (BOTH, *et al*, 2013).

Diante do contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento da cultura da soja em solo Latossolo Vermelho Distroférrico típico, em relação a adubação em sulco no

momento do plantio de fertilizantes NPK 02-23-23 das marcas Yara®, Mosaic® e Trifértil® utilizando dose de 250 kg/ha na cultura da soja.

DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido na safra 2022/2023 em área destinada a produção de soja situada no município de Catuípe, noroeste do estado do Rio Grande do Sul, localizada geograficamente a 28°14’24.8’’ S e 54°01’27.1’’ W, com altitude média de 352 m acima do nível do mar, que apresenta um clima classificado segundo o sistema internacional de Köppen como temperado do tipo subtropical, mesotérmico úmido com chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

O experimento teve 27 parcelas experimentais com as seguintes dimensões: 3,15 m x 5,00 m onde por sorteio determinou em qual parcela cada fertilizante foi implantado, somente cuidando para as ordens não ficarem igual, o delineamento experimental que foi utilizado é o de blocos causa lizados, com 3 tratamentos e 9 repetições.

A área onde foi conduzido o experimento teve com cultura antecessora o trigo, no qual deixou uma boa palhada no solo, primeiramente foi feito a dessecação da área em pré-plantio, onde foi utilizado o herbicida Finale® (2 l/ha) + óleo mineral Iharol Gold® (0,4 l/ha). Utilizou-se a cultivar de ciclo 5.9 denominada M5947 IPRO na qual as sementes foram tratadas TSI com produtos especificos (Piraclostrobina 25g/1 + Tiofanato metílico 225g/ + Fipronil 250g/l.), (cobalto Co: 12,5 g/l + molibiênio Mo: 62,5 g/l). Com peso de mil grãos (PMG) de 186,32 gramas.

A semeadura do experimento ocorreu na segunda quinzena do mês de novembro, dentro do zoneamento agrícola da cultura, a semeadora utilizada na semeadura estava regulada no espaçamento entre linhas de 0,45 m e quantidade de 13 sementes por metro linear. O manejo em geral na cultura foi o mesmo em todas as parcelas de acordo com as recomendações técnicas para a cultura da soja, não foi utilizado fertilizantes via foliar para ter máximo destaque somente do uso de fertilizante via solo. Após a semeadura o experimento transcorreu com 13 sementes por metro linear e com uma população de 280 mil plantas/ha.

Na primeira aplicação realizada de forma preventiva no dia 22 de janeiro de 2023 no qual foi utilizado o fungicida Orkestra® (0,35 l/ha) + inseticida Talisman® (0,40 l/ha) + óleo mineral Mees® (0,30 l/ha). Já para a segunda aplicação também de forma preventiva pois não

havia pressão de pragas e fungos na área, realizada no dia 05 de março de 2023 foi utilizado o fungicida Aproach Power® (0,30 l/ha) + Inseticida Talisman® (0,40 l/ha) + óleo mineral Ligga Of® (0,30l/ha).

Posteriormente não foi possível realizar outra aplicação, a pressão de fungos e pragas estava baixa e não havia nenhum momento oportuno com boa umidade do ar, temperatura e clima muito seco, e a partir da data de semeadura, foi marcado todos os índices pluviométricos que destacou chuvas bem abaixo da média, promovendo um grande déficit hídrico para a cultura, tendo 304 milímetros de chuva em todo o ciclo que resultaram em uma média de 2,23 milímetros/dia.

A avaliação do experimento objetivou-se determinante para demonstrar qual fertilizante se se mostrou melhor no comparativo com os demais. A semeadura ocorreu no dia 19 de novembro de 2022, após oito dias de observar que ocorreu a emergência das plântulas foi realizado uma vistoria para avaliar a quantidade de plantas nascidas por metro que resultou em média 13 sementes por metro linear. Por conta da estiagem que ocorreu durante o ciclo da cultura não foi possível avaliar diferenças de tamanho das plantas entre as parcelas, pois não apresentaram diferenças notórias por estarem em um grande estresse hídrico. Na sequência, no dia 17 de março de 2023, quando a planta estava no estágio R3, conduziu-se a avaliação do número de vagens por planta, através da contagem manual foi possível realizar a análise.

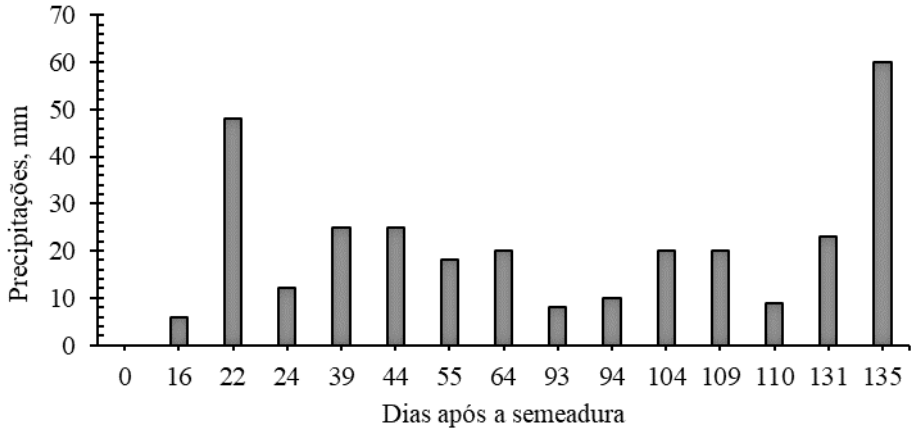
Ao chegar no final do ciclo da cultura, momento em que ocorre a maturação plena, exatamente no dia 8 de Abril de 2023 foi realizada a colheita de resultados das parcelas, feita de forma manual, efetuando a debulha das vagens e classificação dos grãos, após sucedeu-se a contagem de mil grão para obter o peso de mil grãos (PMG) e por fim se obteve a produtividade em quilogramas (kg) por hectare, feito através da colheita da parcela onde o resultado calculado em uma regra de três resultou na produtividade por hectare.

O delineamento experimental foi utilizado foi o de blocos ao acaso, submetidas à análise de variância com aplicação do teste F, seguido pelo teste de Tukey para comparação entre médias. As analises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR, utilizando 5% como valor de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No final da execução deste estudo cientifico de pesquisa e desempenho, espera-se agregar conhecimento com a base acadêmica do curso de agronomia, em especifico nas grandes culturas. Nesta formação os resultados esperados são de suma importância para agregar conhecimentos e experiencias ao acadêmico que participou desta execução. Inicialmente a semeadura ocorreu sobre um solo úmido, onde foi possível ter umidade suficiente para as sementes germinarem, posteriormente começaram somente precipitações abaixo da média na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, destacaram-se somente duas chuvas acima de 40 milímetros durante todo o ciclo, as demais chuvas por serem em uma menor quantidade e com um intervalo de tempo muito extenso, não conseguindo deixar o solo úmido por muito tempo. A planta sofreu bastante com o estresse hídrico, em todo o ciclo foram registados 304 milímetros totais (Figura 1).

Figura 1- Índices pluviométricos na área onde foi executado o experimento durante todo o ciclo da cultura da soja. Catuípe, RS, 2022/2023.



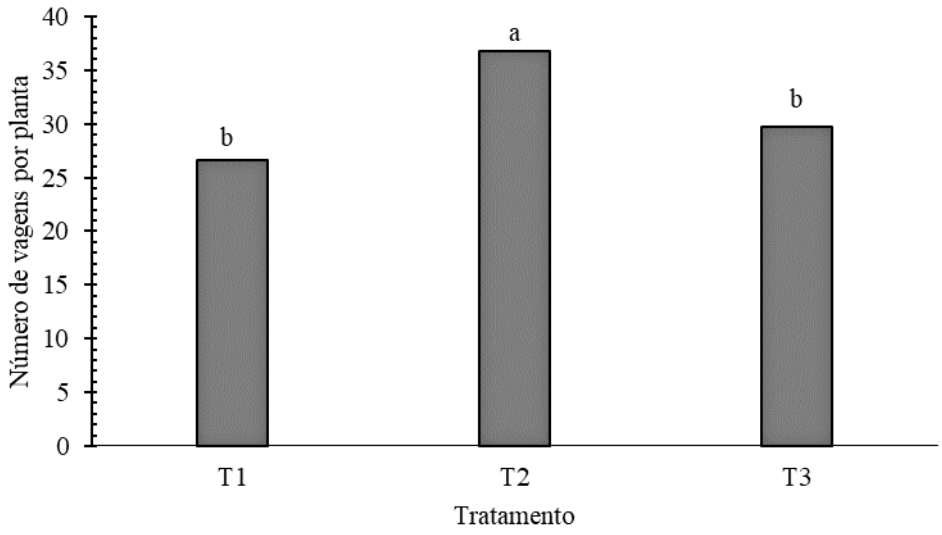
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A precipitação quando dividido com os dias do ciclo da cultura resultam na média de 2,2 milímetros por dia, sendo que para a cultura da soja ter uma boa carga produtiva são necessários em média 6 a 7 milímetros/dia (GONÇALVES, 2021). O déficit hídrico causa

para a cultura danos irreversíveis, nos quais podemos destacar os que foram observados durante o desenvolvimento do experimento, dentre eles o estresse hídrico, abortamento das vagens, retardo no desenvolvimento da planta e redução da qualidade dos grãos.

No número de vagens por planta, estatisticamente, o tratamento T2 se mostrou superior dos demais, o tratamento que se destacou obteve em média 36,78 vagens/planta (Figura 2), este número não foi maior pois ocorreu bastante abortamento de vagens durante o estágio R6, geneticamente, a soja está programada para descartar um grande número de flores, que são normalmente produzidas em excesso, assim como é comum a ocorrência de aborto de vagens quando as plantas têm necessidade de ajustar o enchimento de grãos em função da oferta de recursos do ambiente (água, luz, nutrientes, etc.)(SEIXAR *et.al*., 2018).

Figura 2- Número de vagens por planta na cultura da soja em função das diferentes marcas de fertilizantes.



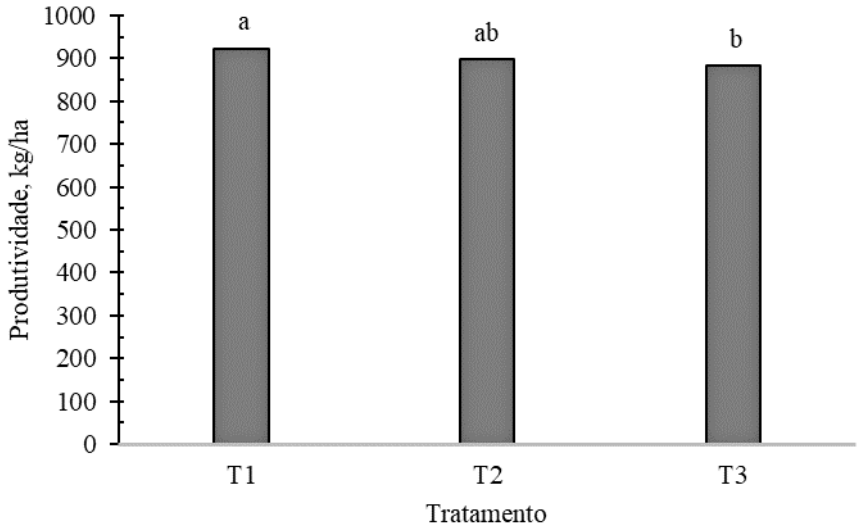
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A produção de grãos está basicamente relacionada a disponibilidade de nutrientes e recursos ambientais, em periodos onde ocorre baixa oferta de recuros naturais para a planta, ela acaba não conseguindo caputurar os nutrientes fornecidos pela adubação mineral. Na produtividade em kg/ha das parcelas, estatisticamente os tratamentos T1 e T2 obteram resultados semelhantes e o tratamento Mosaic obteu resultado inferior dos demais. (Figura 3). A fixação biológica de nitrogênio (FBN) representa a forma mais importante de fixar o

nitrogênio atmosférico N2 para a nutrição das plantas. Portanto, ela representa o ponto-chave do ingresso do nitrogênio molecular no ciclo biogeoquímico desse elemento (ZIEGER, 2009).

Nesta situação de déficit hídrico o T1 produziu 4,3% a mais, equivalente a 39,69 kg. (figura 3).

Figura 3- Produtividade da cultura da soja em função das diferentes marcas de fertilizantes.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O K é o segundo nutriente mais requerido pela soja, atrás do N e as maiores taxas de absorção do K na soja ocorrem na fase vegetativa, o K na planta contribui para realização da fotossíntese, uma vez que participa da síntese da enzima ribulose-1,5-bisfosfato carboxilase oxigenasse e apresenta funções fundamentais na ativação de mais de sessenta sistemas enzimáticos em plantas. Portanto, a deficiência de K causa diminuição do crescimento, além de deixar a planta sujeita ao aumento de doenças, quebra de ramos, susceptível a outras condições de estresses (SILVA *et. al.* 2022). O P é considerado um elemento de destaque, pois, além de ser essencial para a produção vegetal, é o nutriente com menor eficiência, ou seja, é o menos aproveitado na adubação. Isso ocorre em razão de solos tropicais serem deficientes em P, devido ao material de origem, e apresentam alta fixação de P em seus coloides (ROSOLEM *et. al*, 2014).

Observou-se que dentre os tratamentos estudados, o que apresentou menor custo por pontos foi o T1 (tabela 1), e o tratamento que produziu mais quilogramas de soja por cada quilograma de nurinete extraido foi o tratamento da T1 (tabela 1).

Tabela 1- Resultado da viabilidade econômica por tratamento.

Tratamento	Custo por ponto de nutriente (R$)*			Índices de colheita		
	N	P	K	N	P	K
T1	170,00	14,78	14,78	184,66	16,06	16,06
T2	176,00	15,30	15,30	179,69	15,62	15,62
T3	179,00	15,57	15,57	176,72	15,37	15,37

*Valores referencias dia 17 de novembro de 2022. Fonte: Dados da pesquisa (2023).

CONCLUSÃO

A maior produtividade foi obtida com o T1 produzindo 4,3% a mais, equivalente a 39,69 kg, em condições de alto déficit hídrico.

A melhor relação entre o custo de aquisição e a produtividade foi do T1.

REFERÊNCIAS

POLLNOW, H. E. **Manejo da adubação de base em soja no Noroeste do Rio Grande do Sul**, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário Capão do Leão (2020). Acesso em: 15/04/2023.

BOTH, D. P.; RIBON, A. A.; FERNANDES, K. L.; HERMOGENES, T. L. **Aplicação de fósforo antecipada e no momento da semeadura para cultura da soja na região de Mato Grosso do Sul**. Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás (2013). Acesso em: 10/05/2023.

PEREIRA, B. M. **Evolução tecnico-econômica da produção de soja no brasil e na argentina: Uma Análise Históricocomparada**, Universidade de Brasília, Faculdade de agronomia e medicina veterinária (2021). Acesso em: 10/05/2023.

TEJO, D. P.; FERNANDES, C. H. S.; BURATTO, J. S. **Soja: Fenologia, Morfologia e fatores que interferem na produtividade,** revista cientifica eletrônica**,** FAEF; XIX – volume 35, n° 1 (2019). Acesso em: 13/05/2023.

LONERO, R..; OLIVEIRA, R. B.; NASCIMENTO, J. M. **Dependência espacial da fertilidade do solo sob plantio direto e suas relações com a produtividade da soja.** Universidade Federal de Minas Gerais (2020). Acesso em: 01/05/2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO **Balança Comercial Do Agronegócio,** Departamento de Negociações e Análises Comerciais. Coordenação-Geral de Estatística e Análise Comercial (2022). Acesso em: 01/05/2023.

CARAMORI, I. M. R. **Resposta da adubação nitrogenada e da inoculação de semente na produtividade e na viabilidade econômica da soja,** Instituto Federal Santa Catarina, Câmpus São Miguel do Oeste (2020). Acesso em: 05/05/2023.

FERREIRA, C. W.; GONÇALO, E. V.; SOUSA, L. L.; CAMERA F. T.; **Desenvolvimento Inicial Da Soja Em Função Da Utilização De Diferentes Doses De Npk,** Universidade Federal do Cariri (2018). 15/05/2023.

MACEDO, C. M. **Desempenhenho da cultura da soja com o uso de fertilizante orgânico e mineral.** Universidade Federal de São Carlos (2022). Acesso em: 15/05/2023.

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA ÁREA ALAGADA PELO RESERVATÓRIO UHE-FOZ DO CHAPECÓ NO MUNICÍPIO DE ITATIBA DO SUL EM RELAÇÃO AOS USOS AGROPECUÁRIOS

Aduana A. Graziolli [1]
Hueliton J. S. Magnanti [2]
Franciele R. De Quadros [3]
Vanderlei S. Decian [4]

RESUMO: As Usinas Hidrelétricas desempenham um papel crucial no fornecimento de energia elétrica, um recurso indispensável para o desenvolvimento econômico e social de qualquer país. No entanto, é importante mencionar que a construção de usinas hidrelétricas também pode ter impactos negativos ao meio ambiente e a sociedade, como o deslocamento de comunidades locais e a interferência em ecossistemas aquáticos e terrestres. Diante da temática, o objetivo principal deste estudo é mapear e quantificar os usos e cobertura da terra da área alagada e da faixa de Área de Preservação Permanente incidente sobre a borda do reservatório da Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó, antes e depois do enchimento do reservatório no município de Itatiba do Sul, RS, estimando a produtividade e valores monetários das áreas que eram ocupadas por agricultura e pecuária. Para este estudo utilizou-se imagens de satélite da área de alague para os anos de 2006 e 2011. Para o mapeamento do uso e cobertura da terra utilizou-se o aplicativo de geoprocessamento MapInfo 9.0. Em relação à área alagada pela Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó observou-se que as classes de uso e cobertura mais expressivas foram potreiro/pastagens com 33,54% da área de alague e 37,27% da faixa de 30 metros da APP, bem como solo exposto e agricultura implantada com 11,90% da área no alague e 12,67% na faixa de Área de Preservação Permanente, para o ano de 2006. Para o ano de 2021 a Área de Preservação Permanente em sua maioria era ocupada por vegetação arbórea nativa, indicando que a função da faixa de proteção do lago está sendo cumprida.
Palavras-chave: Usina Hidrelétrica; Área Alagada; Produtividade.

INTRODUÇÃO

De acordo com (PENA, 2020), as hidrelétricas no Brasil correspondem a 90% da energia elétrica produzida no país. A instalação de barragens para a construção de usinas iniciou-se no Brasil a partir do final do século XIX, mas foi após a Segunda Grande Guerra Mundial (1939-1945) que a adoção de hidrelétricas passou a ser relevante na produção de energia brasileira.

É de conhecimento geral que apesar das Usinas Hidrelétricas obterem uma extrema importância socioeconômica as mesmas provocam impactos ambientais e sociais, influenciando diretamente no meio ambiente devido à construção de represas. Alguns desses impactos são

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI Erechim - RS, aduanagraziolli@gmail.com;
[2] Graduado pelo Curso de Agronomia da URI Erechim - RS, huelitonmagnante@gmail.com;
[3] Técnica do Laboratório de Geoprocessamento da URI Erechim - RS, franr@uri.com.br;
[4] Professor do curso de Agronomia da URI Erechim - RS, vdecian@uri.com.br;

amenizados com o passar dos anos, por meio de medidas mitigadoras, que corrigem ou amenizam os danos causados pela construção desses projetos.

No contexto das mudanças globais, os levantamentos de Uso e Cobertura da Terra fornecem subsídios para as análises e avaliações dos impactos ambientais, como os provenientes de desmatamentos, da perda da biodiversidade, das mudanças climáticas, das doenças reincidentes, ou, ainda, os inúmeros impactos gerados pelos altos índices de urbanização e pelas transformações rurais que se cristalizam em um grande contingente de população sem emprego, vivendo nos limites das condições de sobrevivência.

Para amenizar as mudanças na paisagem com implantações de obras desse porte é utilizado os Sistemas de Informações Goegráficas (SIGs), que, segundo (LANG, S.; BLASCHKE, T. , 2018) é um conjunto de sistemas de softwares e hardwares capazes de produzir, armazenar, processar, analisar e representar inúmeras informações sobre o espaço geográfico, tendo como produto final mapas temáticos, imagens de satélites, cartas topográficas, gráficos e tabelas. Esses produtos são importantes para a análise de evoluções espaciais e temporais de um fenômeno geográfico e as inter-relações entre diferentes fenômenos espaciais.

A disponibilidade de imagens de satélite, de uma mesma região da Terra, espaçadas no tempo, e das ferramentas computacionais presentes nos SIGs permitem que sejam elaboradas comparações, utilizando a dimensão temporal como uma qualidade dos dados adquiridos nos distintos instantes, qualificando as informações obtidas. Esta função do sensoriamento remoto, destinada à análise dos fenômenos temporais, cíclicos ou não, é conhecida por Detecção de Mudanças no Uso e Cobertura da Terra ou ainda Avaliação Temporal LANG, S.; BLASCHKE, T. , 2018). A Usina Hidrelétrica (UHE) Foz do Chapecó está localizada na Região Sul do Brasil, no Rio Uruguai. A barragem foi implantada na divisa entre os municípios de Águas de Chapecó (no Estado de Santa Catarina) e Alpestre (no Estado do Rio Grande do Sul), com a casa de força - onde as unidades geradoras estão abrigadas - localizada neste último município. Abrangência do reservatório (municípios) Margem direita (Estado de Santa Catarina): Águas de Chapecó, Caxambu do Sul, Guatambu, Chapecó, Paial e Itá. Margem esquerda (Estado do Rio Grande do Sul): Alpestre, Rio dos Índios, Nonoai, Faxinalzinho, Erval Grande e Itatiba do Sul (FOZ DO CHAPECÓ ENERGIA S.A., 2009).

A Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório compreende 4.984,05 hectares, as obras tiveram início em janeiro de 2007, o desvio do Rio Uruguai ocorreu em julho de 2007, já o Enchimento do reservatório se deu em agosto de 2010, o início da operação (geração

comercial) Unidade 1 – outubro de 2010; Unidade 2 – novembro de 2010; Unidade 3 – dezembro de 2010 e Unidade 4 – março de 2011. (FOZ DO CHAPECÓ ENERGIA S.A., 2009).

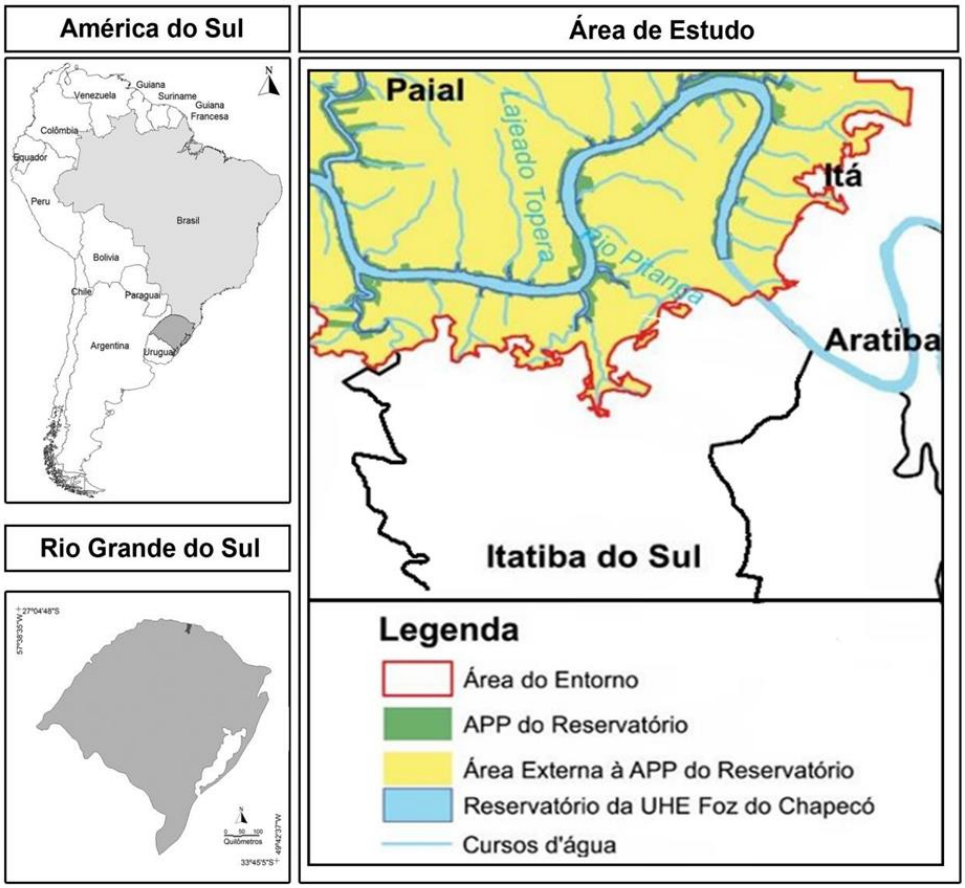
Sobre o número de famílias atingidas na implantação do empreendimento (canteiro de obras, reservatório e sua APP), foi realizado cadastro que indicou um total de 930 famílias, sendo 495 em municípios do RS e 435 famílias em SC. Elas se concentravam nos municípios de Alpestre (231 famílias), Chapecó (144 famílias), Rio dos Índios (134 famílias), Caxambu do Sul (127 famílias) e Águas de Chapecó (113 famílias). Cerca de 65% do total de famílias atingidas permaneceu morando nas áreas remanescentes, nos seus respectivos municípios de origem. (FOZ DO CHAPECÓ ENERGIA S.A., 2009).

O presente estudo visou realizar o mapeamento e quantificação das áreas de uso e cobertura da terra relacionados à dinâmica temporal, com base no enchimento do reservatório da UHE Foz do Chapecó, na faixa de APP (borda de 30 metros) e faixa de 100 metros da cota de alague. A ênfase abordada é relacionada às áreas de usos agropecuários e silvicultura que foram alagadas, quantificando a produção agropecuária em valores monetários atuais anuais aproximados, que este enchimento traz como perda econômica ao município de Itatiba do Sul, RS.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O Município de Itatiba do Sul, RS pertence à Mesorregião Geográfica do Noroeste Rio-Grandense e à Microrregião Geográfica de Erechim (**Figura 1**), com altitudes entre 280m e 850m, sendo que as áreas com menores altitudes estão localizadas próximo ao Rio Uruguai (PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA DO SUL, 2021), de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geográfica e Estatística (IBGE), de 2022 a população de Itatiba do Sul é de 3.208 habitantes e com uma densidade demográfica de 15,08 habitantes por quilômetro quadrado.

Figura 1- Mapa de localização da parte norte do município de Itatiba do Sul, área lindeira com a Barragem da UHE Fóz do Chapecó.



Os procedimentos metodológicos iniciaram com o georreferenciamento das imagens de satélite da borda do reservatório incidente na área territorial do município de Itatiba do Sul, RS, onde ocorreu a seleção das cenas das imagens de satélite da Plataforma Google Earth Pro e download das mesmas, em alta resolução espacial (0,5m), seguido pelo tratamento digital das imagens de satélite para o ano de 2006 e 2021. Foi utilizado o sistema de Coordenadas UTM Fuso 22 Sul, Datum Sirgas 2000, na forma de imagem raster (matricial).

Posteriormente, delimitou-se a Poligonal do Município de Itatiba do Sul. Por meio da sobreposição na forma de Layer (plano de informação) sobre a imagem de satélite, pode-se digitalizar os usos e cobertura da terra do imóvel sobre a imagem e nos limites ajustados para o município da área alagada pelo reservatório. A digitalização dos usos e cobertura da terra da área de alague da UHE Foz do Chapecó utilizou-se como referência uma faixa de bordadura de 30 e 100 metros da faixa *Maxima Maximórum* (cota de inundação do reservatório a plena carga).

Foram determinadas 12 classes de uso e cobertura da terra, seguindo o Manual de Uso da Terra do IBGE de 2013, no aplicativo de geoprocessamento MapInfo 9.0. Agricultura Implantada (soja, milho, trigo ou outra cultura anual), Pastagens (plantadas e manejadas), Potreiros (potreiro nativo ou sem manejo), Lâmina d´água (reservatórios artificiais/açudes), Solo

preparado (solo em processo de plantio ou resteva), Área construída (casas, galpões, pavilhões de máquinas), Sistema viário (estradas vicinais municipais e/ou estradas rurais), Vegetação arbórea nativa (estágio inicial, intermediário e avançado), Banhados/áreas úmidas (áreas alagadas ou solo hidromórfico).

Posteriormente realizou-se a quantificação das classes de uso e cobertura da terra e comparativo das áreas antes e depois do enchimento do reservatório. Os dados foram submetidos ao processo de cruzamento de tabelas (CROSSTAB) no aplicativo MapInfo 9.0.

O último passo foi à contabilização monetária da produtividade das áreas de acordo com o valor atual de mercado, para esta etapa preconizou-se principalmente as áreas que foram alagadas e a faixa de APP mínima de 30 metros. Realizou-se a quantificação em hectares das classes Agricultura Implantada, Silvicultura, Pastagens e Potreiros, também foram realizadas buscas e atualizações dos dados de produção do Município de Itatiba do Sul, por meio dos dados disponibilizados na plataforma do IBGE e EMATER-Ascar, com estes dados apurados e observando a conjuntura atual de mercado, realizou-se uma estimativa de perda de produção para as áreas alagadas. Para quantificar e estimar a produção utilizou-se dados de acompanhamento de safras no período de 2006 a 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a quantificação dos usos e cobertura da terra observou-se que a faixa alagada pelo reservatório da UHE Fóz do Chapecó foi de 101,63 hectares e a faixa mínima de 30 metros ocupada pelas APPs margem do reservatório foi de 102,92 hectares (**Figura 2**).

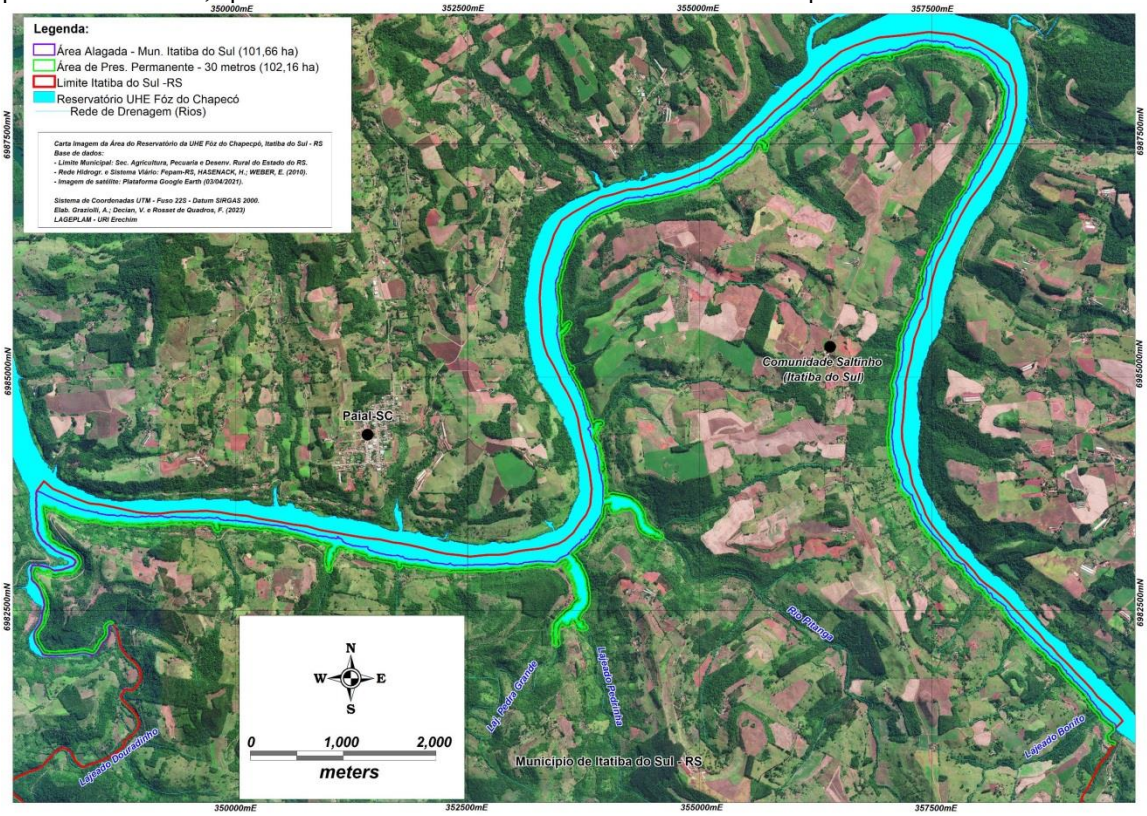
Os principais usos anteriores ao processo de enchimento eram em sua maioria potreiros/pastagens (34,09 hectares e 33,54%), a cobertura por vegetação nativa em estágio inicial (30,40 ha, 29,91 %), vegetação arbórea em estágio médio (12,75 ha, 12,55%), vegetação arbórea nativa em estágio avançado (6,25 ha ou 6,42%), agricultura impantada (5,98ha ou 5,88%) e solo exposto/preparado (5,88 ha) (**Tabela 1**).

Tabela 1- Quantificação dos usos e cobertura da terra na área alagada e Faixa mínima de APPs de 30 metros da UHE Fóz do Chapecó.

Uso e Cobertura da Terra na área alagada pela UHE Fóz do Chapecó e Faixa APP 30 metros									
ID	Tipo de Uso	Ano 2006				Ano 2021			
		Área Alagada		APP 30 m		Área Alagada		APP 30 m	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%

1	Solo Exposto	5.88	5.79	10.55	10.32	0.00	0.00	0.21	0.20
2	Agricultura Implantada	5.98	5.88	2.40	2.35	0.00	0.00	0.53	0.51
3	Potreiro/Pastagens	34.09	33.54	38.10	37.27	0.00	0.00	24.83	24.13
4	Silvicultura	3.07	3.02	2.94	2.88	0.00	0.00	0.38	0.37
5	Vegetação Arbórea Estágio Inicial	30.4	29.91	16.62	16.26	0.00	0.00	9.90	9.62
6	Vegetação Arbórea Estágio Médio	12.75	12.55	18.83	18.42	0.00	0.00	46.39	45.21
7	Vegetação Arbórea Estágio Avançado	6.52	6.42	11.14	10.90	0.00	0.00	19.3	18.75
8	Área Construída	0.05	0.05	0.13	0.13	0.00	0.00	0.01	0.01
9	Rede Viária (Estradas)	0.06	0.06	0.96	0.94	0.00	0.00	1.09	1.06
10	Área Alagada UHE Fóz Chapecó	0.00	0.00	0.00	0.00	101.63	100.00	0	0.00
11	Pátio	0.38	0.37	0.55	0.54	0.00	0.00	0.14	0.14
12	Lâmina d´água	2.45	2.41	0.02	0.02	0.00	0.00	0	0.00
Total (Hectares e Percentual)		**101.63**	**100**	**102.24**	**100.00**	**101.63**	**100.00**	**102.92**	**100.00**

Figura 2- Carta Imagem representando a área alagada e a faixa de APP 30 metros no município de Itatiba do Sul, para o ano de 2021, após o enchimento do reservatório da UHE Fóz do Chapecó.



Os usos com valores mais representativos estão associados principalmente à questão da posição geográfica em áreas mais declivosas, o que impede em certo grau a ocupação por atividades agropecuárias mecanizadas.

Em relação aos usos associados a faixa mínima das APPs (considerando o mínimo que foi indenizado de 30 metros), observa-se que os usos antrópicos nesta faixa de APP eram no ano

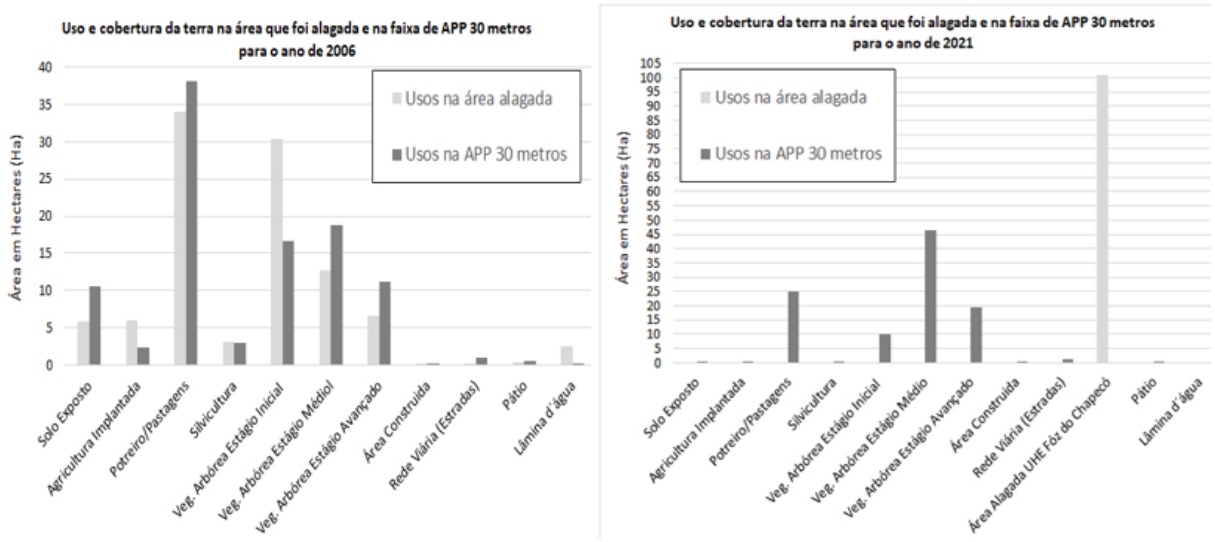
de 2006 antes do enchimento do reservatório em sua maioria por potreiros/pastagens (38,10 hectares ou 37,27%), solo exposto/preparado e agricultura (12,95 ha e 12,67%), vegetação arbórea em estágio inicial (16,26%), vegetação arbórea em estágio médio (18,42%) e Vegetação arbórea em estágio avançado (10,96%).

Para o ano de 2021, posterior ao enchimento do reservatório, observa-se que nestes mais de 10 anos decorridos desde o início do alague e do processo de desapropriação, houve um aumento expressivo para a vegetação arbórea em estágio médio que passa de 18,42% para 45,21% da faixa de APP. Há também um aumento na classe de vegetação arbórea em estágio avançado passando no ano de 2021 para 17,75%, e uma redução na classe de vegetação arbórea em estágio inicial de 9,62%.

Este aumento nas classes de vegetação nativa em estágio médio e avançado significa que as APPs destinadas à proteção do reservatório estão cumprindo suas funções, observando-se que várias áreas abandonadas passam a ser cobertas por vegetação nativa.

Em contrapartida observa-se ainda a faixa de APP ocupada por potreiros/pastagens (24,13%), que significa que as áreas ainda são utilizadas irregularmente para pastejo do gado ou mesmo que o processo de regeneração por abandono das áreas não está sendo eficiente o suficiente para o processo de sucessão ecológica (**Figura 2**).

Figura 2 - Quantificação dos usos e cobertura da terra na área alagada e na Faixa de APP de 30 metros nos limites do município de Itatiba do Sul, RS para os anos de 2006 antes do enchimento do reservatório e ano de 2021 pós enchimento.



Para a estimativa de produção agropecuária nas áreas alagadas e na faixa de preservação permanente de 30 metros, utilizaram-se dados disponibilizados pela Entidade Emater/RS-Ascar, por meio da parceria com o Escritório Municipal sediado no município de Itatiba do Sul, RS.

As principais atividades agropecuárias na área ocupada pelo algague e pelas áreas de APPs são grãos de soja e trigo, produção de laranja e bovino de corte (**Tabela 2**).

A cultura da soja apresentou ao longo desses 15 anos transcorridos uma produtividade média de 42,68 sacas por hectare, o grão da oleaginosa esta sendo cotado no período atual no mercado agrícola por R$ 126,00 saca de 60 Kg, a cultura apresentava uma área de cutivo de 16,43 hectares no ano de 2006 considerando a área de algue e de APP, a produtividade total da área de 16,43 hectares foi de 701, 29 sacas. Analisando ao longo desses 11 anos de alague o ganho monetário que o produtor teria com a soja seria de R$ 520.159,01 tudo isso desconsiderando o custo de produção de R$ 2.500,00 por hectare.

Para a cultura do trigo obteve-se uma produtividade média ao longo de 2006 a 2021 de 37,70 sacas por hectare, para tal análise respeitou-se o preço de mercado atual de R$ 65,00 a saca, com uma área de cultivo de 16,43 hectares a produção final foi de 619,41 sacas, no período de 11 anos com a área alagada o produtor ganharia com a produção na área R$ R$ 99.311,14 desconsiderando o custo de produção que beira R$ 3.000,00 por hectare.

Tabela 2- Síntese da produção agropecuária para a área alagada e APP no município de Itatiba do Sul-RS entre os anos de 2011 e 2022.

Produtos	Prod. Média (kg/ha) de 2006 a 2021	Valo atual de mercado (R$ Junho de 2023)	Área (ha) usos em 2006 - Alague + APP	Produção na área de Alague e APP Sacas (60kg)	Valor atual de mercado que seria produzido na área de Alague e APP (R$) (11 anos)	Custo de Produção (R$) estimado nos 11 anos	Valor Líquido final (R$) no período de 11 anos
Soja (Saca 60 kg)	42,68	126,00	16,43	701,29	971984,013	451825	520159,013
Trigo(Saca 60 kg)	37,70	65,00	16,43	619,41	442878,865	542190	-99311,135
Laranja (caixa 40.8kg)	504,90	44,71	6,01	3034,46	1492378,158	330550	1161828,158
Bovinos (lotação UA(450kg)/ha)(Arroba)	30,00	135,00	72,19	2165,70	3216064,5	1672353,54	1543710,96
Total	**615,2852941**	**370,71**	**111,06**	**6520,858951**	**6123305,536**	**2996918,54**	**3126386,996**

Já para os itens laranja e bovinos, obteve-se as seguintes perspectivas, para a cultura perene da laranjeira estipulou-se uma produtividade média para os anos de 2006 a 2021 de 504,90 Kg por hectare, com um valor taxado de R$ 44,71 por caixa de 40,8 Kg, com uma área plantada de 6,01 hectares com uma produção total de 3034, 46 Kg, contabilizando os 11 anos de alague o valor total que a área proporcionaria seria de R$ 1.161.828,16 desconsiderando o custo de perodução que seria de R$ 5.000,00 por hectare. No quesito bovinos para os 11 anos obteve-se uma produção de 30 kg por hectare respeitando uma lotação de uma unidade por hectare, com um preço de mercado de R$ 135,00 a arroba de 15 Kg, totalizando uma área total de 72, 19

hectares com a produção efetiva de de 2165, 70 Kg, nos 11 anos de área alagada desconsiderando custos de produção o lucro seria em torno de R$ 1.543.710,96.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo demonstram que, os principais usos encontrados na área de alague e na faixa de APP são de potreiros/pastagens, vegetação arbórea em estágio inicial, intermediário e estágio avançado de regeneração.

Em termos de produção agropecuária estimada para soja, trigo, laranja e bovino, dados apontam que a totalidade produtiva foi de 6520 Kg em toda área, já na questão financeira o total perdido chega em R$ 3.126.386,00. Quando se compara tal valor com a Compensação Financeira por Usos de Recursos Hídricos (COFURH), o município recebe um total de R$ 31.172,00 mensais em um ano totaliza cerca de R$ 374.064,00 e ao longo desses 11 anos (tempo de alague) o município de Itatiba do Sul recebeu em torno de R$ 4.117.704,00. Comparando a estimativa de valores recebidos com área manejada e a Compensação Financeira destacou-se que a COFURH se mostrou mais vantajosa em termos econômicos, porém no quesito agrícola não houve vantagens, pelo fato da perda de área produtiva para o município, outro fato contrastante se refere a realocação dos moradores das áreas alagadas que tiveram que ir para outros municípios e Estados, diminuindo assim a arrecadação do município.

REFERÊNCIAS

COFURH. **A Compensação Financeira pela Utilização dos Recursos Hídricos.** Disponível: https://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/cmpf/gerencial/. Acesso em: 22 ago. 2022.

Emater/ RS. **Informações Agropecuárias**. Canal do Poder Executivo Estadual. Disponível em: https://www.emater.tche.br/site/info-agro/informativo_conjuntural.php. Acesso em: 10 jun. 2023.

Foz do Chapecó Energia S.A. **Informativos Técnicos**. Canal Informativo. Disponível em: http://www.fozdochapeco.com.br/#. Acesso em: 25 set. 2022.

IBGE (org.). **Manual técnico de uso da terra**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

IBGE (org.). **Censo Agropecuário**. Canal do Poder Executivo Federal. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/itatiba-do-sul/pesquisa/14/10193?ano=2007. Acesso em: 10 mai. 2023.

LANG, S.; BLASCHKE, T. **Análise da paisagem com SIG**, Tradução de Hermann Kux, São Paulo: Oficina de Texto, 2009.

PENA, Rodolfo Alves. **Hidrelétricas no Brasil**. UOL. Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/hidreletricas-no-brasil.htm. Acesso em: 10 out. 2022.

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA SOJA CULTIVADA EM PIVÔ CENTRAL SOB SUPLEMENTAÇÃO LUMINOSA

Bernardo Massafra Tonetto [1]
Breno Fonseca Azevedo [2]
Karina Azevedo Fonseca [3]
Mario Santos Nunes[4]

RESUMO: A aplicação de técnicas que auxiliem no aumento da produtividade na cultura da soja vem sendo cada vez mais explorada. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico da produção de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sob suplementação luminosa em pivô central na região de São Miguel das Missões um estudo de caso. Foram realizados dois tratamentos em área irrigada comercial (dois pivôs), sendo que um tratamento recebeu sistema de iluminação para suplementação luminosa via Iluminação artificial (IA) e outro pivô recebeu apenas Luz natural (solar). No tratamento IA foi aplicado proximadamentre 40 horas de IA no qual foram aplicadas às plantas durante o ciclo da cultura da soja. Avaliou-se número de enternódios, altura de planta, comprimnto de raíz, peso de mil grãos (PMS) e produtividade. Análise de variância e teste de médias foram utilizados para avaliar os dados. A produtividade de grãos do tratamento IA obteve um incremento de 16,14% se comparado com o IN. A suplementação de luz em escala encontra-se em desenvolvimento no país e já apresenta resultados promissores para o trabalhador do campo.

Palavras-chave: *Glycine max;*; Agriculture 5.0; Produtividade agrícola, Iluninação artificial; LED.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* L.) é uma das principais *commodities* de exportação brasileira, apresentando grande importância no cenário socioeconômico brasileiro. E, juntamente a isto, há um crescente uso na alimentação humana, animal e na obtenção de outros produtos como, revestimentos, papel, tintas e até combustível (EMBRAPA, 2015; LARA JÚNIOR et al., 2019).

Na contemporaneidade, a importância das pesquisas no cultivo da soja vem se intensificando em torno do aumento de produtividade e redução de custos de produção. Logo,

[1] Graduando pelo Curso de Agronomia da URI-RS, bernardomtonetto@aluno.santoangelo.com.br
[2] Mestre em Fitotecnia, Universidade Federal de Uberlândia – MG, brenoagro.azevedo@gmail.com;
[3]Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás – Goiás, karinaazevedofonseca@gmail.com
[4]Professor orientador: Dr.Eng.Agri. Mario Santos Nunes. URI-RS nunes@san.uri.br

o emprego de técnicas e soluções eficientes vem se tornando cada vez mais exigentes (EMBRAPA, 2020).

Existem diversos fatores para alcançar a máxima produtividade nas lavouras, que inclusive é um dos maiores propósitos dos produtores para que assim também se possa alcançar o ápice da sua produtividade. Dessa forma, é fundamental que sejam aplicadas técnicas de manejo, entretanto, depende das condições do meio onde as plantas irão desenvolver-se juntamente com um clima favorável ao cultivo (CRUZ et al., 2016).

Buscando inovações na agricultura, visando o aumento de produtividade em diferentes culturas anuais, vem sendo desenvolvido um sistema de manejo de luzes artificiais em pivô central, como exemplo, pesquisas estão sendo aplicadas no interior de São Miguel das Missões especialmente da cultura da soja, a qual já foi testada na safra de 2021 e obteve expressivos resultados na produção.

O objetivo foi avaliar o desempenho agronômico da produção de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) sob suplementação luminosa em pivô central na região de São Miguel das Missões um estudo de caso.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Agropecuária Céu Azul no município de São Miguel das Missões, localizada entre as coordenadas geográficas de Latitude 28°44'15.86"S Longitude 54°29'51.75"O e altitude de 290 metros, na segunda safra agrícola 2023. O solo foi classificado como Latossolo vermelho distroférrico (EMBRAPA, 2013).

Foi empregado o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições (100 m^2 - blocos de 10x10m) e dois tratamentos (com e sem suplementação luminosa). As avaliações foram obtidas a partir de 10 plantas representativas devidamente marcadas e aleatorizadas em cada área. No manejo de pré semeadura da soja, para ambos os tratamentos, aplicou-se herbicida pré-emergente para controle das plantas daninhas. As sementes foram tratadas com inoculantes.

A adubação de base foi realizada com a aplicação antecipada de (sete dias antecedendo a semeadura) foram aplicados com haste sulcadora 180 kg/ha^{-1} do adubo formulado 02-23-23 (N-P-K). Além disso, quinze dias após a semeadura da soja, foi realizada aplicação a lanço de cloreto de potássio.

As semeaduras foram realizadas nos dias 23 e 24 de janeiro de 2023, no espaçamento de 0,45 cm com uma semeadora-adubadora cônico de distribuição contínua de sementes. Utilizou-se a cultivar de soja Brasmax® Zeus IPRO (hábito de crescimento indeterminado, grupo de maturidade 5.5).

O estande final de plantas para o tratamento sem suplementação (luz natural) a população aproximou-se de 454 mil plantas por hectare e o tratamento com suplementação luminosa (luz artificial) a população aproximou-se de 444 mil plantas por hectare.

Durante o desenvolvimento da cultura, o controle de pragas e doenças foi realizado conforme a necessidade, de forma homogênea em todo o experimento, com produtos que não afetariam os resultados dos tratamentos. As áreas foram colhidas aos 115 e 116 dias para ambos tratamentos, respectivamente, e a produtividade de grãos expressa em kg ha^{-1}.

Tratamentos e avaliações da soja

Para este experimento foram utilizados dois tratamentos. O pivô 2 não apresenta suplementação luminosa, ou seja, o tratamento consiste em iluminação natural (IN), e este possui uma área de 82 hectares. No pivô 3, o tratamento consiste em iluminação artificial (IA) (Figura 1A), e o mesmo possui uma área de 38 hectares. Para este experimento, foi instalado um sistema de IA incluindo placas de diodo emissor de luz (LED) de espectro total. A proporção das principais bandas espectrais do LED foi de cerca de 59% de vermelho, 33% de azul e 8% de verde, no qual possuía uma faixa iluminada de 25m de largura e 450m de comprimento.

Cada LED possui uma potência variando entre 50 a 200 watts. Os LEDs foram posicionadas cerca de 3m acima da copa das plantas e distribuídas de forma equalizada para regular a intensidade luminosa às diferentes velocidades de movimentação do pivô.

O sistema de iluminação foi acionado todas as noites (após o pôr do sol). Durante o ciclo da soja foram aplicados aproximadamente 1.520 minutos de suplementação luminosa – como o trabalho do pivô é circular, cada planta recebeu aproximadamente 38 minutos de suplementação luminosa, durante 40 dias.

A suplementação de luz iniciou-se no estádio fenológico V3-V4 (terceiro-quarto trifólio totalmente expandido) e finalizou-se no estádio fenológico R5- R6 (início-completo de sementes).

A avaliação do desempenho agronômico da soja envolveu o monitoramento e a análise de várias características relacionadas ao seu crescimento, desenvolvimento e produtividade

como: altura de plantas (a partir do solo até o ápice da planta), número de internódios (determinado a partir do primeiro nó verdadeiro) e comprimento de raiz, realizadas desde o estádio vegetativo (V4) até o estádio de enchimento de grãos (R7) .

Por ocasião do estádio de maturação plena (R8), ou seja, quando 95% das vagens apresentaram a coloração típica de vagem madura, avaliou-se o número de vagens por planta e número de grãos por vagem, através da contagem do número de vagens presentes em quatro plantas escolhidas aleatoriamente dentro das parcelas avaliadas.

O peso de mil grãos (PMG): expresso em gramas, foram contadas oito repetições de 100 grãos e pesado, realizado a média e após será multiplicado por 10, conforme as Regras de Análise de Sementes (BRASIL,2009). Ainda, foram realizadas as avaliações de faixa iluminada para verificar a melhor velocidade para o manejo de suplementação luminosa com o auxílio de um luxímetro (Figura 1B).

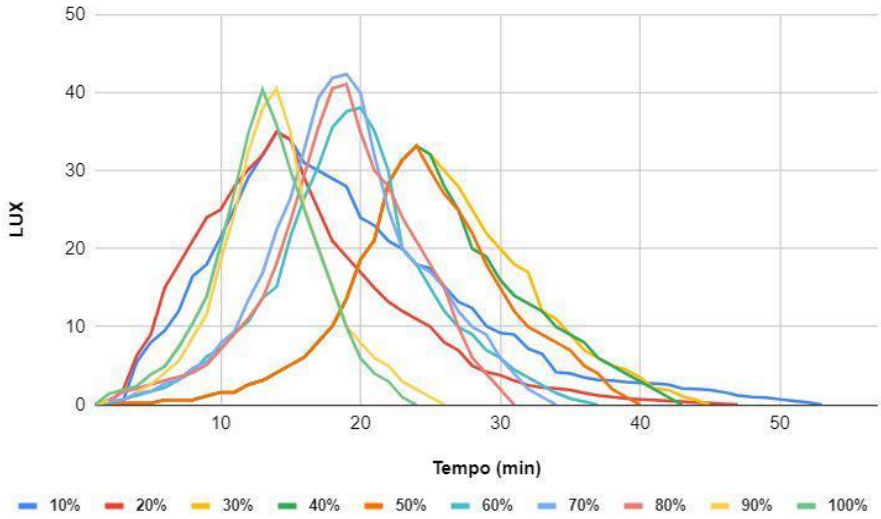
Figura 1. A - Iluminação artificial em pivô central na cultura da sa soja na região de São Miguel das Minssões, RS. **B -** Avaliação da velocidade da faixa iluminda com auxílio de um luxímetro. Fonte: autor.

Os dados foram submetidoa a análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, é possivel verificar a velocidade da faixa iluminada na área estudada. No qual analisou-se que quanto menor o percentimetro, menor será a área iluminada.

Tabela 1. Avaliação da faixa iluminada de acordo com os percentimetros do pivô central



Foram detectadas diferenças significativas entre as variáveis avaliadas na maioria das descritas na Tabela 1, com excessão da avaliação realizada no parâmetro Raíz aos 57 DAP, evidenciando diferença entre as épocas de avaliações. O coeficiente de variação (CV) oscilou entre 3,73 e 14,67%, demostrando uma variação de baixa a média no conjunto de dados.

Tabela 2. Resumo da análise de variância de dez caracteres agronômicos avaliados em plantas de soja sob suplemebtação luminosa em pivô central na região de São Miguel das Mmissões – RS.

VARIÁVEIS	FV	GL	QM	Fc	Pr>Fc	CV (%)
Altura 37 DAP	Tratamento	1	154,01	17,35	0,000	10,57
	Bloco	9	8,58	0,96		
Altura 57 DAP	Tratamento	1	480,2	69,93	0,000	5,20
	Bloco	9	4,75	0,69		
Altura 77 DAP	Tratamento	1	432,45	88,35	0,000	4,10
	Bloco	9	2,49	0,51		
Altura 93 DAP	Tratamento	1	470,45	88,11	0,000	3,73
	Bloco	9	7,16	1,34		
Raíz 37 DAP	Tratamento	1	21,01	5,79	0,039	14,67
	Bloco	9	6,29	1,73		
Raíz 57 DAP	Tratamento	1	24,2	7,56	0,225	5,70
	Bloco	9	3,02	0,94		
Raíz 77 DAP	Tratamento	1	80	18	0,002	10,76
	Bloco	9	3,86	0,86		
Raíz 93 DAP	Tratamento	1	110,45	52,18	0,000	6,42
	Bloco	9	2,33	1,1		

PMS	Tratamento	1	1638,05	44,21	0,000	2,88
	Bloco	9	41,05	1,1		
Internódio 93 DAP	Tratamento	1	22,05	21	0,001	11,20
	Bloco	9	1,67	1,59		
Produtividade	Tratamento	1	344,45	67,31	0,000	4,79
	Bloco	9	2,36	0,46		

FV = fontes de variação; GL = graus de liberdade; CV = coeficiente de variação;

De acordo com PIMENTEL-GOMES (1990), em ensaios agrícolas o CV é classificado em quatro classes da seguinte forma: baixos, quando inferiores a 10%; médios, entre 10 e 20%; altos, quando estão entre 20 e 30%; e muito altos, quando são superiores a 30%. Levando em consideração esta classificação que é bastante aplicado (OLIVEIRA et al., 2009), as variáveis avaliadas se classifição do seguinte modo: Altura aos 57, 77 e 93 DAP; Raíz aos 57 e 93 DAP; PMS e Produtividade (CV baixo) e Altura aos 37 DAP; Raíz aos 37 e 77 DAP; e intenódio 93 DAP (CV médio).

A altura de plantas é uma caracteristica genética e pode ser influenciado pelas condições edafoclimáticos e práticas culturais (TORRES et al., 2014). A partir dos resultados da análises biométricas (Tabela 2) realizadas foi possível identificar diferença estatística entre os tratamentos.

Tabela 3. Análises biométricas na cultura da soja (Glycine max L.) cultivar BRASMAX ZEUS IPRO, em são Miguel das Missões, RS. Avaliou-se altura de plantas em 37, 57, 77 e 93 dias após o plantio (DAP) e Numéro de internódeos aos 93 DAP.

VARIÁVEL	TRATAMENTO		DMS
	ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL	ILUMINAÇÃO NATURAL	
Altura (cm) 37 DAP	25,40 b	30,95 a	3,01
Altura (cm) 57 DAP	55,30 a	45,50 b	2,65
Altura (cm) 77 DAP	58,60 a	49,30 b	2,23
Altura (cm) 93 DAP	66,80 a	57,10 b	2,33
Nº Internódio 93 DAP	10,20 a	8,10 b	1,03

*Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não se diferenciam estatisticamente pelo teste tukey, à probabilidade de 5%.

O componente de altura de planta no tratamento com Iluminação natural (IN) aos 37 DAP, obteve-se maior altura de plantas se comparado com o tratamento com Iluminação Artificial (IA) no mesmo período de avaliação. No entanto, apartir das demais avaliações, verificou-se que o tratamento IA, o foram estatisticamente diferentes entre os tratamentos, resultando no ganho de tais parâmetros a partir da utilização de suplementação luminosa, ou

seja, com o uso de Iluminação artificiaç (IA). Ocasionando incremento de altura da planta de 14,52% se comparado com o tratamento IN.

Segundo Tourino et al. (2002) e Torres et al. (2014), as plantas de soja necessariamente devem atingir no perído de colheita 60 cm altura, em razão de que, tamanhos menores, dificultaria a colheita mecânica devido a restrição da altura da planta e da inserção das vagens. Dessa forma, todas as cultivares apresentaram altura média de plantas acima do que é apontada pela literatura como excelente para a colheita mecanizada.

Com relação ao número de internódeos, o tratamento IA resultou em maior estatura chegando a superioridade de 20,59% se comparado com o tratamento Luz Natural. Estes dados estão correlacionados diretamente com o incremento de produtividade (Tabela 4) e comprimento de raíz (Tabela 3). SANTOS et al., 2019 corroboram, o número de internódios, onde se encontram as axilas das folhas e a partir dos meristemas ali situados o desenvolvimento das vagem logo, elavada capacidade de aumentar a quantidade destas, consequentemente de grãos, resultando em maiores produtividades.

Tabela 4. Análises do comprimento de raíz de plantas de soja cultivar BRASMAX ZEUS IPRO, em são Miguel das Missões, RS. Avaliou-se foi realizada aos 37, 57, 77 e 93 dias após o plantio (DAP).

VARIÁVEL	TRATAMENTO		
	ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL	ILUMINAÇÃO NATURAL	DMS
Raíz (cm) 37 DAP	14,01 a	11,95 b	1,92
Raíz (cm) 57 DAP	19,80 a	17,60 b	1,80
Raíz (cm) 77 DAP	21,60 a	17,6 b	2,13
Raíz (cm) 93 DAP	25,01 a	20,3 b	1,47

*Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não se diferenciam estatisticamente pelo teste tukey, à probabilidade de 5%.

Nota-se que o crescimento radicular da soja foi superior com o tratamento IA (Figura 1), o qual apresenta aumento de 14,70% maior que o tratamento IN, se tratando da avaliação aos 93 DAP. Resultando num maior aporte de absorção de água e nutrientes, em virtude do maior volume de solo explorado. Francioli et al. (2016) afirmam que, plantas de soja que disponham de maior comprimento de raízes tendem a explorar maior volume de solo e consequentemente, mais nutrientes e maior oferta de água impactando na sua produtividade.

Figura 2. Plantas de soja com 81 DAP, submetidas aos tratamententos com suplementação luminosa e Luz natural. Fonte: autor.

Com relação a produtividade, as plantas que receberam suplementação luminosa (IA) foi onde se obteve a maior produtividade (16,14%), diferindo estatisticamente do tratamento IN (Tabela 4). Isso se dá devido ao forneciemento de luz suplementar, onde é possível estender o período de crescimento da planta, o que resultou em um aumento da produção de grãos na área cultivada. O que proporcionaram resultados que se correlacionam com as características discutidas anteriormente, tais como; altura de planta, número de internódeos, comprimento de raíz e Peso de mil grãos (PMS). Szareski et al. 2015, afirmam que plantas que apresentam maior número ramos, tendem a serem mais produtivas, pois apresentam um aumento na quantidade de folhas e maior disponibilidade de fotoassimilados, contribuindo para ainda o surgimento de estruturas florais.

Pesquisas conduzidas por Lemes et al. (2020) corroboram que, esse conjuntos de fatores resultou em plantas de soja mais altas, mais entrenós, mais vagens e, consequentemente, maior produtividade de grãos.

Tabela 5. Avaliação de produtividade em ensaio de soja (Glycine max L.) cultivar BRASMAX ZEUS IPRO, em são Miguel das Missões, RS.

TRATAMENTO	Produtividade (sc/ha)	PMS (g)
ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL	51,40 a	220,6 a
ILUMINAÇÃO NATURAL	43,10 b	202,5 b
DMS	2,28	6,15

*Médias dos tratamentos não seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si, pelo Teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro.

Na variável peso de mil grãos foi possivel observar diferença estatística, afirmando que o uso de suplementação luminosa interfere de forma positiva na produtividade da cultura da soja e que está diretamente relacionado com a produtividade.

É necessário analisar diversos fatores para que ocorra o aumento de produtividade. Antes do planejamento do cultivo, fatores como a genética da semente, o manejo fitossanitário e o nível de tecnologia a ser utilizado, outros fatores primordiais, como disponibilidade de nutrientes, água e luz (geralmente de fonte exclusivamente natural) fornecidos de acordo com a necessidade de cada cultivar (EMBRAPA, 2008; TEJO et al., 2019). A produção agrícola está intrinsecamente relacionada a aspectos nutricionais, microbiológicos, ambientais e econômicos que se correlacionam entre si em um fenômeno espacialmente sensível (JOGLEKAR et al., 2019).

CONCLUSÃO

Cerca de 40 horas de suplementação de luz durante o ciclo da cultura da soja afetaram positivamente o número de enternódios, altura da planta, comprimento de raíz, peso de mil grãos e ciclo da cultura.

A produtividade da soja aumenta com a aplicação do suplementação luminosa a partir do uso de luz artificial em sistema com pivô central, permitindo, graças às alterações na sua arquitetura, uma maior produtividade e peso de semente.

A suplementação luminosa para plantas em sistema de campo aberto é uma técnica viável para ser aplicada na agricultura em escala e encontra-se em desenvolvimento no país e apresentando resultados promissores para o trabalhador do campo.

AGRADECIMENTOS

Á empresa BYAGRO S/A, pelo amparo e fornecimento do material utilizado durante a a pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para Análise de Sementes. Brasília, 399p. 2009.

CRUZ, S. C. S., JUNIOR, D. G. S., DOS SANTOS, D. M. A., LUNEZZO, L. O., & MACHADO, C. G. (2016). Cultivo de soja sob diferentes densidades de semeadura e arranjos espaciais. Revista de Agricultura Neotropical, V.3, n. 1, P. 1-6, 2016.

_____. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – 2011. Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja. 262 p., 2015.

_____. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – 2020. Tecnologias de Produção de Soja . Londrina : Embrapa Soja, 2020. 347 p. - (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 2176-2902 ; n.17).

_____. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – 2008. Fertilidade do solo e nutrição mineral da soja. Londrina: Embrapa, 2008.

FRANCIOLI, D.; SCHULZ, E.; LENTENDU, G.; et al. Mineral vs. Organic Amendments: Microbial Community Structure, Activity and Abundance of Agriculturally Relevant Microbes Are Driven by Long-Term Fertilization Strategies. **Frontiers in Microbiology**, v. 7, p. 1446, 2016. Frontiers.

JOGLEKAR, A. K. B., WOOD-SICHRA, U., & PARDEY, P. G. (2019). Pixelização da produção agrícola: consequências das escolhas metodológicas. **PLoS ONE**, 14 (2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212281>

LARA JÚNIOR, J. A.; SOUZA, C.M.A.; ARCOVERDE, S.N.S.; CECCON, G.; SOARES, A.M. Desempenho agronômico de cultivares de soja e épocas de semeadura, em solo glei húmico com sistema de camalhões. **Scientia Agraria Paranaensis**. Paraná, Marechal Cândido Rondon, v. 18, n. 1, p. 9-14, 2019.

LEMES, E.; AZEVEDO, B.F.; Domiciano, M.I.; ANDRADE, S. Improving Soybean Production Under Light Supplementation at Field - A Case Study. **Research Square,**
OLIVEIRA, R.L. de; MUNIZ, J.A.; ANDRADE, M.J.B. de; REIS, R.L. dos. Precisão experimental em ensaios com a cultura do feijão. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 113-119, 2009.

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

SANTOS, M. G.; CLAUDINO, T.M.; CONTIN, R.F.; FIGUEIRA, M. D.; PIZANI, G. A. Influência nos aspectos morfológicos, produtividade e rentabilidade bruta da cultura da soja tratada com o bioestimulante DNA Soja. In: XVIII Congresso de Iniciação Científica - UNIFIO, 2019, Ourinhos. XVIII Congresso de Iniciação Científica - UNIFIO, 2019.

SCAPIM, C.A.S.; CARVALHO, C.G.P.; CRUZ, C.D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 5, p. 683-686, maio 1995

SZARESKI, V.J.; SOUSA, V.Q. de; CARVALHO, I.R.; NARDINO, M.; FOLLMANN, N.; DEMARI, G.H.; FERRARI, M.; OLIVOTO, T. Ambiente de cultivo e seus feitos aos caracteres

morfológicos e bromatológicos da soja. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**. v. 5, p. 79-88, 2015.

TEJO, D.P.; FERNANDES, C.H.S.; BURATTO, J.S. Soja: fenologia, morfologia e fatores que interferem na produtividade. **Revista Científica Eletrônica de XIX da FAEF**, v.35, n.1, junho, 2019.

TORRES, F.E.; DAVID, G.V.; TEODORO, P.E.; RIBEIRO, L.P.; CORREA, C.G.; LUZ VAL, B.H.P.; FERREIRA JÚNIOR, J.A.; BIZARE, E.H.; MAURO, A.O.; TREVISOLI, TREVISOLI, S.H.U. Diversidade genética de genótipos de soja por meio de caracteres agromorfológicos**. Ciência & Tecnologia**: FATEC-JB, v. 6, p. 72-82, 2014.

TOURINO, M.C.C; REZENDE, P.M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1071-1077, ago. 2002.

Utilização do software cropwat 8.0 para estimar a lâmina líquida em sistema de irrigação convencional por aspersão

João Arthur Medeiros [1]
Mario Santos Nunes. [2]

RESUMO: O experimento teve como base o software cropwat 8.0 o qual nos fornece a lâmina liquida para irrigação tendo como base os dados reais da área, como solo, planta e tipo de irrigação, precipitação média anual e temperatura. Com os dados inseridos no software ele nos passa qual a necessidade de irrigação diária para a cultura. Para o projeto foi usado uma área de 25.000 m^2 a qual contem irrigação do tipo aspersão convencional, sendo dividida em 6 estações, em cada uma delas foi usada uma porcentagem da lâmina liquida indicada pelo software foram elas, 50%,75%,100%,125%,150% e testemunha (sequeiro). Na área foi plantada a cultura glycine max, variedade monsoy 5710 com 13 plantas emergidas por metro linear, como manejo foi usado o padrão da fazenda. Conforme a lâmina indicada, foram passadas para lâmina brutas e então feito a programação no sistema de irrigação. Então em R5 foram feitas a coletas dos primeiros dados das plantas, altura de planta, número de folhas por planta e em R8, foi realizada a coleta de grãos a pesagem e o valor por planta, esses dados foram coletados em 3 blocos de 20 plantas para cada estação. Como conclusão obtivemos o melhor resultado a lâmina de 100% do recomendado pelo software. Pois obtivemos bom porte de planta, não havendo acamamento de plantas, ótimo número de folhas beneficiando o índice de área foliar, e ótima produtividade por planta tendo como base a produtividade das outras estações a da média regional.
Palavras chave: produtividade, soja,

INTRODUÇÃO

Com o aumento da demanda por áreas irrigadas para a produção de grãos encontra-se uma lacuna muito grande quanto a real necessidade de água que a planta precisa para suprir todas as suas necessidades fisiológicas. No entanto a vários meios em que podemos chegar para se manter o mais próximo possível de suprir essa necessidade. Um desses meios é com o auxílio

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS,joaoartur.medeiros@hotmail.com;
[2] Professor orientador: Prof. Dr. Engenharia. Agricola , URI - RS,nunes@san.uri.br

de ferramentas computacionais capazes de usar dados históricos pluviométricos, dados da cultura, dados do solo.

Dessa forma, a irrigação realizada no momento correto, aplicando-se a quantidade adequada acaba proporcionando índices de produtividade acima das medias normais além de manter a economia de agua e os reservatório estabilizados em anos de baixa precipitação esse ponto é importante pois em muitos caso acaba não se findando o ciclo total da cultura, e se acaba a agua pois muitas vezes o produtor acaba colocando excesso de agua sobre a cultura em momentos errados e isso faz com que a escassez de agua deixe os reservatório secos.

"O software que será utilizado para chegar à lâmina hídrica necessária para aquele momento da cultura o mesmo foi desenvolvido pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) desenvolveu um o software CROPWAT 8.0 de fácil acesso e manuseio e, que permite estimar e simular as necessidades hídricas das culturas, constituindo-se em uma ferramenta de planejamento da irrigação desde o plantio até colheita para todo os meses do ano". (FRANCISCO, 2017).

A falta de pesquisas sobre as necessidades de irrigação e a resposta ao rendimento a diferentes níveis de rega, tem dificultado o dimensionamento dos sistemas de irrigação, nesse sentido segundo Garcia et al. (2003), torna-se necessário determinar o efeito de diferentes níveis de irrigação em função da Evapotranspiração da Cultura (ETc) na produção da soja. Assim, objetivou-se pelo presente estudo: Avaliar do comportamento agronómico da soja em diferentes regimes hídricos

Dessa forma, a irrigação realizada no momento correto, aplicando-se a quantidade adequada de água, proporciona índices de produtividade acima das médias normais. Dada a limitação dos recursos hídricos e os atuais desafios face as mudanças climáticas, a irrigação realizada no momento correto, aplicando-se a quantidade adequada de água constitui uma das melhores opções. No entanto, ao restringir as aplicações de água de acordo com as condições edafoclimáticas e da planta, os rendimentos podem ser significativamente aumentados e estabilizados em anos de baixa precipitação (Geerts et al., 2008).

O método de irrigação a ser utilizado durante o projeto será por aspersão convencional é o método de irrigação em que a água é aspergida sobre a superfície do terreno, assemelhando-se a uma chuva, por causa do fracionamento do jato d'água em gotas. Em atenção a suas vantagens e limitações, a irrigação por aspersão não deve ser considerada como uma alternativa

dos métodos superficiais, porém como um substituto destes em certos casos específicas (por exemplo, em problemas de relevo, topografia e velocidade de infiltração do solo). Nos casos de solos planos, sem problemas de infiltração, o uso econômico do método por aspersão dependerá do cultivo que se deseja irrigar, das disponibilidades de mão-de-obra, água e capital.

O objetivo geral da pesquisa foi avaliar diferentes lâminas liquidas estimadas pelo software cropwat 8.0.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

A falta de água pode afetar ainda a eficiência do processo fotossintético, tanto de forma direta, com a desidratação do citoplasma, como indiretamente, devido ao fechamento estomático (MIYASAKA e MEDINA, 1981), além disto, segundo Berlato (1981 apud CASAGRANDE, 2001 p. 169) e Fageria (1989 apud CASAGRANDE, 2001) se a ocorrência for durante o período de florescimento, causa o aborto das flores e impede a antese, enquanto no enchimento dos grãos, afeta o peso dos grãos e, consequentemente, a produção. Todos estes dados estão em conformidade com Mundstock & Thomas (2005).

De todos os fatores inerentes à produção agrícola, o clima é o de mais difícil controle e maior ação sobre a limitação às máximas produtividades. Aliado a isto, a imprevisibilidade das variabilidades do clima confere à ocorrência de adversidades climáticas o principal fator de risco e de insucesso na exploração das principais culturas. Estresses abióticos como seca, excesso de chuvas, temperaturas muito altas ou baixas, baixa luminosidade, etc., podem reduzir significativamente rendimentos em lavouras e restringir os locais, as épocas e os solos onde espécies comercialmente importantes podem ser cultivadas. Um melhor entendimento das exigências climáticas da cultura e das relações da água no sistema solo-planta-atmosfera pode contribuir para a redução dos riscos de insucesso da produção agrícola.

CropWat

O CROPWAT é uma ferramenta de apoio à decisão desenvolvida pela Divisão de Desenvolvimento de Terra e Água da FAO.

O CROPWAT 8.0 para Windows é um software computacional para o cálculo dos requisitos de água e irrigação das culturas com base em dados de solo, clima e culturas. Além disso, o programa permite o desenvolvimento de cronogramas de irrigação para diferentes condições de manejo e o cálculo do esquema de abastecimento de água para diferentes padrões de cultivo. O CROPWAT 8.0 também pode ser usado para avaliar as práticas de irrigação dos agricultores e estimar o desempenho das culturas em condições de sequeiro e irrigadas.

Todos os procedimentos de cálculo usados no CROPWAT 8.0 são baseados nas duas publicações da FAO da Série de Irrigação e Drenagem, a saber, nº 56 " Evapotranspiração da cultura - Diretrizes para calcular os requisitos de água da cultura " e nº 33 intitulado "Resposta do rendimento à água".

Como ponto de partida, e para ser usado apenas quando os dados locais não estiverem disponíveis, o CROPWAT 8.0 inclui dados padrão de cultivo e solo. Quando os dados locais estão disponíveis, esses arquivos de dados podem ser facilmente modificados ou novos podem ser criados. Da mesma forma, se os dados climáticos locais não estiverem disponíveis, eles podem ser obtidos para mais de 5.000 estações em todo o mundo a partir do CLIMWAT, o banco de dados climático associado. O desenvolvimento de cronogramas de irrigação no CROPWAT 8.0 é baseado em um balanço hídrico diário do solo usando várias opções definidas pelo usuário para abastecimento de água e condições de gerenciamento de irrigação. O abastecimento de água do esquema é calculado de acordo com o padrão de cultivo definido pelo usuário, que pode incluir até 20 cultivos.

Evapotranspiração (ET)

A evaporação e a transpiração ocorrem simultaneamente e não há uma maneira fácil de distinguir entre os dois processos. Além da disponibilidade de água na camada superficial do solo, a evaporação de um solo cultivado é determinada principalmente pela fração da radiação solar que atinge a superfície do solo. Essa fração diminui durante o período de crescimento à medida que a cultura se desenvolve e o dossel da cultura sombreia cada vez mais a área do solo. Quando a cultura é pequena, a água é predominantemente perdida por evaporação do solo, mas uma vez que a cultura está bem desenvolvida e cobre completamente o solo, a transpiração torna-se o principal processo, a partição da evapotranspiração em evaporação e transpiração é

plotada em correspondência à área foliar por unidade de superfície do solo abaixo dela. Na semeadura quase 100% da ET vem da evaporação.

O tipo de cultura, variedade e estágio de desenvolvimento devem ser considerados ao avaliar a evapotranspiração de culturas cultivadas em campos grandes e bem manejados. Diferenças na resistência à transpiração, altura da cultura, rugosidade da cultura, reflexão, cobertura do solo e características de enraizamento da cultura resultam em diferentes níveis de ET em diferentes tipos de culturas sob condições ambientais idênticas. A evapotranspiração da cultura sob condições padrão (ET c) refere-se à demanda de evaporação das culturas que são cultivadas em grandes campos sob ótima água no solo, excelente manejo e condições ambientais e atingem a produção total sob as condições climáticas dadas.

Mudanças na vegetação e na cobertura do solo significam que o coeficiente de cultura K c varia durante o período de crescimento. As tendências em K c durante o período de crescimento são representadas na curva de coeficiente de cultura. Apenas três valores para K c são necessários para descrever e construir a curva do coeficiente de cultura: aqueles durante o estágio inicial (K c ini), o estágio intermediário (K c mid) e o final do estágio tardio (K c fim).

Os dois períodos mais sensíveis da soja à falta de água no solo são germinação e enchimento de grãos porque envolvem diretamente a formação dos componentes do rendimento (CUNHA & BERGAMASCHI, 1992; CASAGRANDE, 2001; EMBRAPA, 2002)

A utilização da irrigação é uma das práticas mais eficazes na melhoria da produtividade e da qualidade de grãos, sendo que uma das vantagens de áreas irrigadas é não haver necessidade, entre as plantas, de competir pelo suprimento de água (KUSS,2006). O suprimento adequado de água, também está diretamente relacionado com a disponibilidade de nutrientes presentes no solo às plantas.

A cultura da soja necessita um volume total de água que varia entre 450 mm a 800 mm/ciclo. A necessidade de água é maior na medida em que ocorre o desenvolvimento da planta, atingindo o máximo durante a floração-enchimento de grãos, decrescendo após esse período (Figura 6). Além do estádio de desenvolvimento, o consumo de água pela cultura depende das características da cultivar, do manejo e da demanda evaporativa da atmosfera, podendo assim, variar tanto em função das condições climáticas de cada região, quanto em função do ano e da época de semeadura na mesma região climática (Berlato et al., 1986; Bergamaschi et al., 1999).

Lâmina Líquida (LL)

Lâmina líquida com base no método climático Lâmina líquida de irrigação (LL) é a lâmina de água que representa o consumo real de água pela cultura, essa deverá ser adicionada ao solo para suprir a demanda das plantas num determinado espaço de tempo, o qual pode ser definido pelo turno de irrigação (EMBRAPA, 2009).

Lâmina Bruta (LB)

A lâmina bruta de irrigação (LB) é baseada na lâmina líquida de irrigação (LL), eficiências do sistema e na necessidade de lâminas extras de lixiviação, para o caso de controle de salinização em áreas propícias. A eficiência (Ef) representa a porcentagem da água total aplicada à cultura que foi beneficamente utilizada para o uso conjuntivo da cultura. Ef é basicamente uma função da uniformidade de aplicação, mas também depende de perdas menores (escoamento superficial, vazamentos, fluxos na rede e drenagem), perdas inevitáveis (percolação profunda, devido ao padrão de molhamento no solo e chuva fora de época) e perdas evitáveis (resultantes de programação inadequada).

O projeto foi conduzido no município de Entre Ijuí-RS, na localidade de Serra de baixo, com coordenadas 28°19’03.82’’S, 54°17’38.6’’O, a altitude é de 211m, tipo de solo, latossolo vermelho distróficos, a área possui 2,5 hectares a qual está instalada irrigação do tipo aspersão convencional com aspersores do modelo senninger 5023-2 com raio de 18,6m o sistema conta com bomba trifásica de 12,5cv, a água utilizada para a irrigação foi retirada na forma de captação direta do rio Ijuí. Pelas características do sistema o mesmo possui uma eficiência de irrigação de aproximadamente 85%. Portanto para o manejo de irrigação, na transformação de lâminas líquidas para lâminas brutas foi adotado esta porcentagem.

A cultura implantada para os ensaios foi soja (Glycine max). Plantada da data de 25 de novembro de 2022, Variedade Monsoy 5710 i2x grupo de maturação 5.8, ciclo médio de 139 dias, população de plantas utilizada foi de 300.000 plantas/ hectare, o que se dá a uma quantia de 13 plantas por metro linear no estande final, espaçamento entre linhas de 45cm, adubação usada para plantio 350 kg da formulação 07-32-06 e a lanço 200kg da formulação 00-00-40, em pré plantio feita a aplicação de sulfacal.

Após a semeadura se deu início ao manejo de irrigação que nos forneceu a lâmina bruta necessária para a reposição das perdas de água pela planta, através dessa lâmina que é 100% da reposição, esta foi fracionada em 50%, 75%,100%,125%,150%, e testemunha, o qual distribuímos distribuído em parcelas de 1400m2.

Para a obtenção de dados foram colhidas 20 plantas para cada bloco sendo feitos 3 blocos. Para cada avaliação de porcentagem.

O projeto teve acompanhamento da cultura, tratos culturais com a aplicação de herbicidas, inseticidas e fungicidas.

Tabela 01: A precipitação total do período e 25/11/2022 até 30/03/2023.

Data	Precipitação	Data	Precipitação	Data	Precipitação	Data	Precipitação
27/11	1,8	28/12	2,2	2,2	8/2	15/3	0,2
30/11	0,8	2/1	30	30	10/2	17/3	0,8
2/12	0,2	3/1	0,2	0,2	13/2	18/3	2
3/12	5	4/1	0,4	0,4	14/2	19/3	0,2
4/12	3	9/1	0,2	0,2	15/2	21/3	5,3
5/12	0,2	12/1	33	33	16/2	23/3	4,4
10/12	16	28/1	1,8	1,8	17/2	24/3	2,8
11/12	0,2	29/1	1	1	24/2	25/3	7,2
12/12	0,6	31/1	0,4	0,4	25/2	26/3	1
13/12	1,6	1/2	1,4	1,4	27/2	30/3	45
18/12	12	2/2	1,4	1,4	1/3		
19/12	0,6	3/2	5,6	5,6	9/3		
25/12	3,8	4/2	0,2	0,2	13/3		
27/12	12,6	5/2	1	1	14/3		

Fonte: Autor.

A partir da obtenção dos dados foi aplicada o teste de análise de variação e teste de tukey com probabilidade de 5% de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados da análise estatística e de variância a partir do teste de tukey com probabilidade de 5% de erro.

Tabela 2: Altura da planta.

Média harmônica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 2,88225734579815.

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Testemunha	55.000000	a1
50% LB	77.666667	a2
75% LB	101.000000	a3
125% LB	122.333333	a4
100% LB	123.666667	a4 e a5
150% LB	136.666667	a5

Fonte: Autor-2022,2023

Tabela 3: Produtividade.

Média harmônica do número de repetições (r): 2,21052631578947.
Erro padrão: 0,328355691769551.
DMS: 1,72196179338381.
NMS: 0,05.

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Testemunha	4.750000	a1
50% LB	7.866667	a2
75% LB	11.300000	a3
150% LB	11.700000	a3
100% LB	14.500000	a4
125% LB	16.266667	a5

Fonte: Autor-2022,2023

Tabela 4: Número de folhas por planta.

Média harmônica do número de repetições (r): 3.
Erro padrão: 6,05499487720369.
DMS: 29,7460237198716.
NMS: 0,05.

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
50% LB	58.666667	a1
Testemunha	67.000000	a1 a2
75% LB	88.666667	a2 a3
150% LB	92.000000	a2 a3
125% LB	102.000000	a3
100% LB	151.000000	a4

Fonte: Autor-2022,2023

Analisando-se os resultados obtidos na pesquisa relacionada à altura de planta a lâmina de 150% se destacou, mas não houve variabilidade estatística entre a lâmina de 100%. Na análise de produtividade e na análise de número de folhas por planta a lâmina de 100% foi a

que mais se ajustou em relação a análise estatística e o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Com esse aumento de tamanho de planta e número de folhas maior, a planta aumenta sua taxa fotossintética e aumenta sua produtividade com isto a lamina de 100% se mostrou eficaz em todas as analises realizadas.

CONCLUSÃO

Com esta pesquisa conclui-se que a lâmina de 100% indicada pelo software cropwat 8.0 apresentou um melhor resultado em todos os parâmetros avaliados: altura de planta, número de folhas por planta e produtividade, com os resultados da análise estatística e de variância (realizada pelo teste de tukey com 5% de erro). Dessa forma, ao ser analisado os resultados obtidos em cada uma das parcelas com porcentagens diferentes, determinou-se que a lâmina de 100% indicada pelo software cropwat 8.0, foi a que mais se ajustou estatisticamente para o manejo da lâmina bruta para irrigação.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R.G. et al. **Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements.** FAO, Irrigation and Drainage n° 56, Roma, 1998.

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES,D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements.** Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).

BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; MATZENAUER, R.; FONTANA, D. C.; BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 7.ed. Viçosa: UFV, 2005.

CUNHA, G. R.; SANTOS, M. L. V.; FARIAS, J. R. B.; BARNI, N. A. **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1999. 125 p.

CASAGRANDE, E. C. **Expressão gênica diferencial durante déficit hídrico em soja.** Londrina, ago. 2001. Disponível em: <>. Acesso em: 02 ago. 2011.

EMBRAPA. **Exigências climáticas**. In: EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja** - Paraná - 2003 Londrina: Embrapa Soja, 2002. Cap.1, p.28-30. (Sistemas de Produção; 2)

EMBRAPA. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Sistema brasileiro de**

classificação de solos. Rio de Janeiro, 1999.

MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. **Evapotranspiração máxima da soja e relações com a evapotranspiração calculada pela equação de Penman, evaporação do tanque "classe A" e radiação solar global**. Agronomia Sul-rio-grandense, v. 22, n. 2, p. 251-260, 1986.

INFLUÊNCIA DA VELOCIDADE DE SEMEADURA NO ESTABELECIMENTO DA CULTURA DO MILHO

Luis Henrique Nava de Oliveira[1]
Maristela Fiess Camillo[2]

RESUMO: O milho é um cereal fundamental na produção global de alimentos, rações e matéria-prima industrial. Este estudo investigou a influência da velocidade de semeadura no desempenho do milho em áreas de plantio direto em solos argilosos. Foi realizado um experimento em uma propriedade rural no município de Jacutinga, RS, utilizando uma semeadora Semeato 15/17 Plantio Direto. Quatro velocidades de semeadura (2, 4, 6 e 8 km.h^{1}) foram utilizadas 16 parcelas de 32m², totalizando uma área de 512m². em um delineamento inteiramente casualizado, o experimento foi realizado durante o segundo semestre de 2022. Os resultados mostraram que não houve diferenças significativas nas variáveis analisadas no estudo. No entanto, em termos absolutos, observou-se um aumento no coeficiente de variação da distância entre as plantas à medida que a velocidade de semeadura aumentava, indicando uma perda na uniformidade da distribuição das sementes. Estudos anteriores demonstram que o aumento da velocidade de deslocamento resulta em menor número de sementes depositadas por metro e espaçamento maior entre as sementes. Este estudo contribuiu para preencher uma lacuna de informações sobre a influência da velocidade de semeadura em áreas de plantio direto em solos argilosos. Os resultados destacaram a importância da uniformidade na distribuição das sementes e forneceram informações valiosas para os agricultores da região, permitindo-lhes tomar decisões embasadas sobre a velocidade de semeadura a ser adotada, visando melhorar a qualidade da semeadura, a população de plantas de milho e a produtividade da cultura.

Palavras-chave: Plantabilidade, Plantas Duplas, Estande de plantas, Zea mays.

[1]Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, luishenriquenava@hotmail.com;
[2]Professora Orientadora: Prof.ª MSc.Eng.Agr. Maristela Fiess Camillo, URI - RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é um dos principais cereais produzidos no mundo devido ser um dos fornecedores de produtos para a alimentação humana, animal e matéria-prima para a indústria (MORAES; BRITO, 2010). A produção de milho na safra 2022/2023 está estimada em 126,9 milhões de toneladas, onde se tem um aumento esperado de 12,5% comparada a safra anterior. Este aumento na produção total é resultado de um aumento de área de milho na segunda safra em conjunto com uma recuperação da produtividade projetada em campo das três safras. Sendo que se tem uma projeção de um aumento de 3,8% na área plantada e de 8,4% da produtividade do setor (CONAB, 2022).

Quando se realiza uma semeadura, espera-se um estande de plantas adequado e uma uniformidade de distribuição de sementes, pois são apontados como fatores de grande influência na produtividade do milho (DELAFOSSE, 1986). Esses fatores podem ser afetados por inúmeras variáveis, sendo a velocidade de semeadura uma das mais importantes (KURACHI et al. 1989). A semeadura irregular ocasiona a distribuição das sementes de forma desuniforme implicando assim no aproveitamento ineficiente dos recursos disponíveis, como luz, água e nutrientes (PINHEIRO NETO et al. 2008).

Hoje também se nota vários fatores que interferem na qualidade da semeadura entre eles podemos destacar a semente, solo, máquina, clima, operador e a velocidade do conjunto trator-semeadora que afeta diretamente a profundidade do sulco e a disposição longitudinal das sementes e consequente população total de plantas. Portanto, a calibração e avaliação do desempenho da semeadora é uma ferramenta indispensável aos produtores que buscam sucesso na produtividade (NASCIMENTO, 2012).

Este estudo visa preencher a lacuna de informações existente sobre a interferência da velocidade de semeadura em áreas manejadas pelo sistema plantio direto em solos argilosos da região mencionada. Os resultados obtidos poderão fornecer informações valiosas para os agricultores dessa região, ajudando-os a tomar decisões mais embasadas sobre a velocidade de semeadura a ser adotada, visando melhorar a qualidade de distribuição das sementes, a população final de plantas de milho e a produtividade da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano agricola 2022/2023 em uma área agricola, de uma propriedade rural cituada no município de Jacutinga/RS, com coordenadas geográficas 27.731866 S, 52.525956 W, (Figura 01).

Figura 01 – Propriedade rural onde foi desenvolvido o experimento
Fonte: Google Earth Pro (2023)

O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico típico, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 1999). O local vem sendo manejado em Sistema Plantio Direto (SPD) há mais de 5 anos.

No mês de agosto de 2022, foi realizada a implantação do experimento utilizando uma semeadora Semeato 15/17 Plantio Direto. Onde a semeadora possuía 8 linhas de semeadura para as culturas de verão, com espaçamento de 0,40 m entre as linhas. O trator utilizado para tracionar a semeadora foi da marca Jonh Deere, modelo 6110J 4X4, com uma potência de 110 CV. A cultivar de milho selecionada para o experimento foi o Agroceres 9025 PRO3 cujo ciclo é superprecoce, com uma densidade de semeadura de 2,6 sementes por metro linear. Essas configurações foram adotadas visando garantir uma adequada distribuição das sementes e proporcionar as condições ideais para o crescimento e desenvolvimento da cultura do milho. Na adubação de base utilizou-se 350 kg ha^{-1} da fórmula NPK 12-30-20 e a adubação de cobertura foi realizada 25 dias após a emergência, com aplicação de 150 kg ha^{-1} de uréia

protegida e uma segunda aplicação que foi realizada 15 dias após a primeira com mais 150 kg ha^{-1} de uréia protegida.

Foram analisados quatro tratamentos distintos de velocidades de semeadura: 2, 4, 6 e 8 km h^{-1}. Cada tratamento teve 4 repetições, seguindo um delineamento inteiramente casualizado (DIC). As parcelas utilizadas tiveram uma largura de 3,20 metros, equivalente a uma passada da semeadora, e um comprimento de 10 metros. Essas dimensões foram determinadas para garantir a estabilização da velocidade de semeadura.

A avaliação da distância entre plântulas e a ocorrência de plantas duplas na parcela, decorreu-se aos 38 dias após a emergência (DAE), onde a distância entre plântulas realizou-se a contagem em 7 metros lineares nas 2 fileiras centrais de cada parcela, com uso de trena disposta imediatamente ao lado dos colmos das plantas. E a ocorrência de plantas duplas foi realizado a contagem de todas as plantas duplas da parcela.

Para realizar a avaliação de tamanho da espiga e a produtividade, foram coletadas as espigas de 10 plantas de cada parcela. Posteriormente foi realizado a avaliação de comprimento de espigas, com o auxilio de uma trena disposta imediatamente ao lado de cada espiga. E após foi realizado a debulha manual das espigas de milho, posteriormente foram pesadas as amostras de grãos limpos em uma balança de precisão e determinada a umidade dos grãos com o auxilio de um medidor modelo MOTOMCO MODEL 919 ^{R} S, e após a produtividade de grãos obtida foi corrigida para a umidade padrão de 13%.

Os resultados foram subjugados à análise de variância e as médias de cada tratamento comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro utilizando o software SASM-AGRI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se , que não houve significância para todas as variáveis analisadas no trabalho, já em valores absolutos nota-se para a variável de distância entre plantas, que o coeficiente de variação começa a aumentar conforme aumenta a velocidade de semeadura, assim perdendo a uniformidade da distribuição entre plantas (Figura 02).

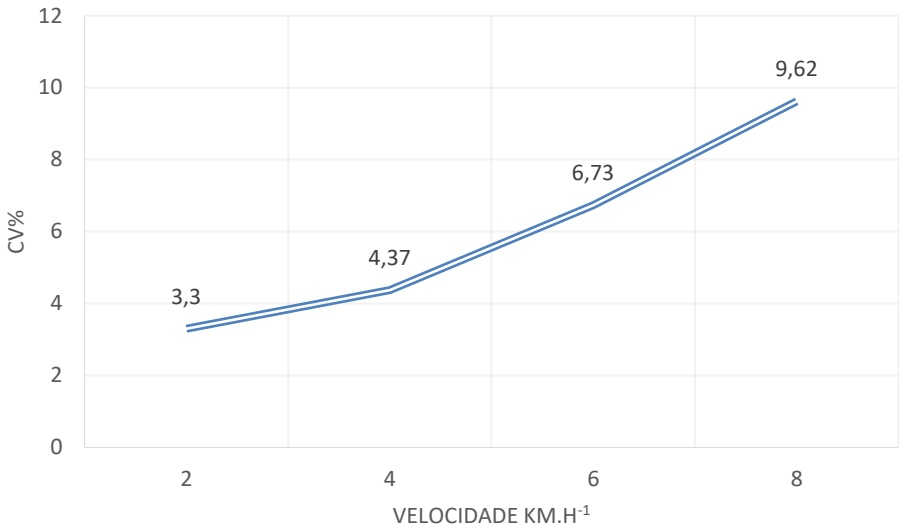


Figura 02. Coeficiente de variação para a distribuição entre plantas com o incremento de velocidade.
Fonte: o autor.

De acordo com o estudo realizado por Gonçalves et al. (2018), que analisou a influência da velocidade de deslocamento no desempenho de uma semeadora-adubadora de milho com regulagem para 70.000 plantas ha^{-1}, foram utilizadas três velocidades de deslocamento (5,29 / 8,29 / 13,43 km h^{-1}). Os resultados revelaram que a velocidade de 5,29 km h^{-1} apresentou um número de sementes mais próximo da densidade esperada. À medida que houve aumento na velocidade de deslocamento, observou-se uma redução no número de sementes depositadas por metro, resultando em um espaçamento maior entre as sementes e, consequentemente, uma diminuição na uniformidade da semeadura.

Em outro estudo conduzido por Silva et al. (2000), foi analisado o estabelecimento da cultura do milho em semeadura direta, considerando diferentes velocidades de deslocamento da semeadora-adubadora, incluindo 3,0; 6,0; 9,0 e 11,2 km h^{-1}. Os resultados demonstraram que, à medida que a velocidade de deslocamento aumentava, houve uma redução na quantidade de sementes por planta na linha de semeadura. Esses achados foram semelhantes aos resultados encontrados por Andersson (2001).

Quando observamos os dados da produtividade de grãos de milho (Tabela 01), não obtivemos significancia nos resultados quando aplicado ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro de 5%, mas em valores absolutos nota-se uma variação na produtividade

com a velocidade de 4 km.h^{-1} onde a produtividade obteve um acrescimo de 800 kg.ha^{-1}, em relação as demais velocidades (Figura 03).

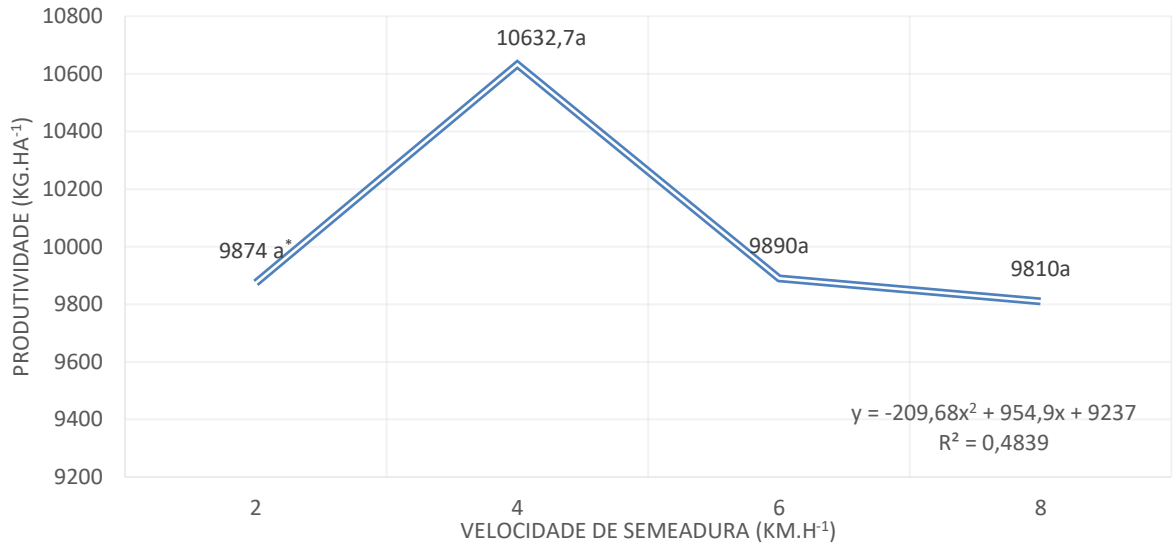


Figura 03. Dados de produtividades de milho em quatro velocidades de semeadura.
Fonte: o autor.
*Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si através do Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

De acordo com Mantovani (2002), a velocidade de semeadura do milho varia dependendo do sistema de distribuição. No entanto, existe uma faixa de velocidade recomendada, que é de 4 km h^{-1} a 6 km h^{-1} para semeadoras de disco. Para semeadoras a dedo ou a vácuo, considera-se que é possível obter uma semeadura satisfatória com velocidades de até 10 km h^{-1}. No entanto, os resultados podem variar devido às condições da topografia do terreno, umidade e textura do solo, que podem permitir ou não que o implemento opere a essa velocidade. É importante observar que, ao aumentar a velocidade de deslocamento de 5 km h^{-1} para 10 km h^{-1}, podem ocorrer perdas de até 12%.

CONCLUSÃO

Não houve significância para as variaveis analisadas, distancia entre plantas e produtividade. No entanto, ao examinar os valores absolutos, observou-se um efeito

significativo da velocidade de semeadura no coeficiente de variação para a variável distância entre plantas.

Embora não tenha sido encontrada significância estatística nos dados de produtividade de grãos de milho, foi observada uma variação na produtividade em valores absolutos. Notavelmente, a velocidade de 4 km/h resultou em um aumento de 800 kg ha^{-1} em relação às outras velocidades testadas.

É recomendado que estudos futuros investiguem mais a fundo os efeitos da velocidade de semeadura em diferentes condições de solo, topografia e sistemas de distribuição, a fim de fornecer orientações mais precisas para otimizar a produtividade do milho.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Projeto de norma 04: 015.06- 004: Semeadoras de Precisão – método de ensaio de. Rio de Janeiro, 1994.7p.

ALMEIDA, M. L. et al. Incremento na densidade de plantas: uma alternativa para aumentar o rendimento de grãos de milho em regiões de curta estação estival de crescimento. Ciência Rural, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 23-29, 2000.

BOLIGON, F.; NÓBREGA, H. P.; SOUZA, E. G.; PACHECO, F. P.; SILVEIRA, J. C. M. Aspectos relacionados a densidade populacional de plantas de milho em função da velocidade de deslocamento e do mecanismo dosador de sementes em duas semeadoras adubadoras. Revista Varia Scientia Agrárias RURAL, Cascavel/PR, v.03, n. 02, p. 81- 94, 2013.

BUENO, J. O.; SCREMIN, A. L. T.; Avaliação da distribuição de plantas de milho em função de diferentes velocidades na semeadura. Ponta Grossa – PR, 19ª Ed. JAN-JUL/2019

CAVICHIOLI, F. A. Sistema de plantio direto: velocidade de semeadura e populações de plantas de milho. Dissertação de Mestrado. UNESP. Jaboticabal/SP. 2011.

COELHO, J. L. D. Avaliação de elementos sulcadores para semeadorasadubadoras utilizadas em sistemas conservacionistas de manejo do solo. 1998. 96f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

CONAB, Companhia nacional de abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, safra 2022/2023. v.4, n. 12. Brasília: CONAB, 2022. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos. Acesso em 18/09/2022.

CRUZ, J. P.; FILHO, I. A. P.; NETO, M. M. G. Milho para Silagem. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3j537ooi.html

DELAFOSSE, R. M. Máquinas sembradoras de grano grueso: descripción y uso. Santiago: Oficina Regional de La FAO para America Latina y el Caribe, 1986. 48p.

DEZEM, L. G.; MADALOSSO, P.; BRANDÃO, A. A.; Produtividade de milho em diferentes velocidades de semeadura. Várzea Grande – MT, 2017.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 1999. 412p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. Guaiba: Agropecuária, 2000. p. 21-54.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 2004. 360 p.

FERNANDES, C. H. S.; TEJO, D. P.; ARRUDA, K. M. A.; Influência da velocidade de semeadura no estabelecimento e produtividade do milho. Revista Científica Rural, Bagé-RS, vol. 21, n.3, 2019

GARCIA, R.F.; VALE, W.G.; OLIVEIRA, M.T.R.; PEREIRA, E.M.; AMIM, R.T.; BRAGA, T.C. Influência da velocidade de deslocamento no desempenho de uma semeadora adubadora de precisão no Norte Fluminense. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v.33, p.417-422, 2011.

GROTTA, D. C. C. Desempenho operacional de semeadora-adubadora e perdas na colheita do milho em sistema plantio direto. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2008. 93 p. (Tese de Doutorado).

KURACHI, S.A.H.; COSTA, J.A.S.; BERNARDI, J.A.; COELHO, J.L.D.; SILVEIRA, G.M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: Tratamento de dados de ensaio e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. Bragantia, Campinas, v.48, n.2, p.249-62, 1989.

MAHL, D. Desempenho de semeadora em função de mecanismo de corte, velocidade e solos, no sistema plantio direto do milho. 2006. 143 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

MORAES, D.F. e BRITO, C.H. – Análise de possível correlação entre as características morfológicas do colmo do milho e o acamamento. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Uberlândia, MG: UFU, 2011.

MURRAY, J.R.; TULLBERG, J. N.; BASNET, B.B. Planters and their components: types, attributes, functional requirements, classification and description. Brisbane: University of the Queensland, 2006. 178p. (ACIAR Monograph, 121)

NASCIMENTO, J. M. Sistema plantio direto: população de plantas e velocidades de semeadura em consorcio com braquiárias. Dissertação de Doutorado, UNESP, Jaboticabal/SP, 2012.

PEREIRA FILHO, I.A. et al. Fatores que interferem no resultado do milho. Campo e Negócio, Uberlândia v 5, n. 68, p. 24-27, 2008.

PINHEIRO NETO, R.; LUCCA e BRACCINI. A.; SCAPIM, C. A.; BORTOLOTTO, V. C.; PINHEIRO, A. C. Desempenho de mecanismos dosadores de sementes em diferentes velocidades e condições de cobertura do solo. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 30, n. 5, p. 611-617, 2008

PORTELLA, J. A. Semeadoras para plantio direto. Editora Aprenda Fácil, Viçosa/MG, p. 11 - 88, 2001.

SILVA, A. R. B. Diferentes sistemas de manejo do solo e espaçamentos da cultura do milho (Zea mays L.). 2004. 147 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) Faculdades de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

SILVEIRA, J. C. M.; MODOLO, A. J.; SILVA, S. L.; GABRIEL, F. A. Força de tração e potência de uma semeadora em duas velocidades de deslocamento e duas profundidades de deposição de sementes. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2005, vol.9, n. 1.

ZANETTE, S. V.; SAMPAIO, S. C.; SILVESTRE, M. G.; BOAS, M. A. V.; URIBE, O. M. A.; QUEIROZ, M. M. F.; Análise espacial da umidade do solo cultivado com soja sob dois sistemas de manejo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, vol.11, n.3 p239-247, 2007.

ADUBAÇÃO NITROGENADA NA CULTURA DO TRIGO (*Triticum aestivum L.*)

Felipe André Dilly [1]
Jardel Rodrigo Peiter [2]
Eduardo Bosing Capra [3]
Henrique Eduardo Gluszczak [4]
Glauber Valentim Porolnik [5]

RESUMO: O trigo é um dos cereais mais cultivados no planeta, apresentando grande importância para a economia. O sucesso do seu cultivo, assim como o de outros cereais, envolve aspectos como o controle de ervas daninhas, de doenças e pragas. Somado a isso, o trigo também sofre influência direta do clima, de forma que chuvas e temperaturas muito baixas impactam no seu desenvolvimento. Além disso, outro aspecto que contribui para o seu desenvolvimento é a adubação. Neste sentido, desenvolveu-se o presente estudo que tem como objetivo determinar o rendimento final do trigo *(Triticum aestivum L.)* em quilos de grão por hectare, submetidos a diferentes doses de nitrogênio. Para tanto, realizou-se um experimento prático no qual aplicou-se diferentes dosagens de nitrogênio sobre o cultivo do trigo. Como resultado desta pesquisa, verificou-se nitidamente a infuência do nitrogênio sobre o desenvolvimento e produtividade da cultura, comprovando que o aumento reflete diretamente na quantidade de grãos produzidos.

Palavras-chave: Adubo, Nitrogênio, Produção, Rendimento.

INTRODUÇÃO

O trigo, uma gramínea originária do Sudoeste da Ásia, nas proximidades dos rios Tigre e Eufrates, no período entre 10.000 a 15.000 a.C., representou significativa importância para a civilização humana, afinal era o principal cereal usado pelos povos nômades (NETO; SANTOS, 217). Sobre este aspecto, Viana (2017, p. 62) comenta que a

> [...] cultura do trigo está presente na evolução da humanidade desde os primórdios dos tempos, na pré-história, quando essa gramínea foi domesticada pelas tribos que se estabeleciam no antigo Oriente Médio, expandindo-se depois para a Europa, até chegar ao Novo Mundo, as Américas.

Ao Brasil, o trigo chegou durante a ocupação colonial dos povos ibéricos na América

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, felipeadilly@aluno.santoangelo.uri.br;
[2] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS, jardelrpeiter@aluno.santoangelo.uri.br;
[3] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS, eduardocapra@ aluno.santoangelo.uri.br;
[4] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS, henriqueegluszczak@aluno.santoangelo.uri.br;
[5] Orientador: Prof. Mes.Eng. Agronomo - RS, glauber@san.uri.br.

do Sul, na época das capitanias hereditárias, chegando ao RS no ano de 1737, quando passou a ser cultivado por imigrantes açorianos (BESTÉTTI et al., 2017).

Conforme Neto e Santos (2017) o trigo tem expressiva importância para a economia, e está entre os três cereais mais cultivados no mundo, e de acordo com Coelho (2021), está atrás somente do milho. Sendo que, a produção brasileira de trigo em 2020, foi de 6,2 milhões de toneladas, o que representou, cerca de 54% do consumo nacional, cuja média girava em torno de 11,4 milhões/ano (COELHO, 2021).

A cultura do trigo no RS possui grande relevância, pois o estado é um dos principais produtores nacionais deste cereal, atualmente, o Rio Grande do Sul e o Paraná são responsáveis por cerca de 90% da produção nacional (BESTÉTTI et al., 2017).

O trigo possui sistema radicular fasciculado, tendo como característica a capacidade de brotar inúmeros afilhos de uma única planta mãe, de acordo com as condições de solo e de clima, graças a sua exigência em fotoperíodo e temperatura está planta é classificada como cultura de primavera. Possui em média de 6 a 9 folhas, sua inflorescência é chamada de espiga, sendo que seu ciclo da semeadura até a colheita pode variar de 100 a 160 dias (SCHEEREN; CASTRO; CAIERÃO, 2015).

Uma das características dessa cultura é a alta influência do clima no seu desenvolvimento. Mafron; Lazzarotto e Medeiros (1993) citam que a intensidade luminosa, por exemplo, tem significativa importância no desenvolvimento do trigo; já a chuva pode provocar o decréscimo no número de grãos por espiga, no peso de mil sementes e na produção do trigo; e a temperatura controla a velocidade do processo metabólico. Conforme estes autores, em termos de temperaturas, temperaturas baixas são indicadas durante o perfilhamento, assim, geadas são suportadas e até mesmo favoráveis, no início do desenvolvimento, porém, na fase de floração, são totalmente desfavoráveis, pois podem causar o abortamento das flores.

A produtividade do trigo é referida em função de dois componentes principais: o número de grãos/m^2 e o peso do grão. Para garantir melhores resultados, além da influência do clima, sobre o qual não se tem controle, o uso de adubação nitrogenada em cobertura no momento correto com a dose de melhor retorno técnico/econômico representa um importante elemento (PIRES; CUNHA, 2022).

Neste sentido, Pagliosa et al. (2013) esclarecem que, a deficiência em nitrogênio nesse cultivo de trigo, afeta a produção de biomassa e eficiência de uso da radiação solar, impactando

sobre o rendimento de grãos e seus componentes. Assim, a aplicação de adubação nitrogenada em cobertura é indicada entre o afilhamento e alongamento. Neste estágio estão sendo definidos os principais componentes de rendimento de grãos.

Pires e Cunha (2022) destacam que a resposta do trigo ao aumento da dose de nitrogênio é positiva, até determinados limites. E informam que, para potencializar o crescimento e rendimento de grãos a planta necessita de maior disponibilidade de nitrogênio na época de maior crescimento, que é o período de afilhamento pleno e alongamento, principalmente.

Apesar da indicação de fracionamento do nitrogênio, de forma a uma parte ser utilizada na semeadura e o restante em cobertura, buscando reduzir perdas por excesso de precipitação pluvial, Pires e Cunha (2022) destacam que em se tratando do trigo, essa lógica pode ser diferente, indicando-se uma aplicação de maior dose na semeadura, em função de que, não se tem garantias de chuvas durante o ciclo e as perdas por lixiviação são pequenas.

Assim, considerando o impacto que o nitrogênio (N) causa no desenvolvimento e produtividade do trigo, considera-se plenamente relevante a realização do presente trabalho, por meio do qual se pretende verificar os resultados obtidos a partir da aplicação de diferentes dosagens deste adubo.

Diante destas informações, esta pesquisa teve como objetivo determinar o rendimento final do trigo, em quilos de grão por hectare, submetidos a diferentes doses de nitrogênio, na Região Noroeste do RS.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em livros e artigos acadêmicos, disponíveis em ambientes digitais, entre outras fontes de pesquisa, e também por meio de experimento prático, o qual foi instalado no Estado do Rio Grande do Sul (RS), no município de Santa Rosa, em Lajeado Pessegueiro, conforme Figura 1.

A coleta da amostra de solo ocorreu no dia 20 de abril de 2022, e foi acondicionada em saco plástico seco, o qual foi enviado para o laboratório de análise química, com a intenção de se obter o laudo que indica as devidas orientações quanto as necessidades de nutrientes do solo, bem como as doses de Nitrogênio em cobertura. O laudo obtido a partir da análise da amostra de solo revelou que para uma produção de 4.200kg/ha de trigo, deveria ser aplicado uma dose de 250 kg/ha de NPK 12-31-18 e adubação de cobertura de 200kg/ha de ureia (nitrogênio 45%).

De posse destas informações, fez-se o plantio mecanizado no dia 30 de maio de 2022, na localidade de Lajeado Pessegueiro localização 27°54’27’’ S 54°23’29’’, em Santa Rosa/RS. Espaçamento utilizado para semeadura foi de 17 cm entre linhas, população de 90 sementes/metro linear, sendo utilizada a variedade Tbio Audaz e adubação de linha 250kg/ha NPK 12-31-18.

Em 27 de junho de 2022, foi realizado a divisão do talhão, formato de 4 tratamentos; 3 repetições cada tratamento, conforme Figura 1.

Figura 1 – Indicação do local do experimento e distribuição das quatro parcelas

Fonte: Google mapas (2022).

Em 27 de junho de 2022 foi realizado aplicação manualmente de uréia agrícola composição 45% de nitrogênio, formulação 45-00-00, sendo que a aplicação foi realizada em um único momento no estádio de perfilhamento da cultura.

O experimento, composto por 12 parcelas de 10x10m (Figura 1), contou com quatro tratamentos diferentes, sendo que cada um foi repetido por três vezes. No tratamento 1 não foi aplicado N sendo esta a testemunha, no tratamento 2 foi aplicada a dosagem indicada com base na análise de solo 200kg/ha, no tratamento 3 foi aplicado 400kg/ha de adubação nitrogenada, representando o dobro do tratamento 2, no tratamento 4 foi aplicado o triplo de nitrogênio do tratamento 2, ou seja, 600kg/h (Figura 2). Cabe mencionar que as quantidades de adubação foram devidamente ajustadas para g/m^2, conforme o tamanho das parcelas.

Figura 2 – Aplicação de Nitrogênio

Fonte: Felipe André Dilly (2022).

Os demais tratos culturais como dessecação, aplicação de herbicidas pós emergente, aplicação de fungicida e herbicida foram feitos de acordo com a necessidade da cultura dependendo de fatores climáticos, aparecimento ou não de plantas daninhas, e surgimento de doenças ou ataque de pragas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para determinar a ação do N sobre o cultivo experimental, em 15 de agosto de 2022, foi feita uma vistoria, na qual se observou diferença visual nítida entre as parcelas com os diferentes tratamentos. Nos tratamentos com doses mais baixas de uréia ou sem aplicação as plantas estavam com as folhas amarelas e afilhamento menor, ou seja, menor população. Além disso, os tratamentos com doses mais elevadas de uréia não ocorreu acamamento 75 dias após a emergência, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Vistoria do experimento

Fonte: Felipe Andre Dilly (2022).

Para verificar o rendimento final e a influência da adubação nitrogenada em diferentes dosagens no cultivo de trigo, no dia 13 de outubro de 2022, fez-se o corte dos cachos, com uma foice de mão, de uma área de $1m^2$ (Figura 4) de cada uma das parcelas.

Figura 4 – Colheita de $1m^2$ de cada parcela

Fonte: Felipe André Dilly (2022).

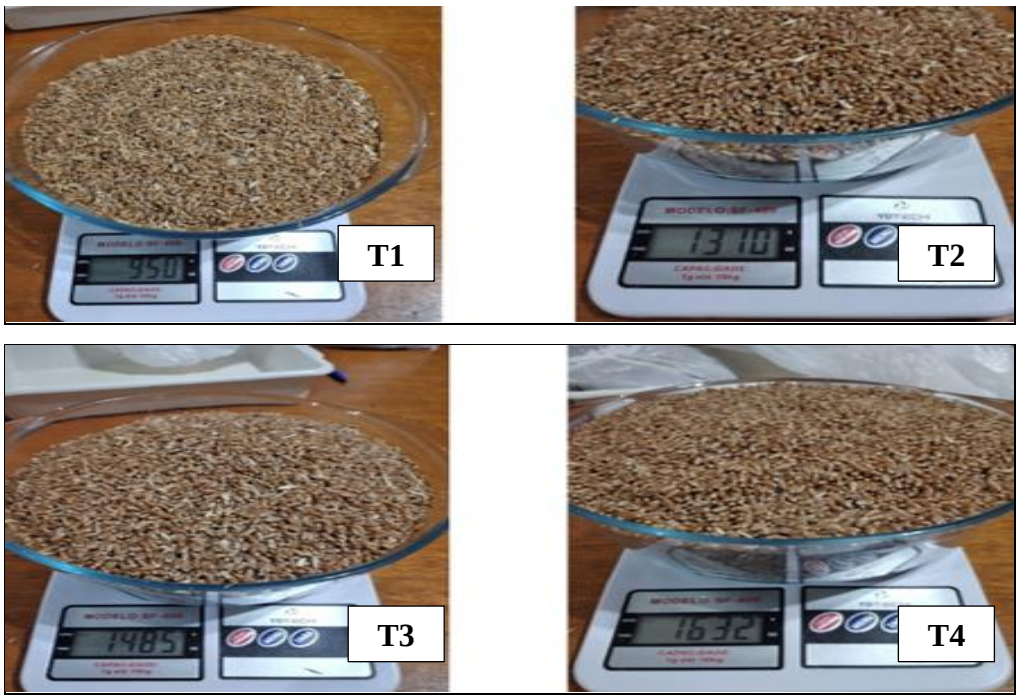
Após o corte das repetições, as 3 repetições de um mesmo tratamento foram agrupadas, para formar uma única amostra por tratamento. As quatro amostras obtidas, foram trilhadas em um batedor mecânico (Figura 5).

Figura 5 – Trilhagem das amostras

Fonte: Felipe André Dilly (2022).

No dia 17 de outubro de 2022, com as amostras de semente secas e sem impurezas, foi realizada a pesagem, conforme se observa na Figura 6. Importante mencionar que, foi devidamente descontada a tara antes da pesagem. Além disso, as diferenças nos valores obtidos pela pesagem, visualmente, se pode identificar diferença no volume de grãos.

Figura 6 – Pesagem das amostras totais x tratamento



Fonte: Felipe André Dilly (2022).

O resultado de cada pesagem foi dividido por 3, o que resultou no peso médio dos grãos de cada um dos tratamentos, expressos na Tabela 1. Nessa tabela também se pode observar, a produção em quilos por hectare, e em sacos de 60 kg por hectare, informações estas que foram obtidas a partir de cálculos proporcionais realizados com base nas médias de cada tratamento.

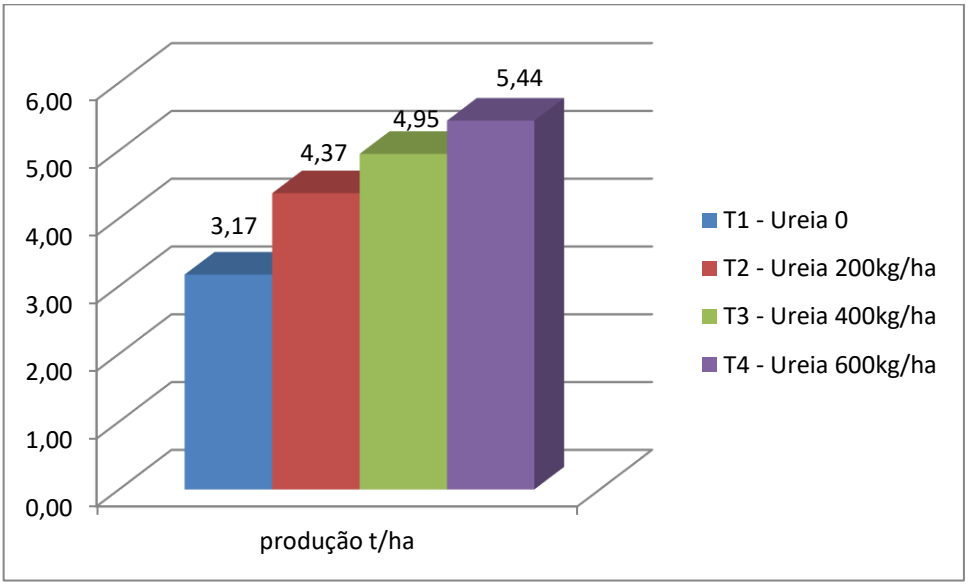
Tabela 1 – Resultados médios da pesagem das amostras

Tratamento	Média g/m^2	Produção kg/ha	Sacos 60 kg/ha
T1 - Ureia 0	316,6	3.166	52,7
T2 - Ureia 200kg/ha	436,6	4.366	72,7
T3 - Ureia 400kg/ha	495,0	4.950	82,5
T4 - Ureia 600kg/ha	544,0	5.440	90,6

Fonte: Felipe André Dilly (2022).

Com base nos dados dispostos na Tabela 1, elaborou-se o gráfico que está expresso na Figura 7, de modo a melhor demonstrar os resultados obtidos.

Figura 7 – Produção de Trigo (t/ha) com diferentes dosagens de Nitrogênio



Fonte: Felipe André Dilly (2023).

Observando a Figura 7, verifica-se que a Testemunha (T1), que não recebeu nenhuma adubação nitrogenada apresentou o menor rendimento. Já aplicação da dose de nitrogênio no T2, implicou em aumento na produtividade em relação a T1.

A dosagem em dobro de N, no T3, repercutiu em maior rendimento, que foi superado pela T4 que recebeu o triplo da quantidade de adubação do T1, o que comprovou que a aplicação de N influenciou de forma expressiva nos resultados do cultivo de trigo nesta pesquisa.

Resultados semelhantes foram obtidos por Rudorff et al. (2006), em um experimento realizado em 1999, quando obteve um efeito significativo quanto a produtividade de grãos, que foi aumentada em 15,4% e 28,8% para as doses de 60 kg/ha e 120 kg/ha de N, respectivamente. Megda et al. (2009) também verificaram que a aplicação do N proporcionou incremento na produtividade de grãos. E, da mesma forma, Teixeira Filho et al. (2010), também evidenciaram que a doses de N influenciaram a produtividade de grãos de trigo, nos seus experimentos em 2006 e 2007.

Um aspecto a ser mencionado, é que, no presente experimento, não ocorreu perda por amassamento, pois não teve circulação de veículos pesados sobre as parcelas que compuseram este experimento. Ainda é relevante informar que, em função do estádio da cultura e a altitude da área, o efeito climático conhecido como geada, não interferiu nos resultados de produção.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa, realizada sobre o tema adubação nitrogenada na cultura do trigo, alcançou o seu objetivo, verificou-se nitidamente a infuência do nitrogênio sobre o desenvolvimento e produtividade da cultura, o tratamento T4 apresentou aumento no rendimento em 71,82 % em relação a testemunha, sem aplicação de N, comprovando que o aumento da dosagem de N resulta em melhores rendimentos.

Sugere-se que sejam realizadas pesquisas futuras relacionadas ao aspecto custo x benefício que esse aumento na dosagem da adubação nitrogenada no cultivo do trigo, implicará para o produtor na sua renda agrícola.

REFERÊNCIAS

BESTÉTTI, Carlos Roberto et al. A cultura do trigo no Rio Grande do Sul. In: NETO, Aroldo Antonio de Oliveira; SANTOS, Candice Mello Romero (orgs.). A cultura do trigo. **Companhia Nacional de Abastecimento.** Brasília: Conab, 2017.

COÊLHO, Jackson Dantas. Trigo: Produção E Mercados. **Caderno Setorial ETENE**. Ano 5. Nº 151. Jan. 2021. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/636/3/2021_CDS_151.pdf. Acesso em jun. 2023.

MANFRON, P. A.; LAZZAROTTO, C.; MEDEIROS, S. L. P. Trigo: Aspectos agrometeorológicos. **Ciência Rural**, v. 23, n. 2, p. 233–239, maio 1993.

MEGDA, M. M. et al. Resposta de cultivares de trigo ao nitrogênio em relação às fontes e épocas de aplicação sob plantio direto e irrigação por aspersão. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 33, n. 4, p. 1055-1060, jul./ago. 2009.

NETO, Aroldo Antonio de Oliveira; SANTOS, Candice Mello Romero (orgs.). A cultura do trigo. **Companhia Nacional de Abastecimento.** Brasília: Conab, 2017.

PAGLIOSA, E.E. et al. Trinexapac-ethyl e adubação nitrogenada na cultura do trigo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 31, n. 3, p. 623-630, 2013.

PIRES, João Leonardo Fernandes; CUNHA, Gilberto Rocca da. Sistemas de produção de lavouras extensivas em Plantio Direto: cereais de inverno. In: **Sistema plantio direto no Brasil** [livro eletrônico]. Passo Fundo, RS: Aldeia Norte Editora, 2022.

RUDORFF, B. F. T. et al. Efeitos da irrigação e do nitrogênio na produtividade do trigo. **Revista Ambi-Água**, Taubaté, v. 1, n. 1, p. 48-60, 2006.

SCHEEREN, Pedra Luiz; CASTRO, Ricardo Lima de; CAEIRÃO, Eduardo. Botânica: Morfologia e Descrição Fenotípica. **Embrapa**, 2015. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128602/1/ID-43066-2015-trigo-do-plantio-a-colheita-cap2.pdf. Acesso em jun. 2023.

VIANA, José Américo Boução. A cadeia produtiva do trigo no estado do Pará. **In**: NETO, Aroldo Antonio de Oliveira; SANTOS, Candice Mello Romero (orgs.). A cultura do trigo. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2017.

TEIXEIRA FILHO, M.C.C. et al. Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.45, n.8, p.797-804, ago. 2010.

ANÁLISE DA VIABILIDADE DE UTILIZAR DIFERENTES CULTIVARES DE SEMENTE DE SOJA (*Glycine max*) ARMAZENADAS EM GALPÃO AGRÍCOLA SIMPLES PARA "USO PRÓPRIO", NA REGIÃO DAS MISSÕES DO RIO GRANDE DO SUL.

Jeferson Fenner [1]
Marlon Antonio Ferazza [2]
Arthur Pires Gebert [3]
Cleverton José Niesvald [4]
João Guilherme Ghisleni Frank [5]
Giselda Aparecida Ghisleni [6]

RESUMO: Guardar sementes é uma tradição que vem de gerações, além disso, em determinadas situações, salvar sementes pode garantir a continuidade da atividade agrícola, pois em decorrência das mudanças climáticas por vezes pode ocorrer desequilíbrio no fornecimento de sementes certificadas nos mercados, e o uso de sementes próprias proporciona segurança para plantar na safra seguinte. Neste vies a presente pesquisa investigou a viabilidade de utilizar três diferentes cultivares de semente de soja (*Glycine max*) armazenadas em galpão agrícola simples para "uso próprio", na Região das Missões do Rio Grande do Sul. Foram analisados nos lotes de sementes a germinação e o vigor. Verificou-se o potencial de armazenamento dos lotes visando o uso para semeadura na próxima safra. As amostras de sementes de soja utilizadas no experimento foram coletadas da safra 2021/2022, de produtores rurais da região das Missões do RS. É fundamental que uma lavoura de alto potencial produtivo possua uma boa implantação do campo. Para isso, a utilização de sementes de alta qualidade fisiológica é indispensável. São elas que irão originar plantas vigorosas, trazendo ao produtor maior segurança diante de condições ambientais desfavoráveis, situações que são comuns todos os anos dentro de cada propriedade rural.

Palavras-chave: Germinação, Vigor, Qualidade Fisiológica, Armazanamento.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma leguminosa cultivada mundialmente e uma das principais culturas na economia do Brasil. A grande produção se dá pelo valor agregado e a grande série de subprodutos que são destinados para a alimentação humana ou animal. O Brasil é o maior produtor mundial de soja. A área ocupada com esta cultura foi de 40.988,5 milhões de hectares, na safra 2020/21, resultando numa produção de 124.268,0 milhões toneladas. (EMBRAPA 2021/2022)

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, jefersonfenner@aluno.santoangelo.uri.br
[2] Professor pelo Curso de Agronomia da URI - RS, marlonferrazza@san.uri.br
[3] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, arthurpgebert@aluno.santoangelo.uri.br
[4] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, clevertonjniesvald@aluno.santoangelo.uri.br
[5] Professor pelo Curso de Agronomia da URI - RS, joaofrank@san.uri.br
[6] Professor orientador: Mestre, Eng. Agroª da URI - RS, giselda@san.uri.br

No Rio Grande do Sul, a safra 2021/22 foi marcada por uma redução de 58,3% na produção, devido à forte estiagem, obtendo-se uma produtividade média de apenas 1.433 kg/ha (CONAB, 2022). A taxa de utilização de sementes na safra de 2020/21 foi de 52 % no Estado do Rio Grande do Sul e para o Brasil a taxa foi de 67%.

No Brasil há um Sistema Nacional de Sementes e Mudas – SNSM, que visa garantir a qualidade de sementes, controlando desde a produção até a comercialização e uso das sementes. Esse sistema foi instituído em 2003 com a publicação da lei nº 10.711 (MAPA, 2020), que criou o Sistema Nacional de Sementes e Mudas; e é regulamentada pelo Decreto n° 10.586, de 18 de dezembro de 2020 (MAPA, 2020) e pelas demais instruções normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Assim, um produtor de soja que adquire sementes certificadas ou fiscalizadas para formar sua lavoura tem certeza da qualidade inerente destas sementes. Contudo, a semente certificada ou fiscalizada tem um custo de aquisição, que muitas vezes pode onerar o produtor, principalmente os agricultores familiares.

Nesse sentido, a lei de 10.711/03 e a lei de proteção das cultivares 9.456/97, homologam que o armazenamento de uma parte da safra visa o uso imediato da semente na próxima safra, e que a quantidade a ser armazenada deve ser compatível com área que será semeada na safra seguinte, sendo proibido o comércio da mesma, ou seja, é apenas para utilização própria.

Considerando os dispositivos legais atuais, o produtor que tenha armazenado suas sementes para plantar na próxima safra não infringe a lei, desde que declare no Sistema de Gestão da Fiscalização (SIGEF) do MAPA. Para realizar a declaração, o produtor precisa informar o montante de sementes salvas, que deve ser compatível com a sua área de cultivo. Esse controle visa impedir a comercialização indevida de sementes salvas (FARIAS, 2015).

Segundo Silva (2005), essa concessão é considerada uma das exceções mais danosas ao direito de proteção do obtentor sobre uma cultivar, pois independente do seu tamanho, se pequeno ou grande produtor, a prática só pode ocorrer para uso próprio, sendo que qualquer comercialização sobre a quantidade extra ocasiona o comércio ilegal de sementes, denominadas sementes piratas.

O produtor que for realizar o armazenamento das sementes “para uso próprio” deve atender alguns requisitos, como a comprovação da origem da semente, ou seja, em que algum momento adquiriu a semente de produtor ou comerciante inscrito no Registro Nacional de Sementes e Mudas – RENASEM. Portanto o usuário poderá, a cada safra, reservar parte da sua

produção como “semente para uso próprio”, que deverá observar o que segue o Anexo 019, da Potaria MAPA n° 538, de 20 DE DEZEMBRO DE 2022, Art. 170 até Art. 179.

Na cultura da soja existe uma normativa específica que dita os padrões que devem ser atendidos quanto aos campos de produção e a qualidade de semente, para as sementes que são comercializadas no país. Contudo, os produtores rurais muitas vezes desconhecem esses padrões de referência e não vistoriam seus campos de produção, visando eliminar plantas atípicas e silvestres, e também não fazem análises laboratoriais das sementes.

Para que uma cultivar expresse todo seu potencial produtivo, é necessário que as sementes apresentem um bom percentual de germinação, alto vigor e desenvolvimento de plantas normais, tornando fundamental a aquisição de sementes de qualidade (SMANIOTTO *et al.*, 2014). A semente não pode ser tratada apenas como um grão que germina, pois ela possui diversos atributos de qualidades (genética, física, fisiológica e sanitária, entre outras) que conferem um elevado desempenho agronômico. Dessa forma, apenas a germinação e emergência das plântulas não são sinônimos de qualidade e sucesso econômico da lavoura. A qualidade da semente é um dos pilares para garantir o sucesso da lavoura, desde o plantio até o armazenamento, pois tem relação com o estabelecimento inicial da cultura. Uma semente com qualidade possui alta porcentagem de germinação e vigor, pureza física e genética e ótima sanidade.

Neste viés, a presente pesquisa buscou investigar a viabilidade de três diferentes cultivares de semente de soja (*Glycine max*) armazenadas em galpão agrícola simples para “uso próprio”, na Região das Missões, Rio Grande do Sul. Foram analisados três lotes de sementes quanto à germinação e ao vigor. Verificou-se as possíveis causas da redução do vigor e o potencial dos lotes após armazenamento, visando o uso para semeadura na safra seguinte.

DESENVOLVIMENTO

O experimento foi executado com três variedades de sementes colhidas no final de janeiro de 2021, em galpões agrícolas de três produtores rurais localizados no interior do município de Santo Ângelo (localidades de Buriti, uma variedade, e Colônia Municipal, duas variedades), Região das Missões-RS. Após a colheita, estes grãos foram levados para seu local de armazenamento, onde foram classificados, depositados em BIG-BAG e receberam os devidos tratos culturais necessários para armazenagem.

As três variedades de semente de soja foram levadas até o Laboratório Didático de Sementes do Curso de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo-RS. As cultivares utilizadas foram as seguintes: Soja *55I57 RSF IPRO*, Soja *5710 RSF I2X* e Soja *5958 RSF IPRO*. As amostras coletadas, com 12% de teor de umidade, foram retiradas de BIG-BAG que estavam em local coberto.

Para determinação da Porcentagem de Germinação e Vigor dos Lotes de Sementes utilizou-se o teste de germinação, que seguiu a metodologia das Regras de Analises de Sementes - RAS (MAPA, 2009). Um total de 400 sementes de cada lote foi utilizado, sendo realizadas oito repetições de 50 sementes cada. Para tanto, foram confeccionado rolos de papel, com três folhas de papel germitest, umedecidas 2,5 vezes o seu peso seco. Em seguida as amostras foram colocadas em estufa com controle de temperatura umidade, regulada a 25ºC, por oito dias. Essa estufa no qual controla o oxigênio, Demanda Bioquímica de Oxigênio - BOD. O resultado foi expresso em porcentagem de plântulas normais, anormais, sementes dormentes e mortas, em números inteiros.

Os testes de germinação seguiram a metodologia das Regras de Analises de Sementes - RAS (MAPA, 2009), com avaliação no 5º dia, expressando os resultados em porcentagem de plântulas normais para os dois tratamentos, conforme KRZYZANOWSKI *et al*., 2020.

Os testes de vigor, a primeira contagem de germinação e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) seguiram o mesmo procedimento e medotologia do teste de germinação. Porém, a primeira contagem de germinação (realizada concomitantemente ao teste de germinação) foi realizada no 5º dia de teste, contabilizando-se o número de plântulas normais. Já, para o IVG foram realizadas contagens diárias do número de plântulas normais.

Os testes de vigor têm como finalidade distinguir os níveis de qualidade fisiológica das sementes nas mais variadas situações que podem ocorrer no campo, o que não é possível apenas com o teste de germinação. Os testes de vigor, portanto, são complementares aos testes de germinação, contudo, eles não são obrigatórios para a comercialização de sementes no Brasil devido às suas dificuldades de padronização.

No teste de tetrazólio utilizou-se a metodologia proposta por Krzyzanowski *et al*., (2020). Foram utilizadas 200 sementes de cada lote, divididas em quatro repetições de 50 sementes. Primeiramente as sementes passaram por um pré-condicionamento para embebição,

em caixa gerbox, sobre tela inox com 40 ml de água destilada no fundo, e levadas para BOD, regulada a 25ºC durante por 24 horas.

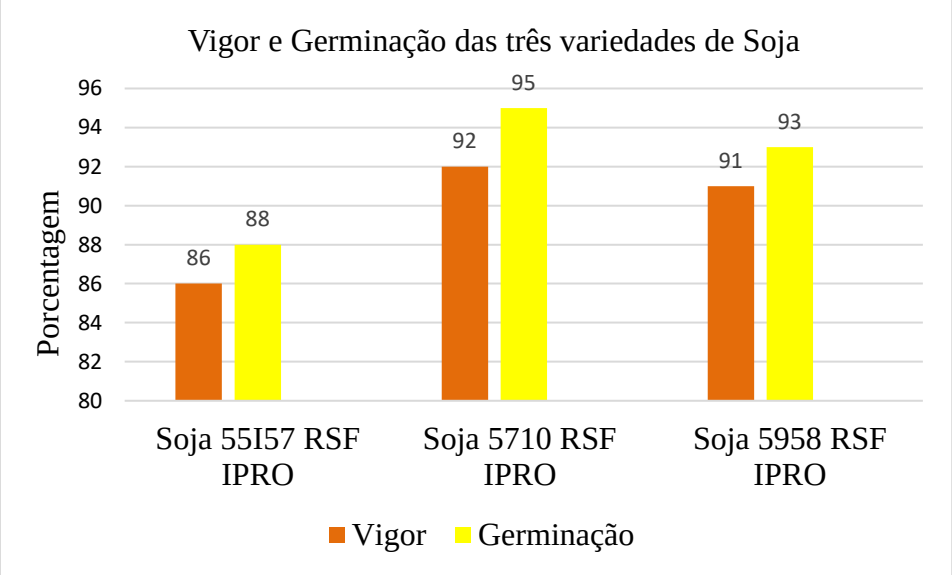
Após este procedimento, as sementes foram colocadas em papel germitest umedecido 2,5 vezes o seu peso seco e levadas novamente para BOD com temperatura 25ºC, porém mantidas somente por 16 horas. Esse período de embebição foi necessário para ativar o metabolismo da germinação e permitir a reação com o sal do tetrazólio.

Depois do pré-condicionamento, as sementes foram transferidas para copinhos de plástico (200 ml), sendo totalmente submersas em solução de tetrazólio com concentração de 0,075%. Novamente, as sementes foram levadas para a BOD, a temperatura ajustada de 41ºC, com tempo de permanência de 2,5 horas, sem fotoperíodo, pois o sal de tetrazólio é fotossensível. Após as sementes foram lavadas em água corrente e mantidas submersas em água até a avaliação, para evitar desidratação conforme FRANÇA NETO *et al*., 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos observou-se que ocorreu uma diferença significativa na cultivar Soja *55I57 RSF IPRO*, que atingiu 86% no teste vigor e 88% no teste de germinação, perante as outras duas cultivares, conforme mostra o Gráfico 01.

Gráfico 01: Vigor e Germinação das três variedades de Soja.



Fonte: Jeferson Fenner, 14 maio 2022.

A diminuição do vigor antecede a redução da germinação. Portanto, sementes com a mesma taxa de germinação podem apresentar níveis distintos de vigor. Pela legislação, a taxa de germinação mínima para sementes de soja é de 80%, ambas as variedades atingiram uma média acima proposta pela legislação brasileira.

Ressalta-se que, sementes de baixo vigor apresentam, estabelecimento mais lento e com maior chance de produção de plântulas anormais. A principal causa da redução do vigor das sementes de soja é deterioração das sementes, que está relacionada a alterações de ordem bioquímica, citológica, fisiológica e física, que se iniciam após a maturidade fisiológica e que vão acarretando redução gradativa do potencial fisiológico das sementes, até culminar na sua morte, sendo influenciada principalmente pela composição química da semente, teor de umidade, interações entre fatores bióticos (microrganismos e pragas) e abióticos (condições ambientais) descritos por Krzyzanowski; Dias; França-Neto, 2022.

Sementes de alto vigor são extremamente importantes para a agricultura, pois possuem maior velocidade de estabelecimento, promove o desenvolvimento de plântulas sadias e uma lavoura uniforme. Conforme mostrado nos resultados dos testes, a variedade da Soja *5958 RSF IPRO* atingiu 91 % de vigor e 93% de germinação; e a variedade Soja *5710 RSF IPRO*, 92% de vigor e 95% de germinação, como expressas no Gráfico 01. O vigor está relacionado com a integridade das membranas da semente. Uma semente de alto vigor é aquela onde as membranas estão íntegras, mantendo as células organizadas e funcionais, sem danos associados a degradação de moléculas.

As variedades Soja *5710 RSF IPRO*, Soja *5958 RSF IPRO* e Soja *55I57 RSF IPRO* atingiram resultados satisfatórios, podendo-se afirmar que são capazes de proporcionar ao agricultor uma produtividade aceitável e eficiente, desde que dentro dos tratos culturais e manejos necessários para a implantação e estabelecimento das sementes. Além disso, as sementes de alto vigor possibilitam uma melhor germinação e favorecem a expressão do máximo potencial produtivo, garantindo agilidade no desenvolvimento das plantas mesmo em condições de *stress* relacionadas a clima, fungos, pragas e doenças. A lavoura passa a ter também menor infestação com plantas daninhas, pois plantas de soja mais vigorosas fecham a entrelinha mais cedo suprimindo o desenvolvimento de plantas indesejadas.

CONCLUSÃO

Guardar sementes de "uso próprio" pode garantir a continuidade da atividade agrícola e trazer ao produtor maior segurança para plantar na safra seguinte. Através de testes de qualidade fisiologica das sementes, realizado aqui nesta pesquisa, que considerou a germinação e o vigor das sementes armazenadas em galpão agricola simples, de uma safra para outra, mostrou que as variedades de Soja *5710 RSF IPRO*, Soja *5958 RSF IPRO* e Soja *55I57 RSF IPRO* obtiveram resultados positivos para os testes, todos ficaram dentro dos padrões e das normativas aceitáveis, afirmando sim, que é possivel o própio agricultor armazenar suas sementes da safra seguinte, sem comprometer a produtividade da lavoura.

REFERÊNCIAS

CONAB. **Custos de produção agrícola**: a metodologia da Conab. Brasília: Conab, 2010. 60 p. Disponível em: https://www.conab.gov.br/images/arquivos/informacoes_agricolas/metodologia_custo_producao Acesso em: Set 2022.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja** – Região Central do Brasil 2014. – Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p.. – (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 2176-2902; n.16). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95489/1/SP-16-online.pdf. Acesso em: Set 2022.

EMBRAPA SOJA. Londrina-Paraná Soja Safra 2021/2022. https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos Acesso em: Fev 2022.

FARIAS, F. Lei das cultivares: agricultores não abrem mão de produzir a própria semente. Canal Rural, Brasília, DF, 14 out. 2015a. Disponível em: https://canalrural.uol.com.br/programas/lei-das-cultivares-agricultores-nao-abrem-maoproduzir-propria-semente-59268/ . Acesso em: Set 2022.

FARIAS, F. Saiba o que está em jogo com a nova Lei de Cultivares. Canal Rural, Brasília, DF, 15 out. 2015b. Disponível em: https://canalrural.uol.com.br/programas/saiba-que-estajogo-com-nova-lei-cultivares-59286/ . Acesso em: Set 2022

FANÇA NETO, J. B.; et al. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 108 p.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 9 DO MAPA. https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/producao-de-sementes. Acesso em: Nov 2022.

SILVA, C. M. da. Semente salva: uma análise de benefícios e prejuízos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. Algodão, uma fibra natural: resumos... Salvador, BA: Embrapa Algodão, 2005. 220p. Disponível em: 72 http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/index.html . Acesso em: Dez 2022.

KRZYZANOWSKI, F.C. et al **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 4 p. (Circular Técnica, 37).

KRZYZANOWSKI, F. C. et al. **VIGOR DE SEMENTES: Conceitos e Testes**. Londrina: ABRATES, 2020. 601 p.

KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos; FRANÇA-NETO, José de Barros; HENNING, Ade-mir Assis. **A alta qualidade da semente de soja**: fator importante para a produção da cultura. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 24 p. (Circular técnica 136). Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177391/1/CT136-online.pdf. Acesso em: Set 2022.

LEI Nº 10.711, DE 5 DE AGOSTO DE 2003
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.711.htm. Acesso em: Nov 2022.

LEI Nº 9.456, DE 25 DE ABRIL DE 1997
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9456.htm. Acesso em: Nov 2022.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. / Secretaria de Defesa Agropecuária: Regras para análise de sementes. – Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009a. 399 p. tratamentos (KRZYZANOWSKI *et al*., 2020).

PORTARIA MAPA Nº 538, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2022. https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mapa-n-538-de-20-de-dezembro-de-2022-452407267

SMANIOTTO. Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições Thaís A. de S. *et al*. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient.**, Campina Grande, v. 18, n. 4, p. 0-0, abr. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1415-43662014000400013. Acesso em: Set 2022.

DESEMPENHO PRODUTIVO E COMPOSIÇÃO DE LEITE EM VACAS HOLANDESAS SOB DIFERENTES DIETAS NUTRICIONAIS

Junior Neri Ropke [1]
Jordana Caroline Nagel [2]

RESUMO

O leite é considerado um alimento completo, rico em vitaminas e minerais, proteínas e se torna essencial em todas as fases da vida. Entretanto para produzi-lo necessita-se que diversos fatores estejam em constante simbiose. Com isso, o trabalho teve como objetivo desenvolver em duas propriedades, diferentes dietas, uma com a presença de suplementação com ração comercial com presença de minerais, complemento de silagem e horas de pastejo. E na outra utilizado complemento nutricional de farelo de soja, milho e sal mineral, também com complemento de silagem e algumas horas em pastejo. e apresentar diante disso resultados relacionados ao teor de gordura e proteína presentes nas amostrar individuais das vacas leiteiras e apresentar qual obteve-se melhores resultados. Foi observado que o tipo de dieta avaliada não apontou diferença significativa no teor de proteína do leite. Contudo analisando a variável teor de gordura do leite, obtemos com a dieta J médias mais elevadas como 5,57% de gordura em comparação com a dieta P, a qual obteve menores valores médios com 3,97%.

Palavras-chave: Nutrição animal, , bovinocultura, silagem de milho, nutrientes,alimento.

INTRODUÇÃO

O sistema agro-industrial do leite, devido a sua enorme importância social, é um dos mais importantes do país. A atividade é praticada em todo o território nacional em mais de um milhão de propriedades rurais e, somente na produção primária, gera acima de três milhões de empregos e agrega mais de seis bilhões ao valor da produção agropecuária nacional. Três importantes fatores marcaram o setor leiteiro nacional, principalmente na última década: o

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, juniorneriropke@gmail.com ;
[2] Professor orientador: Profa. Dra. Jordana Caroline Nagel, URI - RS,jordananagel@san.uri.br.

aumento da produção, a redução do número de produtores e o decréscimo dos preços recebidos pelos produtores (VILELA et al., 2002).

No Brasil, infelizmente, não tem sido rotineira a avaliação dos alimentos, especialmente os volumosos, ao se fazer recomendações de rações e misturas minerais. Apesar de existir um vasto volume de pesquisas publicadas sobre a avaliação da digestibilidade dos alimentos tropicais, existe poucas informações sobre a composição mineralógica e disponibilidade de minerais dos alimentos. Muitas vezes temos que recorrer ao NRC para obter tais informações, ou temos que utilizar recomendações práticas como desconsiderar a composição mineral dos alimentos, e suprir nos suplementos minerais 100% das exigências de sódio e microelementos minerais e 40 a 60% de cálcio e fósforo. (LANA et al.; 2007).

É de suma importância o equilíbrio entre consumo e produção para que dessa forma não ocorra a perda de produtividade nem uma baixa na ingestão de alimentos, ou vice e versa, onde chamamos de superalimentação, e causa danos econômicos. O trato digestório dos animais se diferencia bastante quando comparado ao de outras espécies não ruminantes, em função dessa diferenciação torna-se ainda mais complexa a compreensão dos fatores que controlam o consumo de alimentos pelos ruminantes. Nesses animais, o consumo é bastante influenciado pelo "enchimento" do rúmen- retículo, em situações típicas de dietas ricas em alimentos volumosos, com a digestão limitada, que resultam na redução do consumo por restrição da capacidade física do trato digestório. A distensão da parede do rúmen, ocasionada pelo volume e peso da digesta parece então "ativar" receptores presentes ali resultando na interrupção do consumo de alimentos. Tem sido observado aumento na capacidade de ingestão pelos ruminantes quando recebem alimentos volumosos mais digestíveis. (PESSOA et al.; 2014.)

O consumo voluntário de alimentos de um animal é representado pela quantia de alimentos que o mesmo ingeriu involuntariamente durante um período de tempo, geralmente este período é de um dia. O que se busca na produção animal chamamos de maximização do consumo de alimentos, que em equilíbrio as exigências nutricionais dos animais possam gerar consequentemente uma alta no desempenho produtivo. Exigência nutricional entende-se então pela quantidade de um nutriente necessário para que o animal se mantenha e continue produzindo. (PESSOA et al.; 2014.)

O suprimento adequado de nutrientes poderá ser alcançado independentemente do sistema alimentar, seja ele focado para o fornecimento de ração completa, ou para o fornecimento de ingredientes separados (NRC, 2001).

Ração é a quantidade de alimentos fornecidos a um animal por um período de 24 horas, consistindo na combinação de alimentos (ingredientes) para satisfazer os requerimentos nutricionais dos animais. (LANA et al.; 2020).

As informações necessárias para a formulação de rações e de misturas minerais são cinco: 1) a disponibilidade de ingredientes na região; 2) a composição dos ingredientes, ou realizando a análise dos alimentos em laboratórios de nutrição animal; 3) as restrições quanto ao uso dos ingredientes, que podem ocorrer em função dos princípios tóxicos ou digestivos; 4) as exigências nutricionais dos animais; 5) o custo com a alimentação ou o valor disponível para este investimento , já que a formulação de rações deve ser feita utilizando uma combinação de ingredientes disponíveis pelo menor valor possível, pois a a alimentação pode representar até 70% dos custos de produção dos animais. (LANA et al.; 2020).

Atualmente o material mais utilizado para ensilagem é a planta de milho, devido sua composição bromatológica, contendo os requisitos para confecção de uma boa silagem como um teor de MS entre 30 % a 35 %, e no mínimo de 3 % de carboidratos solúveis na matéria original, baixo poder tampão e por proporcionar uma fermentação microbiana adequada. Apesar da silagem de milho ser muito conhecida, ainda convive-se com conceitos distorcidos que são aplicados na escolha dos cultivares, aos tratos culturais, e durante a ensilagem, onde a qualidade do produto final é priorizada (NUSSIO, et al. 2001).

Para condução do trabalho foi escolhido animais provenientes da raça holandesa. A raça Holandesa, de origem europeia, é conhecida como a maior produtora de leite. Em virtude dessa característica e por seus longos períodos de lactação, a raça tem uma demanda crescente em todo o mundo (LAZIA, 2012).

A raça Holandesa é uma das mais especializadas na produção de leite e também a raça mais difundida em todo o mundo. Caracterizada pela elevada produção de leite, e com teores relativamente baixos de constituintes do leite (gordura e proteína). Devido à sua elevada produção, a mesma apresenta exigência relativamente alta (alimentação, manejo, clima e condições sanitárias). Essa raça é exigente quanto ao clima, conforto e manejo, além de ser a matriz mais utilizada nos mais diversos tipos de cruzamentos. Quando bem-criadas, as novilhas

holandesas chegam ao cio aos quinze meses, podendo parir dos 25 aos 27 meses de vida (LAZIA, 2012).

O intervalo entre os partos é de 15 a 17 meses e o período de gestação tem duração média de 280 dias, variando conforme a época de parição, onde no inverno as gestações são mais longas. Na fase adulta os touros pesam em torno de 1000 kg e as vacas 600 kg. No Brasil, a produção média de uma vaca holandesa varia entre os 6 mil a 10 mil Kg. (LAZIA, 2012).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi apresentar resultados relacionados teor de gordura e proteína presentes nas amostras individuas das vacas leiteiras e relacionar qual dieta melhor se encaixa no manejo dos animais.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido no Interior do município de Candido Godói –RS, junto ao curso de Agronomia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Campus de Santo Ângelo, durante os meses de março de 2022 a maio de 2023. Foram realizadas dietas em duas propriedades diferentes, uma vez que na Dieta P com a presença de suplementação com ração comercial com presença de minerais, complemento de silagem e horas de pastejo. Na Dieta J foi utilizado complemento nutricional de farelo de soja, milho e sal mineral, também com complemento de silagem e algumas horas em pastejo. Selecionou-se para o estudo 15 vacas holandesas em que cada vaca teve duas amostragens de leite, realizadas no intervalo de 45 dias entre cada, coletadas em fracos de 50 ml com conservante estéril de Azidiol.

Foram analisados os teores de gordura e proteína do leite com o equipamento Lactoscan SSC. Os efeitos sobre a condição de uso de dieta e do tipo de dieta analisada, serão verificados através da ANOVA, de modo que, a probabilidade de F definirá a evidência contra ou a favor de médias iguais ou distintas, em nível de significância de 5% de probabilidade de erro. O cálculo de médias, desvios padrão, correlações, etc, utilizou-se o programa GENES.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo NEKRASOV et al., 2018, dos aspectos que mais influenciam a variação do teor de gordura e proteína do leite está a alimentação. No entanto, a relação entre nutrientes

ingeridos e excretados no leite é complexa e sofre influência da cinética ruminal, de hormônios e dos processos metabólicos que ocorrem na glândula mamária, que alteram a intensidade e quantidade de acúmulo desses macronutrientes no leite.

Com base nos dados coletados apresenta-se os dados estatísticos obtidos na tabela 1.

Tabela 1. Estatística descritiva das amostras de teor de proteína e de gordura do leite analisadas em diferentes condições de alimentação.

	Dieta J			
	Condição inicial		Condição final	
	Proteína (%)	Gordura (%)	Proteína (%)	Gordura (%)
Média	3.16	6.37	3.26	4.11
DP	0.15	1.42	0.21	1.29
CV(%)	4.69	22.33	6.42	31.47
	Dieta P			
	Condição inicial		Condição final	
	Proteína (%)	Gordura (%)	Proteína (%)	Gordura (%)
Média	3.39	4.77	3.37	3.82
DP	0.21	2.06	0.29	0.96
CV(%)	6.11	43.16	8.52	25.18

DP= desvio padrão; CV = coeficiente de variação.

A Tabela 2 apresenta a análise de variância da dieta e da condição de uso de dieta sobre o teor de proteína de gordura no leite de vacas da raça holandesa.

Tabela 2. Resumo da análise de variância da dieta e da condição de uso da dieta sobre a proteína e gordura do leite. 2023.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio	
		Proteína (%)	Gordura (%)
Dieta	1	0,03^{ns}	38,51*
Condições	1	0,43*	13,40*
Dieta X Condições	1	0,06^{ns}	6,42^{ns}
Erro	56	0,05	2,22
Total	59		
Médias		3,30	4,77
CV (%)		6,63	31,22

GL= grau de liberdade; * = significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F; ns = não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro; CV = coeficiente de variação.

A análise de variância (tabela 2) mostrou que a condição de uso de dieta altera tanto o teor de proteína como o teor de gordura do leite produzido. Na análise dos tipos de dietas avaliadas (Dieta J x Dieta P), apenas a variável gordura do leite mostrou valores médios com diferença estatística significativa, sendo que independentemente da dieta avaliada o nível de

proteína do leite não altera. Como visualizado em trabalho de Fonseca e Santos (2000), a proteína é um dos componentes mais nobres do leite, por apresentar reconhecido valor nutricional, tanto pelo alto teor de aminoácidos essenciais, quanto pela sua alta digestibilidade. Dentro disto, diversos fatores influenciam na variação da fração proteica do leite bovino, com destaque para fatores genéticos, tais como raça, doenças, número de partos, estágios de lactação e em especial teor energético da alimentação.

A Tabela 3, apresenta o teste de médias para comparação do uso ou não de dietas na alimentação de vacas sobre a proteína e a gordura do leite.

Tabela 3. Teste de médias do uso de dieta sobre a proteína e gordura do leite.

Condição	Proteína (%)	Gordura (%)
Com dieta	3,38 a	4,30 b
Sem dieta	3,21 b	5,24 a

Médias seguidas de mesma letra na vertical constituem um grupo estatisticamente homogêneo pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os resultados apresentados na Tabela 3, mostram que, a condição de uso das dietas avaliadas na alimentação de vacas leiteiras resulta em um aumento no teor de proteína do leite e uma redução no teor de gordura do leite. Segundo estudo desenvolvido por (Szambelan2, Fraga, Klemann,Viéga,Gindri, Lindorfer, 2015), o teor de proteína no turno da manhã foi de 3,74%, se mostrando superior ao turno da tarde que apresentou 3,45%, este aumento pode ser explicado pelo processo de digestão dos animais, que se torna mais eficiente durante o período noturno, isso faz com que os animais realizem mais movimentos ruminais, e em decorrência deste aumento da ruminação, ele terá um melhor aproveitamento dos alimentos, e isso acarretará em uma possível melhora na proporção de proteína encontra no leite.

A Tabela 4, apresenta o teste de médias para comparação das dietas avaliadas na alimentação de vacas sobre a proteína e a gordura do leite.

Tabela 4. Teste de médias do uso de dieta sobre a proteína e gordura do leite.

Dietas	Proteína (%)	Gordura (%)
Dieta J	3,28 a	5,57 a
Dieta P	3,32 a	3,97 b

Médias seguidas de mesma letra na vertical constituem um grupo estatisticamente homogêneo pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os resultados obtidos no teste de média apresentados na Tabela 4, mostram que, o tipo de dieta avaliada não apontou diferença significativa entre 3,28% e 3,32% no teor de proteína do leite, fato já demonstrado pela análise de variância (tabela 2). Analisando a variável teor de

gordura do leite, temos com a dieta J médias mais elevadas de gordura em comparação com a dieta P, a qual obteve menores valores médios. Tanto os sistemas de criação quanto o manejo podem influenciar na produtividade dos animais dentro do sistema de produção. Cada sistema de criação tem características específicas, mas pode adotar manejos diversos (CASTRO;VASCONCELOS, 2019).

CONCLUSÃO

Pela observação dos aspectos analisados podemos concluir que ao avaliar os dois tipos de dieta avaliadas não mostraram diferença significativa para proteína, mostrando variabilidade no teor de gordura apenas. Onde obtemos médias mais elevadas na dieta J em 5,57% em comparação a Dieta P que apresentou 3,97%.

REFERÊNCIAS

Castro, Fabiana S.; Vasconcelos, Priscila R. **Zootecnia e produção de ruminantes e não ruminantes**. [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2019. *E-book.* ISBN 9788595029293.Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595029293/. Acesso em: 28 jun. 2023..

Evangelista, A.R.; Lima, J.A. **Silagem: do cultivo ao silo**. Pág. 212. Lavras: UFLA, 2002. 2 Ed.

Fonseca, L. F. L.; Santos, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000.

Lana, Rogério De Paula. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades);** 2007.

Lana, Rogério De Paula. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)**; 3° edição. 2020.

Lazia, B., **Principais raças leiteiras criadas no Brasil**. Portal agropecuário, Brasil, 2012, 2p.

Müller, E. Enrst. **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite**. Pag. 207. Anais do II Sul- Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil / editores Geraldo Tadeu dos Santos et al. – Maringá : UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. 212P. Toledo – PR, 29 e 30/08/2002. Artigo encontra-se nas páginas 206-217.

National Research Council. 2001. **Nutrient requirements of the dairy catle**. 7. ed., D. C., Washington, 363 pp.

Nekrasov, R.; Kharitonov, E.; Makar, Z.; Dudorezov, V.; Golovin, A. **Biosynthesis of milk components and vitality of cows with high and low-fat milk**. Journal of Animal Science, v. 96, 2018.

Nussio, L. G., Campos, F. P., Dias, F. N. **Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho**. In: Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. Maringá-PR. 2001.

Pessoa, Ricardo A. S. **Nutrição animal: conceitos elementares.** 1 ed. São Paulo: Érica, 2014.

Szambelan2, K.W. , Fraga, D.D.R, Klemann.A.P.H, Viéga. J., Gindri. P.C , Lindorfer. M, S. **Análise Da Composição Físico-Quimica Do Leite De Vacas Holandesas Submetidas A Diferentes Turnos De Coletas.** Disponível em https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/6274/5053. Acesso em 29 de junho de 2023.

Vilela, D.; Leite, J. L. B.; Resende, J. C**. Políticas para o leite no Brasil: passado presente e futuro.** In: Santos, G. T.; Jobim, C. C.; Damasceno, J. C. SulLeite Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, 2002, Maringá. Anais... Maringá: UEM/CCA/DZO-NUPEL, 2002.

AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE COM USO DE BACTÉRIAS *Bradyrhizobium japonicum* E *Azospirillum brasilense* EM TRATAMENTO DE SEMENTE, NA CULTURA DA SOJA *(Glycine max)*

Matheus Valdemar Cardoso [1]
Giselda Aparecida Ghisleni[2]
Luciana Rockenbach[3]
Jordana Caroline Nagel [4]

RESUMO: O objetivo do trabalho foi estudar a produtividade da soja sob diferentes métodos, sendo eles, uso de inoculação associada à coinoculação por meio das bactérias *Bradyrhizobium japonicum* juntamente com *Azospirilum brasilense* O experimento foi conduzido em lavoura, na região das Missões do Rio Grande do Sul. A cultivar de soja utilizada foi BMX 56i59 sendo submetida a quatro tratamentos com três repetições. Avaliou-se a produção dos presentes tratamentos, *Bradyrhizobium japonicum, Azospirilum brasilense,* e a associação das duas bactérias. A inoculação e coinoculação foi realizada minutos antes do plantio, na área somente do experimento, foi desenvolvida e apresentou uma resposta diferente para os tratamentos, a utilização de bactérias gram-negativas, especialmente *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum* brasilense para colonização do solo, melhoraram a disponibilização de nitrogênio para a cultura da soja, e por meio de associação entre as duas bactérias garantiram um melhor rendimento com retorno econômico satisfatório. Os tratamentos com *Bradyrhizobium japonicum* resultaram em um incremento de 37 kg/ha (2%), com o uso de *Azospirillum* brasilense um acréscimo de 402 kg/ha (17%), e com a associação das duas bactérias um acréscimo de 437 kg/ha (19%).

Palavras-chave: Análise, Produção, Inoculação, Coinoculação.

INTRODUÇÃO

Glycine max é uma espécie que demanda grandes quantidades nitrogênio (N), sendo necessários 80 kg de N para produzir 1.000 kg de grãos (HUNGRIA et al., 2001). A inoculação das sementes com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, fornece praticamente todo o nitrogênio que a planta necessita (TAIZ; ZEIGER, 2004). Pois bem sabemos, que é crescente a preocupação com a poluição dos recursos hídricos e da atmosfera, pelo uso de fertilizantes.

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS, matheusvcardoso@aluno.santoangelo.uri.br;
[2] Professora do curso de Agronomia da URI-RS, giselda@san.uri.br
[3] Mestre em ensino cientifico e tecnológico da URI-RS, lucir@san.uri.br
[4] Professor orientador: Doutora, URI – RS, jordananagel@san.uri.br;

Com as grandes mudanças e melhoramento da genética e suas tecnologias, alcançados nos últimos tempos, onde hoje é um dos principais cultivos visando a exploração econômica. Sabendo da importância que esta cultura corresponde ao cenário mundial, várias experiencias trazem à tona, a viabilidade da utilização de produtos para fixação biológica e bactérias promotoras de crescimento.

A fixação biológica de nitrogênio (FBN) executada por bactérias do gênero *Bradyrhizobium* tem diminuído a adubação nitrogenada mineral, possibilitando elevadas produtividades de grãos na soja (HUNGRIA et al., 2005). Entretanto, a eficiência desse processo é influenciada por fatores edafoclimáticos e práticas de manejo, como o tratamento químico de sementes antes da inoculação, e clima (CAMPO et al., 2009; ZILLI et al., 2009).

Nos dias de hoje, as bactérias diazotróficas que intensificam à produção de soja pertence ao gênero *Bradyrhizobium* (SILVA et al., 2011). Estes microrganismos atacam a soja formando, naturalmente, nódulos em suas raízes. Dentro destas raízes, essas bactérias possuem a capacidade de quebrar a tripla ligação do dióxido de nitrogênio atmosférico (N2), que não é utilizado pelas plantas, transformando-o em forma disponível (TAIZ E ZIEGER, 2013; MALAVOLTA E MORAES, 2006). Esse processo pode suprir toda altamente necessidade de N da planta, dispensando a adubação mineral (TAIZ E ZIEGER, 2013). No entanto, o gasto energético desprovido pelas bactérias neste processo é elevado, podendo levar a bactéria a não realizar este processo quando estiver presente o N mineral no solo, devido a redução da afinidade da leghemoglobina pelo oxigênio (DENISON e HARTER, 1995). Com isso, buscam-se novas formas de melhorar a eficiência da utilização do N pela cultura da soja.

Com o aumento da quantidade de compostos promotores de crescimento pode auxiliar, no crescimento e desenvolvimento e produtividade das plantas (VASSILEV et al., 2006; FIGUEIREDO et al., 2010; ARAUJO et al., 2012), pois, observou-se sistemas radiculares mais desenvolvidos em plantas de soja que receberam inoculação nas sementes com *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* (BÁRBARO et al., 2009).

Portanto, maiores valores médios de massa seca de parte aérea foram verificados em plantas de feijão que receberam inoculação de *Azospirillum brasilense* nas sementes (GITTI et al., 2012), enquanto que, a produtividade dê plantas de milho (LANA et al.,

2012), feijão (GITTI et al., 2012), e soja (BÁRBARO et al., 2009) foram incrementadas pela inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense*. Com isto, plantas de soja com maior nodulação apresentam valores mais elevados de compostos promotores de crescimento vegetal, pois auxinas e citocininas elevam o desempenho dos nódulos (ANOLLÉS, 1997; FEI e VESSEY, 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado a campo, no ano de 2022/2023 no município de Eugênio de Castro, Rio Grande do Sul, localizado em uma latitude 28°32'35.0"S e longitude 54°12'28.6"W, em argissolo distrófico.

Realizou-se quatro tratamentos, com três repetições. Sendo os tratamentos: 1) testemunha; 2 *Bradirizobium*); 3) *Azospirilum*, 4) *Bradirizobium+Azospirilum*.

O experimento foi instalado em área antes cultivada por *Triticum* spp. para fins de produto comercial. Antes do plantio foi realizada a dessecação do local com o herbicida pré emergente Saflufenacil, de nome comercial "Heat", com uma dose de 45g p.c./hectare, mais a adição de glufodinato de amônio, de nome comercial "Patrol", na dose de 400g p.c./hectare.

O plantio foi realizado no dia 08 de dezembro de 2022, sendo que as parcelas já estavam previamente demarcadas, com comprimento de 2,00 metros (m) e largura de 3,15 m, e espaçamento entre linhas de 0,45 m, e área total do experimento de 108 m^2. Para o plantio, foi operado um trator TL 75 e uma plantadeira vence tudo Phanter SM 7000. A cultivar de soja foi BMX 56i59, com densidade de plantio de 14 plantas por metro linear.

No tratamento um foi implantada a testemunha do protocolo, para saber os níveis de e produção a ser alcançado sem a inoculação e coinoculação, no tratamento dois foi utilizado bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, no tratamento três foram usadas bactérias do gênero *Azospirillum brasilense*, e no tratamento quatro foram utilizadas bactérias do gênero *Bradyrhizobium japonicum* com associação de bactérias do gênero *Azospirillum brasilense*, assim sendo a inoculação e coinoculação (figura 1).

Figura 1: Croqui da área experimental. Onde: Tratamento 1: testemunha; Tratamento 2: *Bradyrhizobium japonicum*; tratamento 3: *Azospirillum brasilense*; tratamento 4: *Bradyrhizobium japonicum + Azospirillum brasilense.*

Figura 1: Croqui da área.

Fonte: Autor, 2023.

Foi utilizado como dosagem de produtos, sendo o tratamento um a testemunha a ser comparada com os outros tratamentos, no tratamento dois foi utilizado das bactérias do gênero *Bradyrhizobium japonicum* em 4 ml por kg, no tratamento três utilizadas bactérias do gênero *Azospirillum brasilense* em 2 ml por kg, e no tratamento quatro foram utilizadas as bactérias do gênero *Bradyrhizobium japonicum* em quatro ml por kg + *Azospirillum brasilense* em duas ml por kg, como a forma de inoculação e coinoculação da soja.

Como manejo usado na área, foram utilizadas duas aplicações de fungicidas com a mistura de inseticidas, sendo a primeira feita aos quarenta e cinco dias após emergência sendo Elatus® em 200gr/ha+cypres® em 300ml/ha, com adição de Abamectina 72% em 150ml/ha, e óleo mineral ochima® em 150ml/ha. Na segunda aplicação foram aplicados Azimut® em 500 ml/ha + Difere® em 500 ml/ha, com inseticida Galil® em 300 ml/ha com a adição de óleo mineral Ochima® em 150ml/ha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram obtidos através de colheita manual individualmente, por meio de corte na base da planta, em uma área de 6,3 m^2 da parcela para obtenção dos resultados

Em seguida, foi realizado a debulha manualmente das hastes e vagens. Após separado grão das demais impurezas foi realizado pesagem de cada amostra

individual por parcela com o uso de uma balança de precisão, posicionada em bancada fixa, onde foi possível obter-se os seguintes resultados.

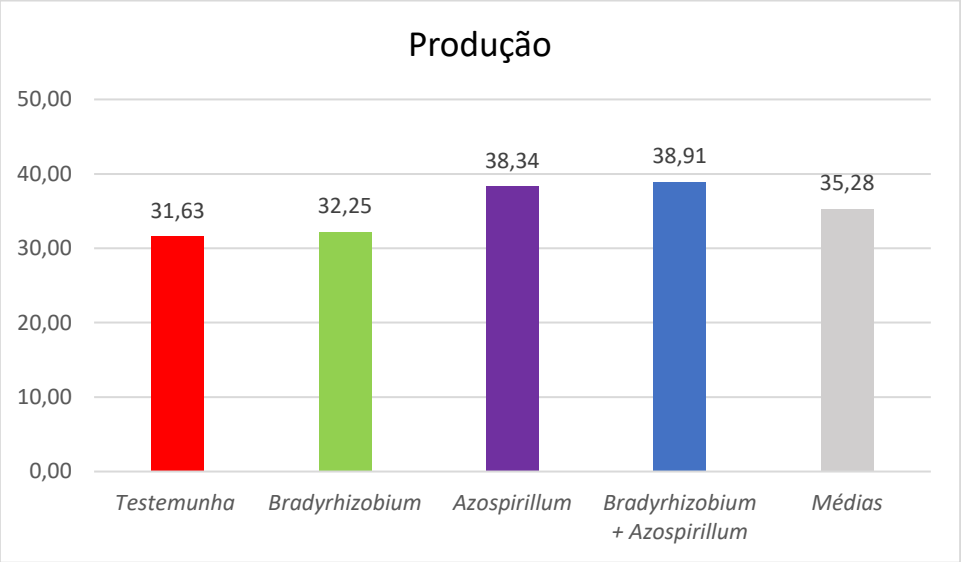
Figura 2: Divisões de produção-2023

TRATAMENTOS (BLOCO)	PARCELA	PESO EM 6,3M^2	PESO TOTAL DO BLOCO	MÉDIA	MÉDIA EM SC/HC
Testemunha	1	1190,33 kg	3586,8961 kg	1195,6320 kg	31,63 sc
	2	1201,12 kg			
	3	1195,44 kg			
Bradyrhizobium	1	1193,70 kg	3656,6859 kg	1218,8953 kg	32,25 sc
	2	1218,77 kg			
	3	1244,20 kg			
Azospirillum	1	1454,51 kg	4348,1172 kg	1449,3724 kg	38,34 sc
	2	1420,18 kg			
	3	1473,42 kg			
Bradyrhizobium + *Azospirillum*	1	1466,98 kg	4412,42 kg	1470,80 kg	38,91 sc
	2	1493,23 kg			
	3	1452,21 kg			

Fonte: Autor, 2023.

Após o processo de debulha, o gráfico abaixo corresponde a quatro blocos com três repetições por bloco, que somadas e divididas pela quantidade de repetições apresentam a média em kg por bloco em 6,3 m^{2,} para obtenção da quantidade de sacos por hectares quantidade em sacos por hectare.

Figura 3: produção dos tratamentos



Fonte: Autor, 2023.

Foi realizado a comparação dos tratamentos em inoculação e coinoculação entre si, ou seja, do bloco 1 ao bloco 4 entre eles mesmos, para buscar os resultados obtidos a campo. Feito o comparativo do tratamento 1(testemunha), com os demais tratamentos, obtivemos os seguintes resultados: tratamento 1 x tratamento 2 (*Bradyrhizobium japonicum*), se obteve um acréscimo de 0,6 saca por hectare, no tratamento 2.

Na comparação do tratamento 1 x tratamento 3 (Azospirillum *brasilense*), houve um incremento de produção em 6,71 sacas por hectare, no tratamento 3. E comparando o tratamento 1 x tratamento 4 (B*radyrhizobium japonicum*+ *Azospirillum brasilense*), se obteve um acréscimo de produção em 7,28 sacas por hectare, para o tratamento 4.

E busca uma comparação entre os outros tratamentos, tendo agora a atenção voltada ao tratamento, se obteve os seguintes resultados, tratamento 4 (B*radyrhizobium japonicum* + *Azospirillum brasilense*) x tratamento 3 (*Azospirillum brasilense*), se obteve um acréscimo de 0,57 sacas por hectare, para o tratamento 4.

E no comparativo entre o tratamento 4 (Bradyrhizobium *japonicum* + *Azospirillum brasilense*) x tratamento 2 (Bradyrhizobium *japonicum*), se resultou em um acréscimo de 6,66 sacas por hectare, para o tratamento quatro.

Mesmo já tendo sido demonstrado pela pesquisa (HUNGRIA et al., 2013; 2015), os resultados aqui apresentados enfatizam a viabilidade da inoculação/coinoculação, da cultura da soja, concordando (HUNGRIA et al., 2013; 2015).

Braccini et al. (2016) verificaram que a inoculação via tratamento de sementes e a utilização da associação do *Bradyrhizobium japonicum* com *Azospirillum brasilense*, via sulco de semeadura, proporcionou incrementos nos caracteres fisiológicos, bem como promoveu acréscimos na produtividade de grãos da soja, quando comparado com a testemunha.

Molla et al. (2001) em estudo de laboratório, demonstraram que o *Azospirillum* tem o potencial de estimular significativamente o crescimento de raízes, influenciando de forma positiva sobre o seu crescimento e desenvolvimento da planta.

Isso pode explicar a equivalência da inoculação isolada do *Azospirillum* aos demais tratamentos, visto que essa bactéria possibilita um maior crescimento radicular, favorecendo a exploração do solo e absorção de nutrientes, assim explicando o resultado expressivo positivo apresentado no tratamento 3.

De modo a contribuir para aumentar a renda do produtor e a sustentabilidade do sistema de produção. Entretanto, para que esses benefícios sejam atingidos, deve-se sempre levar em conta o emprego das boas práticas de inoculação, para que a sobrevivência da bactéria seja assegurada para promover os benefícios esperados.

CONCLUSÃO

A utilização de bactérias gram-negativas, especialmente *Bradyrhizobium japonicum* e *Azospirillum brasilense* para colonização do solo, melhora a disponibilização de Nitrogênio para a cultura da soja, e por meio de associação entre as duas bactérias garante um melhor rendimento com retorno econômico satisfatório.

REFERÊNCIAS

BÁRBARO, I. M. et al. **Técnica alternativa: coinoculação com Azospirillum e Bradyrhizobium visando incremento de produtividade da cultura da soja no Norte do Estado de São Paulo.** Informações Tecnológicas, Campinas, 2008.

BRACCINI, A. L.; MARIUCCI, G. E. G.; SUZUKAWA, A. K.; LIMA, L. H. da S.; PICCININ, G. G. Co-inoculação e modos de aplicação de Bradyrhizobium japonicum e Azospirillum brasilense e adubação nitrogenada na nodulação das plantas e rendimento da cultura da soja. **Scientia Agraria Paranaensis**, *[S. l.]*, v. 15, n. 1, p. 27–35, 2016.

CAMARA, G. M. S. **Fixação Biológica de nitrogênio em soja**. Informações agronômicas, n. 7, 2014.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra brasileira de Grãos 2014/15**. Décimo primeiro levantamento, agosto 2015.

CHIBEBA, A.M, et al. **Inoculação de Soja com Bradyrhizobium e Azospirillum promove nodulação precoce.** Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, 2015.

DALOLIO, et al. Co-inoculação de soja com bradyrhizobium e azospirillum. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.7, n.2, p.1-7, 2018.

DAVISON, J. **Plant beneficial bacteria. Bio/Technology**, v.6, p.282-286, 1988.

FERLINI, H.A. et al., Co-Inoculación en Soja (Glicyne max) con Bradyrhizobium japonicum y Azospirillum brasilense. **Articulos Técnicos – Agricultura**, 2006.

GITTI, Douglas de Castilho. Inoculação e Coinoculação na Cultura da Soja. **Tecnologia e Produção: Soja** 2014/2015

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. **A importância do processo de fixação biológica do nitrogênio para a cultura da soja: componente essencial para a competitividade do produto brasileiro. Londrina: Embrapa Soja**, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283). (ISSN 1516- 781X; N 283).

HUNGRIA, M.; CAMPO. R.J.; SOUZA, E.M.; PEDROSA, F.O. **Inoculation with selected strains of Azospirillum brasilense and A. lipoferum improves yields of maize and wheat in Brazil. Plant and Soil**, v.331, n. 1-2, p.413-425, 2010.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R.J.; MENDES, I.C. Fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja. Londrina: **Embrapa Soja**, 2007. 80p. (Embrapa Soja. Documentos, 283). (ISSN 1516- 781X; N 283).

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. **Tecnologia de Coinoculação da Soja com Bradyrhizobium e Azospirillum**: incrementos no rendimento com sustentabilidade e baixo custo. Resumos da XXXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Londrina-PR, 2013.

MASCIARELLI O, URBANI L, REINOSO H, LUNA V. Alternative mechanism for the evaluation of indole-3-acetic acid (IAA) production by Azospirillum brasilense strains and its effects on the germination and growth of maize seedlings. **Journal of microbiology**, v. 51, p. 590-597, 2013.

MOLLA, A. H.; SHAMSUDDIN, Z. H.; HALIMI, M. S.; MORZIAH, M; PUTEH, A. B. Potential for enhancement of root growth and nodulation of soybean coinoculated with Azospirillum and Bradyrhizobium in laboratory systems. Soil Biology & Biochemistry, Elmsford, v. 33, n. 4, p. 457-463, 2001.

MUNDIM, Laura et al. Coinoculação de azospirillum brasilense e bradyrhizobium via sementes de soja no cerrado. **Gl. Sci Technol**, **Rio Verde,** v.11, n.03, p.10-19, set/dez. 2018.

NOGUEIRA, Marco Antonio, et al. **Ações de transferência de tecnologia em inoculação/ coinoculação com Bradyrhizobium e Azospirillum na cultura da soja na safra 2017/18 no estado do Paraná. Londrina** – PR, 2018.

PEREIRA, Carlos Eduardo, et al. Tratamento fungicida via peliculização e inoculação de Bradyrhizobium em sementes de soja. **Revista Ciência Agronômica**, vol. 40, núm. 3, 2009, p. 433-440 Universidade Federal do Ceará.

RAMOS, M.L.G. & RIBEIRO, W.Q. **Effect of fungicides on survival of Rhizobium on seeds and the nodulation of bean (Phaseolus vulgaris L.). Plant Soil**, 152:145- 150, 1993.

RESENDE, Alvaro **Vilela. Agricultura e Qualidade da Água: Contaminação da Água por Nitrato. Planaltina** – DF; p.1517 – 5111, 2002.

ZILLII, Jerri Édson, et al. **Inoculação de Bradyrhizobium em soja por pulverização em cobertura. Brasília,** v.43, n.4, p.541-544, 2008.

ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA SECA DO MILHETO (*Pennisetum glaucum*) PARA ALIMENTAÇÃO BOVINA, SUBMETIDO A DIFERENTES PREPAROS DE SOLO

Eduardo Bosing Capra[1]
Jardel Rodrigo Peiter[2]
Henrique Eduardo Gluszczak[3]
Felipe André Dilly[4]
Glauber Valentim Porolnik[5]

RESUMO: O milheto tem sido utilizado como planta forrageira para alimentação do gado e outros animais, em função da sua alta capacidade de adaptação e produção em ambientes adversos, com pouca disponibilidade de água, solos fracos em nutriente; se destacando produção de fitomassa seca, mesmo em condições de adversas. Assim, levando em conta a importância desta espécie de cultivo, desenvolveu-se o presente trabalho com o tema: Análise da produtividade de matéria seca do Milheto (*Pennisetum glaucum*), delimitando-se ao destinado para alimentação bovina e submetido a diferentes preparos de solo. O objetivo geral desta pesquisa, foi analisar a produtividade de Matéria Seca do Milheto (*Pennisetum glaucum*) para alimentação bovina, submetido a diferentes aplicações de Nitrogênio, em sistema convencional e sistema plantio direto. Sendo realizado um experimento prático na Area Experimental Agonomica, do curso de Agronomia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campus de Santo Ângelo. Como resultado do experimento, contatou-se que a adubação nitrogenada repercute diretamente na produção de massa seca, concluindo-se que, os melhores resultados são obtidos no sistema de plantio direto, com a maiores dosagens de Nitrogênio aplicado como adubo.

Palavras-chave: Adubo, Milheto, Nitrogênio, Rendimento.

INTRODUÇÃO

O milheto, de nome científico *Pennisetum glaucum*, é uma gramínea de ciclo anual, que apresenta grande potencial como cobertura do solo, através do plantio direto, ou como forrageira sendo inserido na alimentação animal. Sua origem data entre 4 a 5 mil anos atrás no sul do Deserto do Saara. Sendo atualmente, altamente cultivado em países como África saheliana e sudaniana (FILHO, 2016).

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, eduardocapra@ aluno.santoangelo.uri.br;
[2] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS, henriqueegluszczak@aluno.santoangelo.uri.br;
[3] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, jardelpeiter@ aluno.santoangelo.uri.br;
[4] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, felipeadilly@aluno.santoangelo.uri.br;
[5] Professor orientador, URI - RS, glauber@san.uri.br.

Dantas e Negrão (2010) caracterizam o milheto como sendo capaz de tolerar estresse hídrico, bem como a baixa fertilidade natural dos solos, sobretudo de baixos níveis de fósforo, altos níveis de Al tóxico e falta de molibdênio, suportando baixa capacidade de retenção de água, baixo índice pH e elevadas temperaturas.

Apresenta crescimento rápido e boa produtividade de grãos, o que é importante na alimentação humana e animal (BUSO, 2011). Trata-se de uma planta de crescimento ereto com porte alto, que pode variar de 4 a 5m de altura. (SALTON; HERNANI, 1994). E Dantas e Negrão (2010), complementam, informando que é uma planta anual, de clima tropical, com ciclo de aproximadamente 130 dias, capaz de produzir grãos em situações adversas em termos de disponibilidade de água e solos pouco férteis, apresentando boa resposta a adubações.

No Brasil, o milheto é cultivado em duas épocas, no inverno e após a cultura de verão, o safrinha (NETTO, 1998; GERALDO; OLIVEIRA; PEREIRA; PIMENTEL, 2002). Ao longo dos anos, vem se observando um aumento na área, sendo principalmente na região de Cerrado, devido ao alto potencial da planta como cobertura do solo no plantio direto e também como forrageira na pecuária, tanto de leite como de corte (FILHO, 2016).

O sucesso da espécie como planta de cobertura está relacionado à sua alta resistência à seca, a adaptação a solos de baixa fertilidade e a alta capacidade de extração de nutrientes, os quais permanecem na palhada sendo então reciclados ou liberados gradativamente no solo. Essas características o colocam em vantagem econômica em relação ao milho e ao sorgo. Quando utilizado em como forragem, o potencial de massa verde pode chegar a 60 t/ha-1 e a 20 t/ha-1 de matéria seca. Quando em condições de pastejo em animais de recria os ganhos podem chegar até 600 kg de peso vivo animal (FILHO, 2016). Além disso, ele é mais cultivado onde se pratica o plantio direto. E se destaca em relação à produção de fitomassa seca, mesmo em condições de baixa umidade e fertilidade, quando tem se mostrado mais produtivo do que outras culturas de cobertura produtoras de fitomassa (DANTAS; NEGRÃO, 2010).

Sobre as possíveis formas de realizar o plantio das culturas, cabe mencionar que pode ser pelo sistema convencional ou o sistema de plantio direto. Agostinetto; Ulguim e Vargas (2022) explicam que até o final da década de 1980 o sistema predominante de cultivos anuais no Brasil era o convencional, caracterizado pela aração dos solos (arado ou grade aradora) e dois ou três cortes com grade niveladora. Ocorre que essa forma de cultivo, aplicado a monocultura, causou graves perdas ao ambiente agrícola brasileiro, tais como: erosão; redução da fertilidade; maior tempo de preparo do solo; grande necessidade de uso de implementos; gastos com combustível; formação de uma camada compactada, que dificulta à infiltração de

água e o crescimento de raízes; entre outros. Prejuízos estes que foram sendo minimizados com a adoção do sistema de plantio direto, que promoveu diversas melhorias na conservação do solo e da água.

Ainda sobre o sistema de plantio convencional, Zanella; Marchesi e Wildner (2022) informam que, neste sistema se evidencia o uso intensivo do solo, de máquinas e de agroquímicos, dentre outras características. Sendo que essa condição simplificada de cultivo empobrece o sistema, tornando as plantas vulneráveis aos estresses, comprometendo a produção, a qualidade dos alimentos e dos recursos naturais, além de elevar o custo de produção.

A adubação adequada é importante em qualquer cultivo e sistema. Porém, Moraes; Briedis e Ferreira (2022) comentam que, na fase inicial de adoção do Sistema de Plantio Direto a maior exigência na adubação nitrogenada é devido a maior imobilização do N mineralizado pela microbiota em resposta ao déficit entre a demanda pela planta e a reutilização do N pela microbiota para manter a população em atividade.

Em função das instabilidades e diferenças de solos, é bastante difícil determinar, sem exames laboratoriais, a quantidade de N disponível no solo para as culturas, como explicam Escosteguy et al. (2022). Assim, em se tratando da adubação, no caso de plantio direto, em áreas com maior presença de milho ou com a produção de feno, silagem ou com pastejo intensivo, a quantidade de Nitrogênio (N) aplicada é geralmente maior e intensifica a acidificação do solo.

Considerando a sua extrema importância no agronegócio devido sua versatilidade adaptativa e possibilidades de uso, afinal, além de alimento animal, que também é usado na produção de farinhas para o consumo humano e na produção de biomassa visando a geração de biocombustível através de reações enzimáticas; desenvolveu-se o presente estudo que tem como tema análise da produtividade de matéria seca do milheto (*Pennisetum glaucum*) para alimentação bovina, submetido a diferentes preparos de solo.

O estudo foi feito por meio de uma pesquisa bibliográfica, que forneceu subsídios teóricos para os conceitos trabalhados no tema; e também um experimento prático realizado na Area Experimental Agronomica do curso de Agronomia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campus de Santo Ângelo.

O experimento realizado evidenciou a influência direta da aplicação de Nitrogênio para o desenvolvimento do cultivo em questão.

O objetivo geral analisar a produtividade de Matéria Seca do Milheto (*Pennisetum glaucum*) para alimentação bovina, submetido a diferentes aplicações de Nitrogênio, em sistema convencional e sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Área Experimental Agronômica (AEA) junto ao curso de Agronomia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campus de Santo Ângelo, localizado geograficamente a 28° 17’ 56” de latitude S e 54° 15’ 46” de longitude W, com altitude próxima a 286 m.

O solo da unidade experimental se caracteriza como Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (U.M. Santo Ângelo). Apresenta perfil profundo, bem drenado, coloração vermelho escuro, com teores de argila e predominância de argilominerais 1:1 e óxi-hidróxidos de ferro e alumínio.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 2 com três tratamentos e dois níveis para o fator sistema de plantio (plantio direto e plantio convencional) e um nível para o fator cultivar ADR500. Cada parcela teve 50m², o que totalizou 150m^2 de área de experimento.

O experimento foi realizado a partir de tratamentos compostos por diferentes doses de adubações de Nitrogênio (N), sendo utilizado o produto da marca Yara.

A primeira parcela (T1), em plantio convencional, e a (T4) em plantio direto, não recebeu nenhuma aplicação de Nitrogênio (N). Nas segundas parcelas (T2 e T5) foi aplicado 0,015g de N por m^2, no plantio convencional e no direto. E as terceiras parcelas (T3 e T6) receberam a aplicação de 0,030g de N por m^2, em ambas formas de plantio, conforme demonstra a Tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos doses de adubação em gramas de Nitrogênio (N).

Tratamento	Dose de N g/m^2	Sistema de Plantio
T1	0	Plantio Convencional
T2	0,015	Plantio Convencional
T3	0,030	Plantio Convencional
T4	0	Plantio Direto
T5	0,015	Plantio Direto
T6	0,030	Plantio Direto

Fonte: Eduardo Bosing Capra (2022).

Quando a planta atingiu o ponto de colheita, fez-se o corte das parcelas, obtendo-se assim, as amostras para análise. As amostras foram separadas manualmente nos componentes estruturais e botânicos (folha, colmo, inflorescência, material morto e outras espécies).

Inicialmente foram pesadas as parcelas verdes, depois essas amostras foram levadas para secagem em forno elétrico à temperatura entre 90 e 100°C, por um período de 2h30min, até que as mesmas estivessem secas, quando foram novamente pesadas, de forma a possibilitar avaliações relacionadas a quantidade de matéria seca (MS) produzida no experimento.

O teor de matéria seca das amostras do pasto (%) foi indicado pela diferença entre o peso verde e o peso seco das mesmas. O cálculo de massa da forragem disponível é feito a partir do peso seco, em kg de matéria seca (MS/ha), para cada parcela experimental analisada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados obtidos a partir das pesagens, foram elaboradas duas tabelas, Tabela 2 e Tabela 3. A Tabela 2 informa os resultados alcançados no plantio convencional nas três situações praticadas, ou seja, nenhuma aplicação de Nitrogênio, aplicação de 0,015g/m^2, e de 0,030g/m^2, indicando o percentual de matéria seca obtida em cada um dos tratamentos.

Tabela 2 – Resultados da pesagem das amostras no plantio convencional

Plantio convencional	N g/m^2	Massa verde kg/m^2	Massa seca kg/m^2	% MS x MV
T1	0	1,745	1,176	67%
T2	0,015	2,435	1,680	68%
T3	0,030	2,935	1,960	67%

Fonte: Eduardo Bosing Capra (2023).

Observando as informações dispostas na Tabela 2, evidenciam-se alguns aspectos: Iniciamente verifica-se que as quantidades de massa verde e seca são maiores nas parcelas (T2 e T3) que receberam adubação. Em seguida, percebe-se claramente, que a secagem repercute na perda de peso, pois, no caso da T1 e T3, restou 67% de massa seca do peso da massa verde, e na T3, a massa seca representa 68% da massa verde, sendo que, não se evidencia qualquer relação nesta diminuição de peso depois da secagem, com o tipo de adubação que o cultivo recebeu durante o seu desenvolvimento.

Já a Tabela 3 foi desenvolvida utilizando os mesmos procedimentos adotados para a elaboração da Tabela 2, porém partindo dos dados obtidos com o sistema de plantio direto, ou

seja, nesta tabela, também considerou-se a aplicação de duas diferentes dosagens de Nitrogênio, 0,015 g/m^2 e 0,030g/m^2, e nenhuma aplicação.

Tabela 3 – Resultados da pesagem das amostras no plantio direto

Plantio Direto	N g/m^2	Massa verde kg/m^2	Massa seca kg/m^2	% MS x MV
T4	0	1,485	0,982	66%
T5	0,015	1,980	1,310	66%
T6	0,030	2,530	1,748	69%

Fonte: Eduardo Bosing Capra (2023).

A Tabela 3 indicou que, da mesma forma que se verificou no plantio convencional (Tabela 2), no plantio direto também houve aumento de massa, verde e seca, nas parcelas que receberam adubação (T5 e T6), e, igualmente, houve diminuição do peso da massa verde ao ser seca, sem que haja influências aparentes da adubação neste processo.

Para se analisar o quanto as dosagens de adubação de Nitrogênio influenciam na produção de matéria seca do milheto, calculou-se o percentual de aumento, tanto da massa verde, quanto da massa seca, relacionados à aplicação das duas diferentes dosagens de Nitrogênio, considerando tanto, o plantio convencional, quanto o plantio direto, comparando com as parcelas (T1 e T4) que não receberam nenhuma adubação, conforme expresso na Tabela 4.

Tabela 4 – Percentual de aumento de MV e de MS conforme a adubação aplicada

sistema de plantio	N g/m^2	% aumento MV	% aumento MS
T2 Plantio convencional	0,015	40%	43%
T3 Plantio convencional	0,030	68%	67%
T5 Plantio direto	0,015	33%	33%
T6 Plantio direto	0,030	70%	78%

Fonte: Eduardo Bosing Capra (2023).

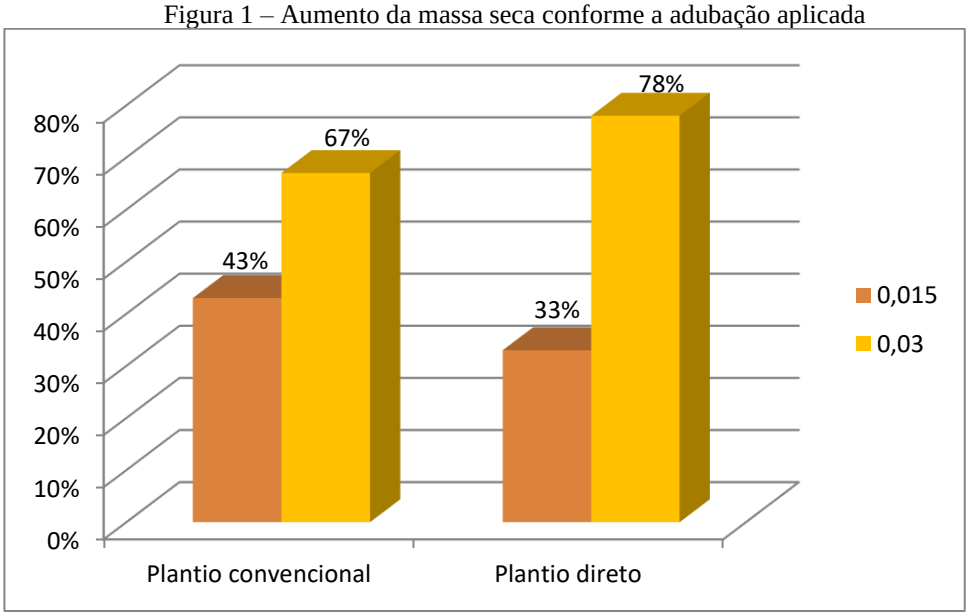
Analisando a Tabela 4, constata-se que houve variação nos resultados obtidos com a aplicação de adubação na quantidade de 0,015g/m^2 de Nitrogênio, conforme os sistemas de

plantio utilizados, pois, no sistema convencional repercutiu em um aumento de 43% na massa seca, enquanto que no plantio direto, o aumento foi de 33% da massa seca. Neste caso, observa-se que o melhor resultado, com essa quantidade de Nitrogênio aplicado, foi no sistema de plantio convencional.

Já a adubação com 0,030g/m^2 de Nitrogênio, promoveu um aumento de 67% da massa seca, no plantio convencional; e de 78% da massa seca, no plantio direto, indicando que nesta quantidade, o plantio direto apresentou o melhor resultado.

Levando em conta que o foco deste estudo é nos resultados da adubação de Nitrogênio, em diferentes quantidades, na Massa Seca, foi elaborado um gráfico (Figura 1), que expressa os impactos das adubações usadas no experimento, no sistema de plantio convencional e direto.

Figura 1 – Aumento da massa seca conforme a adubação aplicada



Fonte: Eduardo Bosing Capra (2023).

A Figura 1 demonstra que a quantidade de adubação age de forma diversa em diferentes sistemas de plantio.

Os resultados obtidos no experimento realizado corroboram com o expresso por Foloni et al. (2016) que afirmam que a produtividade e a qualidade da matéria seca produzida pelo milheto estão relacionados não só à época de corte da forrageira, mas também com a adubação nitrogenada.

Com relação à quantidade de N aplicado, no experimento realizado por Foloni et al. (2008), a máxima produção da masa seca do milheto foi alcançada com a dose de 220 kg ha-1 de N. Já Silva et al. (2012), em seu experimento utilizando o milheto ADR-300, observaram

que a produção de matéria seca aumentou com a aplicação de 150 kg ha-1 de N aos 10 dias após a semeadura.

Foloni et al. (2016), com base na sua pesqusia, concluem que a adubação nitrogenada repercutiu e, aumento na produção de massa seca em todos os estádios de desenvolvimento das plantas. E eles explicam que isso se dá, em função de que as gramíneas tropicais apresentam alta demanda por N.

Outro aspecto que se destaca, é que, independente da forma de plantio, convencional ou direto, a maior quantidade de adubação de Nitrogênio (0,030g/m^2), resultou em maiores quantidades de massa seca.

CONCLUSÃO

A pesquisa realizada alcançou o objetivo deste estudo, pois foi possível analisar a produtividade de Matéria Seca do Milheto (*Pennisetum glaucum*) para alimentação bovina, submetido a diferentes aplicações de Nitrogênio, em sistema convencional e sistema plantio direto, ao que, com base no experimento, conclui-se que os melhores resultados são obtidos com adubação na quantidade de 0,030g/m^2, em ambas as formas de plantio experimentadas, mas, sobretudo, no plantio direto.

REFERÊNCIAS

AGOSTINETTO, Dirceu; ULGUIM, André R.; VARGAS, Leandro. Manejo de Plantas Daninhas em Sistema Plantio Direto. In: **Sistema plantio direto no Brasil** [livro eletrônico]. Passo Fundo, RS : Aldeia Norte Editora, 2022.

BUSO, W.H.D. et al. Uso do milheto na alimentação animal. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 22, Ed. 169, Art. 1136, 2011.

DANTAS, C.C.O.; NEGRÃO, F.M. Características agronômicas do Milheto (Pennisetum glaucum). **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 37, Ed. 142, Art. 958, 2010.

ESCOSTEGUY, Pedro Alexandre Varella et al. Fertilidade do Solo e Manejo da Acidez e da Adubação em Sistema Plantio Direto. In: **Sistema plantio direto no Brasil** [livro eletrônico]. Passo Fundo, RS : Aldeia Norte Editora, 2022.

FILHO, I. A. P. Cultivo do Milheto. **Embrapa** – Sistemas de Produção. 5. ed., 2016.

FOLONI, J.S.S. et al. Adubação nitrogenada e qualidade dos restos vegetais de milheto e aveia preta. **Agrarian**, v. 1, p. 45-57, 2008.

FOLONI, J.S.S. et al. Acúmulo de nutrientes e relação C/N em diferentes estádios fenológicos do milheto submetido à adubação nitrogenada. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 1, p. 1- 9, janeiro-março, 2016

GERALDO, J.; OLIVEIRA, L. D.; PEREIRA, M. B.; PIMENTEL, C. Fenologia e produção de massa seca e de grãos em cultivares de milheto-pérola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira 37**: 1263-1268, 2002.

MORAES, João Carlos de Sá; BRIEDIS, Clever; FERREIRA, Ademir de Oliveira. Manejo do carbono como componente chave do Sistema Plantio Direto. In: **Sistema plantio direto no Brasil** [livro eletrônico]. Passo Fundo, RS : Aldeia Norte Editora, 2022.

NETTO, D.A.M. **A cultura do milheto.** Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1998. 6p. (Comunicado técnico, 11).

SALTON, J.C.; HERNANI, L.C. Cultivos de primavera: alternativa para produção de palha no Mato Grosso do Sul. In: **Reunião brasileira de manejo e conservação do solo e da água**, 10, 1994, Florianópolis. Resumos. Florianópolis: SBCS, p. 248-249. 1994.

SILVA, A.G. et al. Rendimento forrageiro e composição bromatológica de milheto sob adubação nitrogenada. **Ciências Animal Brasileira**, v. 13, p. 67-75, 2012.

ZANELLA, Marcelo; MARCHESI, Darlan Rodrigo; WILDNER, Leandro do Prado. Sistema Plantio Direto de Hortaliças (SPDH): Experiências em Santa Catarina. In: **Sistema plantio direto no Brasil** [livro eletrônico]. Passo Fundo, RS : Aldeia Norte Editora, 2022.

PRODUÇÃO DE MICROVERDES DE ALFACE DEVA EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Giana Bellendier [1]
Stephanie França Freitag [2]
Danieli Smolski Driemeier [3]
Jordana Caroline Nagel [4]

RESUMO: Os microverdes, também chamados de "microgreens", são pequenas hortaliças consumidas em estágio de plântula e que podem ser produzidas em pequenos espaços e curto período de tempo. São plantas que apresentam alta fonte de nutrientes, vitaminas e sais minerais, sendo uma alternativa de consumo saudável e sustentável. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a produção de microverdes de alface Deva em diferentes substratos associados ou não com adubação via solução nutritiva. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2, com seis tratamentos e três níveis para o fator substrato (Carolina Soil®, fibra de coco e solo do campus) e um nível para o fator cultivar (alface Deva). Foram avaliados número de plantas germinadas, matéria verde (MV) e matéria seca (MS) das plântulas. Em relação ao número de plantas germinadas não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos. Para a variável matéria seca e matéria verde não se observou diferenças entre os tratamentos, o que demonstra que se obteve resultados responsivos em ambos tratamentos. Em relação a adubação via solução nutritiva os resultados foram semelhantes, por isso, é necessário maiores estudos a fim de dectar a necessidade de sua utilização. Conclui-se com o trabalho que o desenvolvimento das plântulas ocorreu de forma responsiva em todos os tratamentos, além disso, os três substratos testados foram bastante efetivos para o desenvolvimento de microverdes de alface Deva. Apesar disso, ainda há a necessidade de testar novos substratos e fertilizantes para avaliar o desenvolvimento da espécie.
Palavras-chave: *Microgreens*, Plântulas, Fibra de coco, Carolina soil®, Hortaliças.

INTRODUÇÃO

Os microverdes, também chamados de *microgreens*, são pequenas hortaliças produzidas através de diferentes espécies vegetais, que apresentam ciclo de produção relativamente curto. São hortaliças consumidas ainda em fase cotiledonar, com as primeiras folhas verdadeiras (RENNA et al., 2018). Devido ao seu pequeno porte e coloração variada são bastante atrativos para crianças e jovens, contribuindo para o aumento de seu consumo pela população (PURQUERIO et al., 2018).

[1] Graduanda de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: gianabellendier@aluno.santoangelo.uri.br;
[2] Graduanda de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: stephanieffreitag@aluno.santoangelo.uri.br;
[3] Graduanda de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: danielisdriemeier@aluno.santoangelo.uri.br;
[4] Orientadora: Prof.ª Dra. Bióloga Jordana Caroline Nageld. Email: jordananagel@san.uri.br.

O consumo de microverdes vem crescendo por se tratar de uma alternativa de produção viável até mesmo dentro de apartamentos ou em área urbana. São produtos minimamente processados que podem ser colhidos pelos próprios consumidores finais. A colheita pode ser realizada de 7 a 21 dias após sua germinação, o que demonstra sua rapidez de desenvolvimento (SANTOS, 2019). As espécies que vêm sendo mais utilizadas neste tipo de cultivo pertencem às famílias das Brassiceaes, Asteraceaes, Apiaceaes, Laminaceaes, dentre outras (XIAO et al., 2015).

Para que sua produção seja eficaz é necessário produzir os microverdes em substratos que sejam de fácil manejo. O substrato é um material obtido de forma natural ou sintética, puro ou em mistura, o que proporciona as plantas condições importantes para seu desenvolvimento radicular (GONÇALVES, 1995). É importante que os substratos tenham em sua composição condições físicas, químicas e biológicas favoráveis para o desenvolvimento da espécie a ser cultivada (SANTOS, 2020).

A utilização de fertilizantes como a solução nutritiva para esse tipo de cultivo é de grande relevância, levando-se em consideração estudos relacionados a sua aplicação em hortaliças, a fim de comparar sua eficiência neste tipo de sistema de produção, além de ser capaz de demonstrar se sua adição junto ao substrato trará benefícios no desenvolvimento dos brotos de alface.

No intuito de obter maiores conhecimentos sobre a produção de microverdes de alface deva objetivou-se com este trabalho avaliar a produção de microverdes de alface Deva em diferentes substratos associados ou não com adubação via solução nutritiva.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia Agrícola, junto ao curso de Agronomia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Campus de Santo Ângelo, durante os meses de fevereiro a junho de 2023.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo em esquema fatorial 3 (substrato) x 2 (solução nutritiva), com seis tratamentos e três níveis para o fator substrato (Carolina Soil®, fibra de coco e solo do campus), e um nível para o fator cultivar (alface Deva). Foram realizados tratamentos com presença de adubação via solução nutritiva e ausência de

solução nutritiva. Cada tratamento foi composto de cinco repetições contendo 50 sementes por repetição, totalizando 1500 sementes (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos utilizados no experimento.

TRATAMENTO	SUBSTRATO	ADUBAÇÃO
T1R1-1 T1R1-2 T1R1-3 T1R1-4 T1R1-5	CAROLINA SOIL ®	SEM ADUBAÇÃO
T2R1-1 T2R1-2 T2R1-3 T2R1-4 T2R1-5	CAROLINA SOIL ®	COM ADUBAÇÃO
T3R1-1 T3R1-2 T3R1-3 T3R1-4 T3R1-5	FIBRA DE COCO	SEM ADUBAÇÃO
T4R1-1 T4R1-2 T4R1-3 T4R1-4 T4R1-5	FIBRA DE COCO	COM ADUBAÇÃO
T5R1-1 T5R1-2 T5R1-3 T5R1-4 T5R1-5	SOLO CAMPUS	SEM ADUBAÇÃO
T6R1-1 T6R1-2 T6R1-3 T6R1-4 T6R1-5	SOLO CAMPUS	COM ADUBAÇÃO

Fonte: autora, 2023.

As sementes de alface Deva foram adquiridas via internet no site da empresa ISLA, sendo elas da espécie *Lactuca sativa* e os substratos e fertilizante em loja agropecuária.

No laboratório as sementes foram dispostas sobre diferentes substratos, em caixas transparentes do tipo Gerbox, contendo 250 ml de substrato por caixa. Após esse processo

foram colocadas em prateleiras de vidro em sala de crescimento com temperatura e fotoperíodo controlados, sendo 24 ± 5°C e 16 horas de luz e 8 horas de escuro.

A irrigação foi fornecida através de borrifador contendo água destilada, sempre que necessário, para evitar a desidratação das plântulas.

As avaliações foram realizadas a cada três dias. Os parâmetros avaliados foram número de plantas germinadas e posteriormente na última avaliação a taxa de matéria verde e matéria seca das plântulas. Para determinar a taxa de matéria verde e peso da matéria seca foi utilizada balança analítica. Para obter a matéria seca as plântulas foram levadas a estufa com ventilação forçada a 50°C durante 48 horas.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias significativas foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os microverdes de alface Deva levaram 21 dias após a germinação para alcançar seu ponto desejável para colheita. Em relação ao comprimento de parte aérea o melhor desenvolvimento ocorreu no substrato comercial Carolina Soil® o qual se sobressaiu ao demais apresentando 5 cm de comprimento, o que pode ser explicado pois os substratos comerciais, em sua maioria, possuem características físicas e químicas favoráveis para o desenvolvimento inicial das plantas, o que o torna mais eficiente quando comparado aos demais substratos (SILVA, et al., 2019).

Durante a execução da análise estatística observou-se que não houve resultados significativos em relação as variável matéria seca, como se observa na tabela 2. Porém, foi possível observar que nos tratamentos T2 e T3 as médias de matéria verde foram maiores. Esses resultados demonstraram que nos substratos Carolina Soil® e fibra de coco a matéria seca estimada foi maior que no substrato solo do campus, isso pode estar relacionado com a capacidade de aeração ser maior nos substratos comerciais, e menor no solo do campus que é do tipo latossolo argiloso (CHU, et al., 2007).

Tabela 2. Matéria seca de microverdes de alface Deva em diferentes substratos.

TRATAMENTO	ADUBAÇÃO	MS	
6	C/A	0.034200	a1
5	S/A	0.043400	a1
1	S/A	0.151600	a1
4	C/A	0.172200	a1
2	C/A	0.270400	a1
3	S/A	0.461720	a1

*Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente para o teste de Tukey (5%).
Fonte: autora, 2023.

Em relação a matéria verde não observou-se diferenças estatísticas, conforme a tabela 3. Nos tratamentos T2 e T4 contendo adubação via solução nutritiva as médias foram maiores quando comparadas aos demais tratamentos. Porém, observa-se também que as menores taxas de matéria verde ocorreram nos tratamentos T5 e T6, ambos em substrato solo do campus, o que o evidencia como o substrato de menor desenvolvimento para os microverdes.

Tabela 3. Matéria verde de microverdes de alface Deva em diferentes substratos.

TRATAMENTO	ADUBAÇÃO	MV	
6	C/A	0.452400	a1
5	S/A	0.514200	a1
1	S/A	1.235800	a1
3	S/A	1.345000	a1
2	C/A	1.427100	a1
4	C/A	1.421200	a1

*Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente para o teste de Tukey (5%).
Fonte: autora, 2023.

Em relação ao número de plantas germinadas (NPG), não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos, o que indica que nos três substratos testados a germinação foi efetiva e que a adubação via solução nutritiva foi mais eficiente nos substratos comerciais, e menos efetivo no substrato solo do campus, com taxas de 20,2% e 20,4% (Tabela 4).

Tabela 4. Número de plantas germinadas de alface Deva em diferentes substratos.

TRATAMENTO	ADUBAÇÃO	NPG	
5	S/A	20,2 %	a1
6	C/A	20,4 %	a1
1	S/A	30,8 %	a1
2	C/A	30,8 %	a1
4	C/A	39,0 %	a1
3	S/A	43,4 %	a1

*Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente para o teste de Tukey (5%).
Fonte: autora, 2023.

Em relação ao diferentes substratos houveram efeitos significativos na utilização de substratos comerciais em comparação com o solo do campus.

A adubação não teve grandes influências sobre as variáveis testadas. Esse demonstra que na produção de microverdes de alface Deva a utilização de solução nutritiva como fonte de nutrientes não teve grandes resultados, o que indica que neste caso seu uso não surtiu grandes efeitos quando comparados aos tratamentos sem a sua utilização.

CONCLUSÃO

Foi possível obter a produção de microverdes de alface Deva em todos os substratos testados, porém os melhores resultados obtidos foram nos substratos comerciais.

A utilização de adubação via solução nutritiva não demonstrou grandes diferenças quanto a sua utilização ou não.

Os resultados deste trabalho abrem espaço para que novos experimentos sejam realizados a fim de confirmar que o substratos comerciais Carolina Soil® e fibra de coco são os mais efetivos no cultivo dos microverdes de alface Deva.

Portanto, é evidente que o cultivo de *microgreens* é uma alternativa de cultivo que pode trazer muitos benefícios a sociedade, o que demonstra que quanto maiores estudos sobre seu cultivo e utilização maiores serão as informações obtidas à respeito dessa nova forma de cultivo de hortaliças.

REFERÊNCIAS

BONATO, A.; LEMOS, G. L.,; CALLEGARO, G. M.; et al. **Substratos e qualidade de luz na produção de microverdes**. Research, Society and Development, v. 11, n.13, ISSN 2525-3409, 2022.

CHU, E. Y.; DUARTE, M. L. R.; TREMACOLDI, C. R. **Uso da Casca de Arroz Carbonizada como Substrato para Micorrização de Mudas de Três Cultivares de Pimenteira-do-Reino**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Belém: Embrapa Amazônia Oriental, v. 66, 18 p., 2007.

GONÇALVES, A.L. **Recipientes, embalagens e acondicionamentos de mudas de plantas ornamentais.** In: MINAMI, K. (Ed.) Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: T.A. Queiroz. 128p., 1995.

PURQUERIO, L.F; MORAES, C. C; FACTOR, T. L; CALORI, H. C. **Bioeconomia: Promoção da horticultura urbana do século XXI.** O Agronômico, Boletim técnico, v. 70, p. 6- 18, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/323918533_Bioeconomics_Promoting_urban_horticulture_in_the_21st_century_Bioeconomia_Promocao_da_horticultura_urbana_do_seculo_XXI>. Acesso em: 07/05/2023.

RENNA, M. et al. **Microgreens production with low potassium content for patients with impaired kidney function.** Nutrients, v. 10, p. 675. Disponível em:<http://www.mdpi.com/journal/nutrients>. Acesso em: 20 de outubro de 2022.

SANTOS, F. L. **Diferentes substratos no desenvolvimento de microverdes de beterraba** (*Beta vulgaris* L.). Trabbalho de conclusão de curso, Universidade Federal da Froteira Sul – UFFS, 20p., 2019.

SANTOS, R. R. **Produção de *microgreens* de beterraba em diferentes substratos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia – GO, 2020.

SANTOS, J. R. **Diferentes substratos no cultivo de microverdes de rúcula (*Eruca sativa* Miller).** Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário Internacional – UNINTER, Laranjeiras do Sul – PR, 2021.

SCHMIDT, D.; SANTOS, O. S.; BONNECARRÈRE, R. A, G.; et al. **Desempenho de soluções nutritivas e cultivares de alface em hidroponia.** Revista Horticultura Brasileira, Brasília, v. 19, n.2, p. 122-126, julho/2021.

SILVA, L. P., et al. **Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão**. Colloquium Agrariae, 15(3), p.104-115, 2019.

XIAO, Z.; LESTER, G. E.; PARK, E.; SAFTNER, R. A.; LUO, Y.; WANG, Q. **Evaluation and correlation of sensory attributes and chemical compositions of emerging fresh produce: microgreens. Postharvest Biology And Technology**, [S.L.], v. 110, p. 140-148, dez. 2015.

WIETH, A. R; PINHEIRO, W. D; DUARTE, T. S; et al. **Produção de *microgreens* em diferentes substratos e concentrações de solução nutritiva.** XII Encontro Brasileiro de Hidroponia e IV Simpósio Brasileiro de Hidroponia. Florianópolis - SC, 2018.

AVALIAÇÃO DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL NA CULTURA DA SOJA (*Glycine Max* (L) Merrill)

Henrique Dall' Igna [1]
Amito José Teixeira [2]

RESUMO: A soja está entre as culturas de maior relevância econômica da agricultura, principalmente pela ampla utilização de seus grãos tornando-a uma das principais commodities do mundo. Dessa forma, para obter um rendimento de grãos satisfatório é necessário o ajuste no manejo da cultura sobre vários fatores, como os sistemas de manejo do solo e principalmente a adubação. O trabalho teve como objetivo principal avaliar a produtividade da soja cultivar NO 610 IPRO, submetida a diferentes doses de fertilizante organomineral. O produto comercial é composto por uréia, ácido fosfórico, sulfato de zinco, sulfato de manganês, sulfato de amônio, octaborato de sódio, molibdato de sódio, extrato de algas, composto orgânico, conservantes, espessantes e água, aplicado sob via área. O experimento foi realizado na propriedade da família Dall' Igna localizada no município de Maximiliano de Almeida, RS, em área sob Latossolo Vermelho. O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso com três tratamentos e seis repetições. As parcelas experimentais mediram 2m x 3m, totalizando 6m², espaçadas por 42cm. Os tratamentos consistiram em (T1) testemunha; (T2) 3 L ha^{-1} de fertilizante organomineral, 8 dias após a aplicação de herbicida e 35 dias após a germinação, (T3) 5 L ha^{-1} de fertilizante organomineral, 8 dias após a aplicação de herbicida e 35 dias após a germinação. As variáveis analisadas foram produtividade em kg ha^{-1}, número de vagens por planta e peso de mil grãos (g). Os dados foram submetidos a análise da variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Diante do exposto pode-se concluir que com a utilização do fertilizante organomineral na cultura da soja obteve-se diferenças significativas em relação as variáveis ao tratamento testemunha, com incrementos na produtividade de 27,41 e 47,96% em relação a testemunha, trazendo excelentes benefícios para o produtor.

Palavras-chave: Adubação. Rendimento. Nutrientes.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja proporcionou uma grande revolução alimentar. Hoje não existe nenhuma outra proteína de origem vegetal com melhor custo benefício para a produção de carnes, ovos, leites e derivados do que a soja (APROSOJA, 2022). A soja é um dos mercados de commodities agrícolas que mais cresceu nas últimas décadas, sendo a principal fonte de

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, henriquedalligna@hotmail.com
[2] Professor Orientador do Curso de Agronomia URI – RS, amito@uricer.edu.br

proteína vegetal produzida e consumida, se tornando uma cultura chave para a segurança alimentar global.

A produção de soja no brasil vem crescendo, e segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a safra 2022/23 está estimada em um número recorde de 312,5 milhões de toneladas, contribuindo com parcelas significativas nas exportações e principalmente na demanda interna, superando estatísticas antecessoras, o que representa um acréscimo de 40,1 milhões de toneladas quando comparada com a safra anterior e um aumento na área cultivada de 42,89 milhões hectares, ou seja, alta de 3,4% (CONAB, 2023). Além disso, destaca-se o Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás como os quatro maiores produtores de soja do Brasil, inclusive, esses quatro estados concentram 70% da produção de grãos do nosso país (EMBRAPA, 2023).

As exigências nutricionais da soja correspondem à quantidade total de nutrientes absorvidos e necessários para o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas. Na agricultura, a separação entre os macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e os micronutrientes (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Mn e Zn) deve-se à quantidade demandada do elemento absorvido para o desenvolvimento das plantas (BENITES, 2012). A adubação foliar consiste em um processo nutricional complementar. Porém, essa adubação deve trabalhar em parceria com a do solo, inclusive a adubação foliar deve procurar fornecer nutrientes diversificados, além do N, P e K normalmente fornecido pela adubação química de base (BENITES, 2012).

Dessa forma, com o objetivo de atingir rendimentos cada vez maiores é necessário oferecer condições propicias ao desenvolvimento das plantas, o qual depende da interação entre genótipo, ambiente e o manejo estabelecido. Todavia, uma das formas de proporcionar esse equilíbrio é a realização do correto manejo de nutrientes (SEDIYAMA, 2009). Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar o uso de um fertilizante organomineral sob diferentes doses na cultura da soja no município de Maximiliano de Almeida-RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na safra agrícola 2022/23 na propriedade da família Dall' Igna localizada no interior do município de Maximiliano de Almeida, RS, Brasil (27° 62' 64.15" S; 51° 81'11'' O e altitude de 678 m), em área sob Latossolo Vermelho Distrófico Típico (EMBRAPA, 2021). Segundo a classificação climática de Koppen a região apresenta um clima

mesotérmico úmido com verão quente (Cfa), e precipitação média anual de 1425 mm de chuva (SOMAR, 2023).

A cultivar de soja NO 610 IPRO grupo de maturação 6.1, possui alto potencial produtivo, material precoce, alto potencial de ramificação, estabilidade e resistência a podridão radicular de *phytophthora* (NEOGEN, 2023). Foi implantada no dia 15/11/2022, na densidade de 13 sementes por metro linear, semeadas em Sistema Plantio Direto, sobre palhada de trigo. A adubação aplicada foi de 300 kg ha^{-1} da fórmula NPK 02-23-23 distribuída no sulco de semeadura. Após a semeadura o controle de plantas daninhas foi realizado com Glifosato (glyphosate) na dose de 2 L ha^{-1} de forma que a área estivesse mantida em nível de controle satisfatório durante todo o período de condução do experimento. O controle e prevenção das principais pragas e doenças foram realizados através de pulverizações com produtos recomendados para a cultura.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados com 3 tratamentos e 6 repetições, as parcelas experimentais mediram 2m x 3m, totalizando 6m², espaçadas por 42cm. Os tratamentos consistiram em (T1) testemunha; (T2) 3 L ha^{-1} de fertilizante organomineral e (T3) 5 L ha^{-1} de fertilizante organomineral. O fertilizante organomineral utilizado é composto por uréia, ácido fosfórico, sulfato de zinco, sulfato de manganês, sulfato de amônio, octaborato de sódio, molibdato de sódio, extrato de algas, composto orgânico, conservantes, espessantes e água. A escolha dos tratamentos foi definida pela busca da maior eficiência técnica e econômica.

Quanto a pulverização aérea com o fertilizante organomineral, o mesma foi aplicado sozinho, 8 dias após a pulverização com o herbicida (glyphosate) e 35 dias após emergência da cultura. As coletas de dados das variáveis respostas foram realizadas com base nas metodologias, e adequadas quando necessário. Em relação ao número de vagens por planta foi obtido pela relação entre o número total de vagens, seguido da contagem de grãos, de seis plantas de cada parcela, em adequação a Dalchiavon & Carvalho (2012). A colheita das parcelas foi realizada no dia 12/04/2023 manualmente, já a trilha foi realizada de forma mecanizada, com auxílio de um “batedor de grãos”. Para obter-se a massa de 1000 grãos (g) foi utilizada uma espécie de raquete, com a capacidade de comportar cem grãos, que se acomodam ao acaso, assim foi realizada a pesagem de mil grãos por amostra. E o rendimento de grãos (kg ha^{-1}), foi

obtido por meio da pesagem da produção de cada parcela, dividida pela área da mesma e convertida em hectares (BRASIL, 2009).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Foi utilizado o programa de Análise Estatística ASSISTAT - versão 7.7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da Tabela 01, pode-se observar que houve diferenças significativas entre as variáveis analisadas. Quando compara-se a variável número de vagens por plantas e peso de mil grãos (g), percebe-se que os tratamentos T2 e T3 diferiram da testemunha, mas não diferiram entre eles. Segundo Hoffmann et al., (2001) esse resultado é explicado pelo aumento da fertilidade do solo. Em um estudo de Ritchie et al., (1997) o fertilizante organomineral também influenciou significativamente o número de vagens por plantas e o peso de mil grãos.

Em relação a variável produtividade em kg ha^{-1}, ao comparamos os tratamentos pode-se perceber que T2 e T3 diferiram da testemunha e também diferiram entre si, ou seja, ao comparamos os tratamentos T1 (menor produtividade) e T3 (maior produtividade), nota-se uma diferença produtiva de 1620,20 kg ha^{-1}, uma alta de 47,96%. No que se refere as doses do fertilizante organomineral T2 (2 L ha^{-1}) e T3 (5 L ha^{-1}) diferiram entre si com 694,20 kg ha^{-1}, mostrando que ao elevar-se a dose recomendada irá refletir em acréscimo de produtividade. De acordo com um estudo realizado por Borges et al., (2015) a produtividade da soja aumentou com a aplicação de doses crescentes de fertilizante organomineral, o que corrobora com os resultados do experimento.

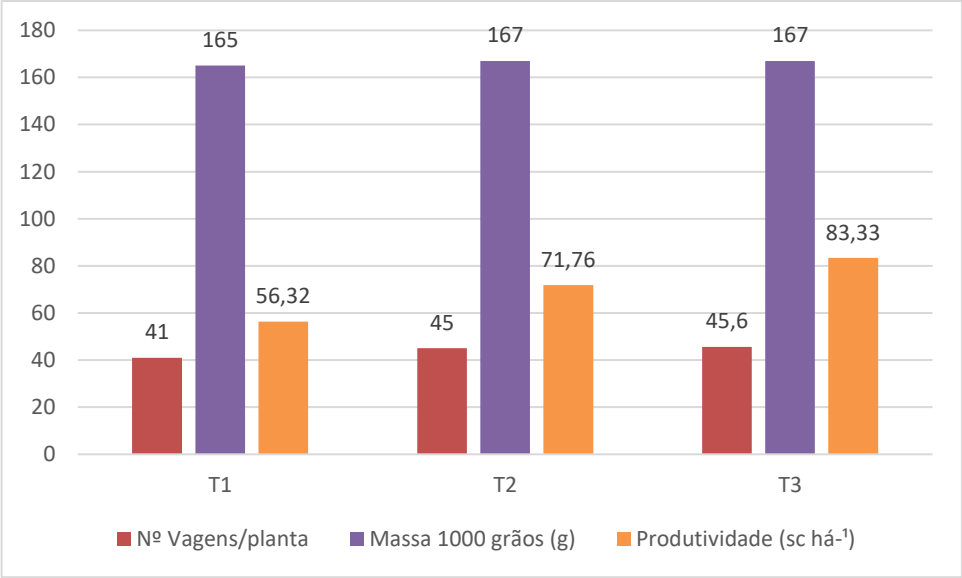
Tabela 01 – Número de vagens por planta, massa de mil grãos, rendimento de grãos e produtividade da cultivar de soja NO 610 IPRO submetida a diferentes doses de fertilizante organomineral.

	Cultivar NO 610 IPRO			
Tratamentos	**Nº de Vagens/planta**	**Massa de 1000 grãos (g)**	**Rendimento de grãos (kg ha^{-1})**	**Produtividade (sc ha^{-1})**
T1	41 b	165 b	3379,20 c	56,32 c
T2	45 a	167 a	4305,60 b	71,76 b
T3	45,6 a	167 a	4999,80 a	83,33 a
CV (%)	5,65	6,92	4,25	4,25

(T1) testemunha; (T2) 3 L ha^{-1} de fertilizante organomineral; (T3) 5 L ha^{-1} de fertilizante organomineral.

A parcela com fertilização de 5 L ha^{-1} do fertilizante organomineral (T3) apresentou o maior rendimento (Gráfico 01). Esse resultado provavelmente pode ser explicado e ressaltado pelo fato do tratamento (T3) apresentar uma excelente eficiência técnica, representada pelo maior rendimento, e custo baixo de implantação. Segundo Bissani et al., (2008), o uso de fertilizante organomineral pode suprir a demanda nutricional das leguminosas, sendo mais eficiente agronomicamente e com menor custo que fontes minerais. Apesar de baixas concentrações de nutrientes NPK na matéria prima dos organominerais, ele acaba por completar a adubação mineral, melhorando o crescimento das plantas.

Gráfico 01 - Representação gráfica do rendimento de grãos da soja cultivar NO 610 IRPO submetida a diferentes doses de fertilizante organomineral.



Fonte: O Autor (2023).

Dessa forma, percebe-se que o uso de fertilizante organomineral é uma alternativa viável, em relação as médias de produtividade no cultivo de grandes culturas como a soja, confirmando com estudo de Ulsenheimer et al., (2016) que avaliou o desempenho dos fertilizantes organominerais na produção de trigo, milho e soja.

Rossi et al., (2012) ressalva que a aplicação de fertilizante organomineral via foliar influenciaram positivamente nos componentes de rendimento. Para Prado et al., (2016) o fertilizante organomineral melhora o crescimento, o desenvolvimento, a nutrição mineral e o rendimento de grãos da soja.

Souza et al., (2013) estudaram a disponibilidade de P no solo do fertilizante superfosfato triplo e um organomineral e constataram que o P oriundo do fertilizante organomineral ficou mais disponível no solo do que a fonte mineral convencional, após 60 dias da aplicação. Martins et al., (2017) concluíram que a mistura de fertilizante organomineral a base de esterco de aves com fontes solúveis ou fosfato natural reativo, incrementaram a produção de grãos de soja, milho e feijão em sucessão, obtendo produtividade igual ou superior àquelas obtidas com apenas superfosfato triplo. Santos et al., (2017) que trabalhando com a cultura do milho verificou maior produção de matéria seca de parte aérea com a fonte organomineral que a fonte mineral NPK testada.

Os resultados foram semelhantes aos encontrados por Orlando Júnior et al., (2016) comparando o desempenho da soja cultivada sob diferentes doses de fertilizante organomineral, observou-se uma superioridade considerável para o número de vagens por plantas. E por Carvalho et al., (2011) que verificou elevação no número de vagens por planta e o rendimento de grãos de soja. Em um experimento realizado por Costa (2017), para a massa de 1000 grãos constatou-se um incremento significativo com o uso do fertilizante organomineral. A presença de matéria orgânica no fertilizante organomineral possivelmente permitiu que os nutrientes fossem disponibilizados de maneira contínua e regular durante todo o período do ciclo da cultura favorecendo o melhor aproveitamento dos mesmos (COSTA, 2017).

Diferenças estatísticas significativas também foram encontradas por Ulsenheimer, (2016) na produtividade da soja entre os tratamentos utilizando diferentes doses de fertilizante organomineral na cultura da soja. Possivelmente a presença de matéria orgânica na composição do organomineral permitiu que os nutrientes adicionados fossem disponibilizados de maneira contínua e regular durante todo o período do ciclo da cultura favorecendo o melhor aproveitamento dos nutrientes.

Neste contexto pode-se ressaltar que a aplicação de fertilizantes organominerais promove uma excelente eficiência, isso se deve ao fato de que a ausência de alguns nutrientes essenciais para as plantas pode ser suprida pelo uso de fertilizante organomiral, o qual pode conter uma ótima quantidade desse nutriente que se encontra ausente (ANDRADE et al., 2012).

CONCLUSÃO

Diante do exposto pode-se concluir que os resultados obtidos sugerem vantagens na utilização do fertilizante organomineral, como uma alternativa viável, pois proporcionou para a cultura da soja incrementos na produtividade de 1620,20 kg ha^{-1} e 926,40 kg ha^{-1}, altas de 47,96% e 27,41% respetivamente em relação a testemunha.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Produtores de Soja (APROSOJA), 2020. Disponível em: https://aprosojabrasil.com.br/ Acesso em: 21 nov. 2022.

ANDRADE, E. M. G.; SILVA, H. S.; SILVA, N. S.; SOUSA JÚNIOR, J. R.; FURTADO, G. F. **Adubação organomineral em hortaliças folhosas, frutos e raízes.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, v. 7, n. 3, p. 07-11, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Regras para Análise de Sementes. MAPA/ACS, Brasília, Brasil. 2009. 365 p.

BENITES. A. **Acúmulo de nutrientes no solo em função da aplicação de fertilizantes organominerais,** 2012. Disponível em: https://revistacampoenegocios.com.br/acumulo-de-nutrientes-no-solo-emfuncao-da-aplicacao-de-fertilizantes-organominerais-2/ Acesso em: 22 nov. 2022

BISSANI, C. A.; GIANELLO, C.; CAMARGO, F. A. de O.; TEDESCO, M. J. **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas**. Porto Alegre, 344p. 2. ed. 2008.

BORGES, R. E. et al**. Eficiência da Adubação com Organomineral na Produtividade de Soja e Milho**. Global Science And Technology, [s.l.], v. 8, n. 1, p.177-184, 30 abr. 2015. Global Science and Technology. http://dx.doi.org/10.14688/1984-3801/gst.v8n1p177-184.

CARVALHO, E. R.; et al. **Fertilizante mineral e resíduo orgânico sobre características agronômicas da soja e nutrientes no solo**. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 42, n. 4, p. 930-939, 2011.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), 2023. Disponível em: https://www.conab.gov.br / Acesso em: 23 jun. 2023.

COSTA, F. K. D. **Desempenho agronômico da soja convencional cultivada com fertilizantes organomineral e mineral.** 2017. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de pós graduação em Produção Vegetal. Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2017.

DALCHIAVON, F. C; CARVALHO, M. P. **Correlação linear e espacial dos componentes de produção e produtividade da soja**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 2, p. 541- 552, 2012.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA SOLOS, 2021. **Latossolos Vermelhos**. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-vermelhos Acesso em: 20 jun. 2023

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA SOJA, 2023. **Soja em números (safra 2021/22).** Disponível em: https://www.embrapa.br/en/soja/cultivos/soja1/dados-economicos Acesso em: 23 jun. 2023

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYOGWOM, U.B.; MANEBIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. Agriculture, Ecosystems & Environment, v.86, n.1, p.263-275, 2001.

MARTINS, D. C.; RESENDE, A. V.; GALVAO, J. C. C.; SIMAO, E. P.; FERREIRA, J. P. C.; ALMEIDA, G. O. Organomineral phosphorus fertilization in the production of 38 corn, soybean and bean cultivated in succession. American Journal of Plant Sciences, v.8, p. 2407-2421, 2017.

NEOGEN, 2023. Cultivar NO 610 IPRO. Disponível em: https://www.neogen.com/pt/ Acesso em: 22 jun. 2023.

ORLANDO JÚNIOR, A.; et al. **Componentes de producción y'del cultivo de soja con fertilización mineral, orgánica y órganomineral**. Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science, Guarapuava, v. 9, n. 2, p. 27-36, 2016.

PRADO, M. R.; WEBER, O. L. D. S.; MORAES, M. F.; DOS SANTOS, C. L.; TUNES, M. S. Liquid organomineral fertilizer containing humic substances on soybean grown under water stress. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 20(5), 408-414, 2016.

ROSSI, R.L.; SILVA, T.R.B.; TRUGILO, D.P.; CRISTINA, A. **Adubação foliar com molibdênio na cultura da soja.** Journal of Agronomic Sciences, 12-23. (2012).

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; THOMPSON, C.E.; BENSON, G.O. How a soybean plant develops. Ames: Iowa State University of Science and Technology Cooperative Extension Service, 1997. 20p. (Special Report, 53).

SANTOS. E.A. **Influência da aplicação foliar de cálcio e boro em pré e pós floração sobre os componentes de Rendimento da soja**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Piauí. Teresina, Universidade Federal do Piauí: 2017, p.78.

SOMAR METEREOLOGIA. **Médias Climatológicas**, 2023. Disponível em: https://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas Acesso em: 20 jun. 2023

SOUZA, W. J. O.; MELO, W. J. **Matéria orgânica em um latossolo submetido a diferentes sistemas de produção de milho**. Revista Brasileira Ciência do Solo, v. 27, n. 6, p. 1113-1122, 2013.

SEDIYAMA, T. **Tecnologias de produção e uso da soja**. Londrina/PR, 2009.

ULSENHEIMER, A.; SORDI, A.; CERICATO, A.; LAJÚS, C. **Formulação de fertilizantes organominerais e ensaio de produtividade**. Unoesc & Ciência, v.2, n.2, p.195-202, 2016.

A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE SOLO NA GERMINAÇÃO E PRODUTIVIDADE DO MILHO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Alexandre Weber Freitas [1]
Mario Santos Nunes [2]
Vitor Girardello [3]
Antônio Vanderlei dos Santos[4]

RESUMO: A temperatura do solo desempenha um papel crucial na germinação das sementes de milho e no desenvolvimento subsequente das plantas. Este estudo teve como objetivo compreender a influência da temperatura do solo na germinação e produtividade do milho. Para alcançar esse objetivo, foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre o tema, utilizando buscas em sites de periódicos e comunidades científicas (Google Acadêmico, Scielo, Capes). Foram utilizados, portanto, artigos científicos, páginas eletrônicas, relatórios técnicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado e livros, como fonte de informações. Os dados foram coletados e atualizados até o dia 28 de maio de 2023. Essa revisão bibliográfica está dividida em 3 partes, a saber: a fenologia, produtividade e cultivo e a influência da temperatura na produtividade e germinação do milho. Os resultados obtidos neste estudo são consistentes com pesquisas anteriores que indicam a influência da temperatura do solo na germinação e produtividade do milho. É crucial manter uma faixa ideal de temperatura do solo para garantir uma germinação adequada e uma produtividade ótima do milho.
Palavras-chave: Temperatura de solo, Milho, Interferência, Ambiente, Desenvolvimento.

INTRODUÇÃO

O milho é uma gramínea pertencente à família *Poaceae*, de gênero *Zea* e espécie *Zea mays* L. É uma das principais plantas do agronegócio brasileiro devido a sua alta rentabilidade, sendo uma das potências econômicas da área por estar presente em todas as regiões do Brasil. Sua movimentação econômica se dá pelas variadas formas de utilização da planta, que abrangentes atingem as indústrias alimentícia e farmacêutica, além da pecuária e outras atividades (ANTUNES, 2017; ROLIM *et. al.*, 2019; MÔRO e FRITSCHE NETO, 2015).

O Brasil é o terceiro maior produtor de milho no mundo, atrás apenas dos Estados Unidos e da China. Estamos prestes a nos tornar o país que mais exporta o cereal. Segundo a Conab (2023), no cenário interno, as projeções indicam aumento da área cultivada com milho em comparação a safra 2021/22 em aproximadamente 2,5%, sendo esperado, o cultivo de 22,1 milhões de hectares de milho.

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, alexandrew.f@hotmail.com
[2] Orientador pelo Curso de Agronomia da URI - RS, nunes@san.uri.br
[3] Professor do Curso de Agronomia da URI - RS, vitorgirardello@san.uri.br
[4] Professor do Curso de Agronomia da URI - RS, vandao@san.uri.br

Dentre os principais elementos para se asseverar uma boa produtividade do milho estão a germinação e o vigor das sementes. O perfilhamento de técnicas que contribuem para a aceleração de tais elementos, agem para que o aumento do potencial de desempenho das sementes seja evidenciado, elevando a uniformidade das plantas em condições de campo (ALBUQUERQUE, 2020).

A temperatura influencia na germinação do milho, pois interfere na absorção de água e outros substratos necessários para o crescimento e desenvolvimento de plântulas (CAITÃO e CAIXETA, 2017). Segundo Marcos Filho (2015) os efeitos da temperatura no processo germinativo de sementes podem ser avaliados a partir de mudanças na porcentagem, velocidade e uniformidade de germinação.

Apesar do milho exigir calor e umidade para produzir e proporcionar ótimos rendimentos, temperaturas aumentadas do solo ocasionam diminuição na porcentagem de emergência em sementes de milho, causando danos irreversíveis no desenvolvimento das plantas (CAITÃO e CAIXETA, 2017). Assim como também, temperaturas baixas limitam a produtividade das plantas.

Contudo, o presente trabalho de revisão bibliográfica tem como principal objetivo compreender a influência da temperatura de solo na germinação e produtividade do milho. Sua importância está no histórico: grandeza para a potência econômica do agronegócio brasileiro e pelo relevante crescimento nas produções do grão. Além de intensificar estudo sobre as temperaturas de solo e a influencia na produtividade, tendo em vista as variações climáticas ao longo dos últimos anos.

MATERIAIS E MÉTODOS/ DESENVOLVIMENTO

Inicialmente, o projeto do trabalho de conclusão de curso visava estudo técnico, por pesquisa de campo em área experimental, onde a cultura do milho seria submetida a três diferentes ambientes de temperatura de solo. Porém, justifica-se a troca de metodologia do trabalho para revisão bibliográfica em razão da estiagem que impediu a obtenção de resultados..

A falta de chuvas assolou 70% do estado do Rio Grande do Sul e as consequências nas lavouras ocasionaram prejuízos na safra de verão. O município de Vitória das Missões (coordenadas geográficas em Latitude: 28° 21' 3" Sul, Longitude: 54° 29' 56" Oeste, clima

subtropical úmido, classificação climática de Köppen-Geiger: Cfa)), local onde o estudo seria realizado, sofreu impactos principalmente nas culturas de verão, como o milho.

Para a obtenção dos dados necessários para a elaboração do presente trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica. Foram feitas buscas em sites de periódicos e comunidades científicas (Google Acadêmico, Scielo, Capes). Foram utilizados, portanto, artigos científicos, páginas eletrônicas, relatórios técnicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado e livros, como fonte de informações. Os dados foram coletados e atualizados até o dia 28 de maio de 2023. Essa revisão bibliográfica está dividida em 3 partes, a saber: a fenologia, produtividade e cultivo e a influência da temperatura na produtividade e germinação do milho e por último a conclusão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fenologia

Zea Mays L. comumente conhecido como milho (REVILLA *et. al.*, 2022) tem sua origem do México, sendo um dos cereais mais antigos e amplamente cultivados do mundo, além de ser amplamente utilizado em vários setores econômicos, como na produção de alimentos para humanos e animais (ALI *et. al.*, 2015).

Durante seu ciclo de desenvolvimento, uma planta passa por vários estádios que exigem diferentes necessidades de nutrientes, água e calor. Portanto, entender os estádios fenológicos do milho é fundamental para posicionar as práticas de manejo desde o plantio do milho até o final da safra para melhorar a produtividade e a lucratividade da cultura (FERREIRA *et. al.*, 2019).

Outro ponto importante da cultura do milho é sua insensibilidade aos fotoperíodos, conhecida como foto neutralidade. Ou seja, ao contrário da soja, que conta com um fotoperíodo crítico para o florescimento, o milho não responde a essa condição. Nesse caso, o fator temperatura tem grande influência na entrada no período de crescimento (REHAGRO, s.d.; LOPES *et. al.*, 2017). Devido às suas diversas aplicações, pode-se dizer que a fenologia vegetal é fundamental para todo o campo da biologia, incluindo plantas e animais. É uma ferramenta indispensável e amplamente utilizada na agronomia, tanto em campos fundamentais como aplicados.

Produtividade e Cultivo

A produtividade do milho pode variar de acordo com diversos fatores, como clima, solo, irrigação, uso de fertilizantes, entre outros. Para obter uma boa produtividade, é importante escolher sementes de qualidade, realizar o manejo adequado da cultura e monitorar pragas e doenças (PASSOS *et. al.*, 2019).

O milho apresenta-se como uma importante fonte de alimento e como uma fonte de matérias-primas para muitas indústrias. É um cultivo versátil, que contribui de forma significativa para a economia global para o desenvolvimento sustentável (PASSOS *et. al.*, 2019):

Para Marchão (*et. al.*, 2005) *apud* Passos (*et.al.*, 2019):

> [...] a inserção de híbridos com um elevado potencial de produção, a utilização de fertilizantes, o aumento de novos herbicidas, a prática do sistema de plantio direto, entre demais fatores, tem possibilitado a utilização de lavouras mais consistentes que tem como objetivo elevar o rendimento de grãos.

Pereira (*et. al.*, 2018) defende o uso interceptativo de radiação para aumentar o rendimento de grãos. Para o autor é necessário definir a melhor população de plantas e os devidos espaçamentos para acelerar a produtividade do milho. Argenta (*et. al.*, 2001) *apud* Passos (*et. al.*, 2019) a melhor disposição de plantas se dá pela padronização da distribuição em uma determinada área, tendo em vista um melhor aproveitamento de recursos hídricos, solares e nutritivos.

Sobre isto, Chistoffoleti (*et. al.*, 2015) *apud* Passos (*et. al.*, 2019) comenta que:

> A cultura do milho é primordial obter sucesso no manejo das plantas daninhas, pois a infestação delas pode acarretar a redução da produtividade, devido a competição por nutrientes, água e luz. Essa competição é crucial no início do desenvolvimento da cultura, pois assim uma maior população de plantas de milho no desenvolvimento inicial da cultura poderia ter uma vantagem competitiva contra a população de plantas daninhas.

Neumann (*et. al.*, 2018) explica que uma densidade inadequada pode ser responsável pela baixa produtividade do milho. O autor acredita que seja imprescindível avaliar detalhadamente a área que se pretende cultivar milho para aumentar o potencial de produção, e forma que se verifique se os recursos de água, luz e solo são passíveis de sustentar grãos.

Segundo dados da CONAB (2023), a colheita de milho no Estado do Rio Grande do Sul evolui de forma lenta, com a prioridade dada à cultura da soja. As lavouras semeadas mais cedo foram as mais prejudicadas. Na região Central, muitos produtores optaram por não semear o

milho safrinha, e muitas lavouras que seriam destinadas à produção de grãos foram aproveitadas para a confecção de silagem, que também está com baixa qualidade.

A redução nas precipitações, aliada ao tempo seco em grande parte do país, favoreceram a perda natural de umidade dos grãos e aceleraram a retirada do cereal do campo. A área prevista para a primeira safra de milho está estimada em 4.357,8 mil hectares, 4,2% inferior à da safra passada, e confirmando a tendência de queda no cultivo do milho primeira safra devido à opção dos produtores em cultivarem a soja na safra de verão. A produção prevista é de 27.048,8 mil toneladas, 8,1% superior ao obtido na safra 2021/22 (CONAB, 2023).

As importações para a safra 2022/23, estão projetadas em 1,9 milhão de toneladas do grão, em razão da perspectiva de maior produção nacional. Para as exportações, com a projeção de aquecida demanda externa pelo milho brasileiro produzido na safra 2022/23, a Conab estima que 48 milhões de toneladas sairão do país via portos (CONAB, 2023).

A influência da temperatura na produtividade e germinação do milho

O milho é um dos principais alimentos produzidos em todo o mundo, sendo sua produção influenciada pelas condições climáticas. Devido às mudanças climáticas, a produção pode ser significativamente afetada, pois a temperatura e a umidade do ar são importantes para a formação de grãos de milho. Além disso, o aumento da temperatura pode acelerar o processo de maturação, enquanto a redução da umidade pode levar à dessecação dos grãos. Portanto, é fundamental que os agricultores estejam atentos às condições climáticas para garantir que o milho seja produzido com êxito (LOPES, 2019).

Variações na temperatura e na precipitação, como ocorrem frequentemente em muitas regiões do mundo, levam a mudanças significativas na colheita desta cultura, influenciando diretamente a oferta deste importante cereal. O aumento na temperatura, a redução na umidade do ar e a ocorrência de fenômenos climáticos extremos, como secas e inundações, causam impactos significativos na produção de milho. Portanto, é necessária a adoção de medidas, tanto a nível local quanto a nível global, para que se possa assegurar a produção adequada deste importante alimento (CITRANGULO, 2022; LOPES, 2019).

A temperatura, a umidade, a quantidade de luz solar e outros fatores ambientais têm uma forte influência na produção de milho. Além disso, as condições climáticas também podem afetar a qualidade do milho, pois podem influenciar a germinação, a quantidade de nutrientes e

a resistência às doenças. Portanto, é importante que os agricultores tomem medidas para garantir que as condições climáticas sejam favoráveis à produção de milho (LOPES, 2019).

O clima tem uma influência decisiva na produção de milho. O calor e a umidade influenciam a qualidade e a quantidade das colheitas, sendo necessário que os agricultores monitorem as condições meteorológicas durante todo o ciclo de cultivo. O milho é extremamente sensível ao calor, sendo necessário que as temperaturas estejam dentro de certos limites durante a germinação e o desenvolvimento vegetativo (CITRANGULO, 2022).

Além disso, o milho é também muito afetado pela disponibilidade de água, pois a seca pode significar perdas significativas na produção. Por isso, o clima tem um papel fundamental na produção de milho e é essencial que os agricultores estejam cientes de como o clima influencia a qualidade e a quantidade de suas colheitas (LOPES, 2019).

A importância relativa dos fatores que afetam a estação de crescimento da cultura do milho varia de acordo com a região do país. No Brasil central, a precipitação desempenha um papel importante. O regime pluviométrico realmente determina a disponibilidade de água no solo e indiretamente também afeta a taxa de emissividade, uma vez que chuvas intensas limitam a quantidade de radiação solar que atinge a superfície. No Sul e Nordeste, a temperatura é o maior fator limitante (LOPES, 2019).

A temperatura tem uma relação complexa com o desempenho da cultura, pois as condições ideais variam para diferentes estágios de crescimento e desenvolvimento da planta. A temperatura de uma planta é basicamente a mesma do ambiente. Devido a essa sincronicidade, flutuações periódicas afetam os processos metabólicos que ocorrem dentro da planta. Os processos metabólicos são mais acelerados nos momentos de temperaturas mais quentes, enquanto o metabolismo tende a cair nos períodos mais frios (CITRANGULO, 2022).

Essa oscilação metabólica ocorre dentro de limites extremamente aceitáveis pela planta de milho, entre 10 °C a 30 °C. Ocasionalmente, abaixo de 10°C por longos períodos, em temperaturas acima de 30°C, o crescimento da planta é quase zero, mesmo durante a noite, em razão do consumo dos produtos metabólicos. A temperatura ideal para a correta germinação do milho até sua floração é entre 24ºC e 30ºC (BORÉM *et.al.*, 2021).

A temperatura do solo ainda tem grande influência sobre o ponto de crescimento, a emissão de novas folhas, o número de folhas e o tempo de emissão do pendão. Geadas, granizo e ventos podem danificar as folhas já formadas, mas têm pouco efeito sobre o ponto de

crescimento e o rendimento final de grãos. Por outro lado, alagamento pode matar a planta em poucos dias, principalmente com elevadas temperaturas (RITCHIE; HANWAY; BENSON, 1993 *apud* ALBUQUERQUE, 2020).

A temperatura do ar é um dos principais fatores determinantes da fenologia das plantas. Por isto, ela exerce papel fundamental na distribuição espaço-temporal das espécies. A interação das condições térmicas com a duração dos dias (fotoperíodo) também é considerada importante para inúmeras espécies cultivadas. O fotoperíodo exerce influência no ciclo de muitas espécies e este efeito é denominado foto periodismo (CITRANGULO, 2022).

A produção de milho durante a estiagem pode ser afetada pela falta de água, sendo necessário adotar técnicas de irrigação ou plantio em épocas mais adequadas. Além disso, o uso de sementes mais resistentes à seca e a adubação adequada também são importantes para garantir uma boa safra (LOPES, 2019).

A temperatura do solo tem influência na produtividade e germinação do milho. Temperaturas abaixo de 10°C podem atrasar ou impedir a germinação das sementes, enquanto temperaturas acima de 35°C podem prejudicar o desenvolvimento das plantas. A temperatura ideal para o cultivo de milho varia de acordo com a fase de crescimento da planta (ZANETTI, 2019).

Para Oliveira (*et. al.*, 2019) corroborado por Funari e Pereira Filho (2017) a ausência de água dificulta o fluxo de calor no solo, fato que dificulta a condução de calor até as camadas profundas das gramíneas no solo. Os mesmos autores discutem que por conta da evaporação, a umidade no solo modifica as temperaturas do solo, fazendo com que a presença de água afete as camadas de calor.

Na maioria das regiões produtoras, as produtividades médias obtidas superaram as da safra 2021/22, sendo o destaque negativo a produtividade do Rio Grande do Sul devido à influência do fenômeno La Ninã, que provocou redução nas precipitações no estado durante o ciclo da cultura, impactando fortemente na produtividade do cereal no estado (CONAB, 2023).

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que temperaturas moderadas, em torno de 24°C a 30°C, foram ideais para obter uma germinação rápida e uma maior produtividade final da cultura. No entanto, é importante considerar outros fatores ambientais, como umidade e disponibilidade de

nutrientes, juntamente com a temperatura do solo, para otimizar o desempenho da cultura de milho. Compreender a influência desses fatores é essencial para orientar práticas de manejo adequadas e aumentar a eficiência e a sustentabilidade da produção de milho.

Outros estudos de revisão bibliográfica, bem como estudos experimentais devem ser realizados para garantir maior credibilidade e cobertura sobre o tema em tela. Todavia, tanto as instituições de ensino privadas quanto públicas devem incentivar estudos e a busca por melhores adequações de solo junto aos entes municipais, estaduais e federais.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Lucas Olimpio. **Efeitos de reguladores de crescimento na germinação de milho: Abordagem bibliográfica** / Lucas Olimpio de Albuquerque. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2020. 34 páginas. Disponível em: http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/9511/1/Lucas%20Olimpio%20de%20Albuquerque.pdf. Acesso em: 10 mai. 2023.

ALI, Amanat; *et. al.* **PROXIMATE AND PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF INDIGENOUS LANDRACES OF OMANI FENUGREEK SEEDS**. Article. Archives, vol. 12, n. 2, 2015. Disponível em: https://www.ajol.info/index.php/ajtcam/article/view/115621. Acesso em: 28 mai. 2023.

ANTUNES, J. M.; **Espaçamento reduzido no milho**, 2017. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/26329725/espacamento-reduzido-no-milho. Acesso em: 07 mai. 2019.

BORÉM, Aluízio e MIRANDA, Glauco Vieira e FRITSCHE-NETO, Roberto. **Melhoramento de plantas**, 2021. Viçosa: Editora da UFV. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/003074253. Acesso em: 29 abr. 2023.

CATÃO, Hugo César Rodrigues Moreira; CAIXETA, Franciele. **Physiological, isozyme changes and image analysis of popcorn seeds submitted to low temperatures**. Article, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/jss/a/mtH7qNVkf5xxdrCqVmJjVMt/?lang=en. Acesso em: 28 mai. 2023.

CITRANGULO, Luiz Antônio Bonaldo**. Produtividade do milho em diferentes exposições e declividades em estação chuvosa.** Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/236344>.Acesso em: 28 mai.2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n. 8 oitavo levantamento, maio 2023. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos. Acesso em: 27 maio 2023.

FERREIRA, D. F. (2019). **Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs: Sisvar. Brazilian Journal of Biometrics**, 37(4), 529-535. Disponível em: https://biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450. Acesso em: 28 mai. 2023.

FUNARI FL, Pereira Filho AJ (2017). **Estimativa do fluxo de calor no solo a partir da temperatura do solo em São Paulo, SP**. Revista do Instituto Geológico 38(1):49-57. doi: 10.5935/0100-929X.20170004.

LOPES ECP *et. al.* 2017. **Estratégias de adubação nitrogenada na cultura do milho em sistema integrado de produção agropecuária**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo 16: 161-177.

LOPES, Letícia dos Santos. **Avaliação quantitativa de riscos de fumonisina em milho produzido em diferentes regiões do Brasil: influência das condições climáticas**. Campinas, SP: [s.n.], 2019. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNICAMP-30_b7326610720a9d6092e18bcdcbeec2dc. Acesso em: 02 mai. 2023.

MARCOS FILHO, Júlio. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. Londrina: Abrates. 2015. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/002724502. Acesso em: 25 mai. 2023

MÔRO, Gustavo Vitti e FRITSCHE-NETO, Roberto. **Importância e usos do milho no Brasil. Milho: do plantio à colheita.** Tradução. Viçosa: Editora da UFV, 2017. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/002912126. Acesso em: 23 mai. 2023.

NEUMANN, M.; POCZYNEK, M.; LEÃO, G. F. M.; FIGUEIRA, D. N.; SOUZA, A. M. **Desempenho de híbridos de milho para silagem cultivados em diferentes locais com três densidades populacionais**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 17, n. 1, p. 49-62, 2018.

OLIVEIRA, Kas de. Dallacort R, Barbieri JD, Daniel DF, Tieppo RC, Santos SB dos (2019) **Variabilidade mensal e sazonal da temperatura do solo em diferentes condições de cobertura e de profundidades na região de Tangará da Serra, Mato Grosso**. Científica 47(3):256-268. doi: 10.15361/1984-5529.2019v47n3p256-268.

PASSOS, Fernanda Dall Agnol; *et. al.* **Produtividade do milho em diferentes populações de plantio**. Revista cultivando o saber, edição especial, 2019, p. 1 a 11. Disponível em: https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/976/897. Acesso em: 25 mai. 2023.

PEREIRA, V. R. F.; CHIODEROLI, C. A.; ALBIERO, D.; SILVA, A. O.; NASCIMENTO, E. M. S.; SANTOS, P. R. A. **Desempenho agronômico da cultura do milho sob diferentes arranjos espaciais no nordeste brasileiro**. Revista Brasileira de Agricultura Irrigadav.12, nº.5, p. 2976 –2983, 2018.

REHAGRO. **Produção do milho: como o clima atua no rendimento dos grãos?** Blog Online. s.d. Disponível em: https://rehagro.com.br/blog/clima-e-produtividade-do-milho/. Acesso em: 12 maio 2023.

REVILLA, P.; Alves, M. L.; Andelković, V.; Balconi, C.; Dinis, I.; Mendes-Moreira, P.; Redaelli, R.; Galarreta, J. I. R.; Patto, M. C. V.; Žilić, S.; Malvar, R. A. (2022). **Traditional foods from maize (Zea mays L.) in Europe**. Frontiers in Nutrition, v. 8. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2021.683399/full. Acesso em: 28 mai. 2023.

ROLIM, J. I. M.; NICOLAU, F. E. A.; MOTA, A. M. D.; PINTO, A. A.; CAMARA, F. T. **Desenvolvimento e produtividade do milho em sistema de plantio no cariri cearense**. Revista Engenharia na Agricultura, v. 27, n 2, p. 122-131, 2019. TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

VILAR, Daniel. **Necessidades térmicas e fotoperiódicas na Cultura do Milho**. Portal Agriconline. 2021. Disponível em: https://agriconline.com.br/portal/artigo/necessidades-termicas-e-fotoperiodicas-na-cultura-do-milho/. Acessado em: 13 maio 2023.

ZANETTI, Victor Hugo. **Avaliação de híbridos de milho em área de médio investimento**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Agronomia). ICAA/CUS/UFMT. Sinop-MT, 2019. 34 f. Disponível em: https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/1666/1/TCC-2019-VICTOR%20HUGO%20ZANETTI.pdf. Acesso em: 23 maio 2023.

Avaliação de diferentes tipos de adubo foliar na produção do tabaco

Henrique Morandini[1]
Paulo Sérgio Gomes da Rocha[2]

RESUMO: Apesar da produção ser diversificada nas propriedades rurais, a cultura do tabaco é a que tem mais expressividade econômica em relação a outros produtos agrícolas tradicionais, desta forma o processo e uso correto de adubos, principalmente o adubo foliar se torna essencial na cultura fumageira. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes tipos de adubo foliar na produção do tabaco. Para a condução do experimento as mudas de tabaco foram transplantadas com espaçamento de 1,2 m entre linhas e 0,45 m entre plantas. Foram utilizados 700 kg de adubo NPK 10-20-10 1,0% S (T); 1,0% SO4; 0,05% B; 0,10% Zn; 0,10% Mn; 400 kg de nitrogênio. Os tratamentos foram constituídos por diferentes fertilizantes foliares (Kadman®, Complex Plus®, Tec Tabaco® e tratamento controle). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso. Cada parcela foi constituída por três linhas com 50 plantas de tabaco. As variáveis avaliadas foram o número de folhas por planta, comprimento da folha e peso médio das folhas por planta. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Os adubos foliares Kadman® e Complex Plus® contribuíram para a obtenção do maior número de folhas por planta. O adubo foliar Complex Plus permitiu a obtenção do maior peso de folhas secas. O comprimento da folha foi obtido com o adubo foliar Kadman®

Palavras-chave: Tabaco, Cultura Fumageira, Adubo Foliar, Cadeia Produtiva.

INTRODUÇÃO

O tabaco (*Nicotiana tabacum* L) é um produto agrícola processado a partir das folhas de plantas. Podendo ser consumido sob a forma de cigarro, charuto, cachimbo, rapé, narguilé, charro ou fumo mascado, que são os mais comuns, mas também é muito utilizado na produção de medicamentos, na área farmacêutica (ROSEMBERG, 2003)

O cultivo, o ato de mascar e de fumar tabaco era costume dos indígenas do continente americano e espalhou-se por toda a Europa durante o século XVI (RANG et al.,

[1] Graduando do Curso de Agronomia URI – RS, henriquemorandini14@gmail.com
[2] Orientador: rocha@uricer.edu.br

2004 apud CUNHA et al., 2007)

Seus principais sinônimos botânicos são: *Nicotiana chinensis* Fisch. ex Lehm., *Nicotiana mexicana* Schltdl.; *Nicotiana mexicana* var. rubriflora Dunal e *Nicotiana pilosa* Dunal. Tais denominações revelam seu principal constituinte, a nicotina. Além dela, tem como principais componentes químicos a cotinina, miosmina, nicotirina, anabasina e nicotelina (FONSECA, 2011).

A produção mundial de fumo é concentrada em alguns poucos países, como China, Índia, Brasil, Estados Unidos, Zimbábue e Indonésia que são responsáveis por cerca de 70% da produção, sendo que cerca de 30% é voltado à exportação (TOBACCO ATLAS, 2007 apud FIGUEIREDO, 2008). O Brasil é o maior exportador mundial de fumo e o segundo maior em produção segundo a Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA, 2008 apud HEEMANN, 2009).

No Brasil, a produção de fumo concentra-se nos Estados da região Sul e os produtores caracterizam-se por serem agricultores minifundiários (HEEMANN, 2009). O perfil das propriedades apresenta uma área média de 16 hectares, dos quais uma pequena área é destinada para o cultivo de fumo. A área restante é destinada a atividades de subsistência, com destaque para a produção de milho e feijão ao término da safra de fumo (AFUBRA, 2008 apud HEEMANN, 2009).

A relação entre produtores de fumo e as indústrias processadoras é baseada no chamado sistema integrado de produção onde as indústrias fornecem as sementes e assistência técnica e garantem a compra do fumo em folha produzido pelos fumicultores "integrados" (VARGAS, 2004 apud FIGUEIREDO, 2008). "Os produtores se comprometem com os padrões de volume, qualidade e custo exigidos pelas empresas ao mesmo tempo que garantem a exclusividade no fornecimento" (FIGUEIREDO, 2008).

A planta do tabaco pode atingir dois metros de altura e se encontra coberta de pêlos viscosos. Os caules apresentam-se eretos, robustos, cilíndricos e ramosos. As folhas são alternas, sésseis, ovais ou lanceoladas pontiagudas, inteiras, pegajosas, com nervuras muito salientes na página inferior e de cor verde mais carregado na página superior, de cheiro fraco e sabor levemente picante, amargo e nauseoso. As flores são grandes, rosadas, munidas de brácteas dispostas numa espécie de panícula na extremidade dos ramos, tendo cálice tubuloso, esverdeado. Finalmente, o fruto forma uma cápsula ovóide, encerrando

numerosíssimas sementes muito pequenas, rugosas, irregularmente arredondadas (BOIEIRO, 2008).

Para a cultura do tabaco, o fundamental é a qualidade das folhas, sendo assim a adubação é o melhor caminho para obter essa qualidade. A adubação depende de vários fatores, sendo que estes devem ser previamente analisados, como por exemplo: tipo de solo, planta, histórico da área, comportamento dos fertilizantes no solo, na disponibilidade de capital do agricultor para aquisição de fertilizantes e expectativa de produtividade (BARBOSA FILHO et al., 2003).

A partir destas perspectivas se torna viável analisar como o uso de produtos agrícolas podem influenciar nesta produção, pois é através deles que a planta vem a se desenvolver, e o uso de determinados suprimentos vem a auxiliar de forma positiva na qualidade do tabaco e no seu resultado final.

Portanto, o presente trabalho visa uma análise detalhada de como o adubo foliar atua no plantio de tabaco e quais os seus principais resultados. Os adubos em questão possuem como base o nitrogênio, este é um dos elementos mais importantes para o desenvolvimento da planta, uma vez que ele já faz parte da molécula de nicotina. Por isso, o uso de nitrogênio no tabaco atribui a planta uma folhagem mais espessa, tabacos marrons, com altos níveis de nicotina, além de plantas mais uniformes e mais tolerantes a doenças.

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes tipos de adubo foliares na produção e qualidade da folha de tabaco.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma propriedade rural localizada na comunidade de Santa Lúcia, interior de Getúlio Vargas - RS. O tabaco utilizado para o experimento é do tipo Burley, variedade utilizada para fabricação de cigarros, medicamentos e produtos agrícolas.

A implantação do experimento foi realizada em uma área lavoura de fumo estabelecida de três hectares. As mudas foram transplantadas em outubro (Figura 1), o espaçamento entre linha foi de 1,2 m e o espaçamento entre plantas foi de 0,45m. Quanto a adubação, foram utilizados 700 kg de adubo NPK fórmula 10-20-10 1,0% S (T); 1,0% SO_4; 0,05% B; 0,10% Zn; 0,10% Mn; 400 kg de nitrogênio escalonados em três aplicações que

foram realizadas nos dias 01/11, 25/11 e 10/12 + 200 kg de salitre (fertilizante mineral de alta pureza e solubilidade 15% N, 14 % K2O, 18% NA, traços de cobre, boro e molibdênio), aplicado no dia 15/11.

Figura 1. Área do experimento com as mudas de fumo transplantadas

Os tratamentos foram constituídos por Kadman® (fertilizante mineral misto com micros e macros nutrientes, a base de nitrogênio, na dosagem de 1 litro para mil plantas); Complex Plus® (fertilizante mineral misto via foliar, na dosagem litro para mil plantas) e Tec Tabaco® (fertilizante rico em nitrogênio e potássio, dose 0,0625 litros para mil plantas). No tratamento controle as plantas não receberam a adubação foliar.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso. Cada parcela foi constituída por três linhas com 50 plantas de tabaco. As variáveis avaliadas foram o número de folhas por planta, comprimento da folha e peso médio das folhas por planta. Para tanto, no momento da avaliação utilizou-se apenas as plantas da linha central, de modo que as demais linhas foram usadas como bordaduras.

Os fertilizantes foliares anteriormente citados foram aplicados três vezes ao longo do ciclo da cultura, nas seguintes datas: 15/11/2022, 01/12/2022 e 14/12/2022. Durante o processo de condução do cultivo, foi realizada a desfolha e também a “capação” (remoção do ápice cauliar), no dia 20 de dezembro de 2022 (Figura 2). Na ocasião foram deixadas apenas 15 folhas por planta. Após essa prática, as plantas foram mantidas em cultivo por mais 46 dias e então realizou-se a colheita.

Figura 2- Desfolha das plantas de tabaco e remoção do ápice caulinar (“capação”).

As plantas colhidas foram transferidas para um galpão e colocadas suspensas (Figura 4) por um período de 63 dias para a secagem. Os dados obtidos da avaliação antes da realização da colheita foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Figura 4. Aspecto visual das plantas penduradas para secagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode ser observado (Tabela 1), que o número de folhas por planta de tabaco foi influenciado pelo tipo de fertilizante foliar. Sendo as maiores médias obtidas nas plantas pulverizadas com os fertilizantes Kadman® (15 folhas por planta) e Complex Plus® (14,22 folhas por planta), as quais não diferiram entre si. Também pode-se verificar que não houve diferença entre o fertilizante Tec Tabaco® e o tratamento controle, ou seja, plantas que não receberam a pulverização de fertilizante foliar.

Tabela 1. Número de folhas presentes nas plantas de fumo ao final ciclo de produção

Tipo de adubo foliar	**Número de folhas**
Kadman®	15,00 a
Complex Plus®	14,22 a
Tec Tabaco®	13,02 b
Testemunha	12,45 b
CV (%)	4,15

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

O menor número de folhas obtido por planta, (no tratamento controle e Tec Tabaco®) foi decorrente da queda de folhas, a qual está associada ao desencadeamento da senescência, à qual pode ser ocasionada principalmente por deficiência de micronutrientes. Os micronutrientes desempenham um papel vital no metabolismo das plantas e sua falta poderá afetar negativamente o crescimento e desenvolvimento das folhas, assim como a queda antecipada das mesmas.

O fertilizante foliar Kadman® apresenta maior número de micronutrientes em sua formulação, possuindo seis deles (ferro, manganês, zinco, cobre, molibdênio e boro), a deficiência de qualquer um desses micronutrientes poderá resultar no abortamento de folhas.

Quanto ao fertilizante foliar Complex Plus®, embora ele apresente em sua formulação o mesmo número de micronutrientes que o fertilizante Kadman®, a concentração (g/litro), desses micronutrientes é menor.

Em relação ao peso médio de folhas secas de tabaco, as médias variaram de 119,8 g a 103,4 g. As plantas pulverizadas com o fertilizante foliar Complex Plus® foram aquelas que apresentaram a maior média (119,8 g por folha), sendo a menor obtida nas plantas que não receberam adubação foliar (Tabela 2). Isso demonstra que o fertilizante foliar contribui não só

para a manutenção das folhas na planta, evitando a queda precoce das mesmas, como também favorece a acumulação de massa seca. O maior peso obtido nas folhas pode ser relacionado com a maior espessura das folhas, fato este observado visualmente.

Tabela 2. Peso médio das folhas secas obtidas por planta de fumo Burley.

Tipo de adubo foliar	**Peso médio de folhas por planta**
Kadman	117,3 b
Complex Plus	119,8 a
Tec Tabaco	108,6 c
Testemunha	103,4 d
CV (%)	6,4

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Esse resultado obtido nas plantas pulverizadas com Complex Plus®, maior peso seco das folhas, pode ser atribuído a maior concentração de nitrogênio na formulação. Pois, sabe-se que a concentração de N no fertilizante foliar Complex Plus® é duas vezes aos demais fertilizantes foliares avaliados.

O fertilizante foliar com maior concentração de nitrogênio tende a se destacar em comparação a um com menor concentração. Isto ocorre devido ao papel fundamental do nitrogênio no crescimento e desenvolvimento das plantas. O nitrogênio é o nutriente mais exigido pela maioria das culturas, inclusive o tabaco, superando em quantidade o K e P (HERMIYANTO et al., 2016; RAIJ, 1991).

Na planta, o nitrogênio atua como constituinte de moléculas de proteína, enzimas, coenzimas, ácidos nucléicos e citocromos, e integra uma importante função na molécula de clorofila (BULL, 1993). Cerca de um quarto de todos os gastos energéticos das plantas estão relacionados com as várias reações envolvidas na redução do nitrato para amônio e na incorporação do N na forma orgânica (RAIJ, 2011).

Por outro lado, a deficiência de nitrogênio limita o crescimento das plantas (BLACK, 1975; MALAVOLTA, 1977), afeta a produtividade de grãos, o número de células

endospermáticas e de grânulos de amido, pode reduzir a fonte de fotoassimilados devido à diminuição do índice e duração de área foliar.

Na cultura do tabaco, a falta de N gera plantas com pequeno vigor vegetativo, produzindo folhas de coloração limão e com tamanho reduzido, o que resulta em um produto de baixa aceitação no mercado. Por outro lado, o excesso está relacionado com produção de folhas espessas que, na maioria das vezes, produzirão tabacos marrons e com altos níveis de nicotina (KARAIVAZOGLOU et al., 2007).

Para a variável comprimento da folha do tabaco pode-se observar que houve efeito significativo de acordo da análise da variância para o fator tipo de adubo foliar. As médias dos comprimentos das folhas variam de 65,12 cm a 87, 28. O maior comprimento foi obtido com as plantas que foram pulverizadas com o fertilizante Kadman® (87,28 cm). De modo geral, as plantas que foram adubadas com fertilizante foliar apresentaram folhas de maior comprimento do que as plantas do tratamento controle (65,12 cm).

Tabela 3. Comprimento médio das folhas obtidos no momento da colheita de fumo Burley

Tipo de adubo foliar	**Comprimento médio da folha**
Kadman®	87,28 a
Complex Plus®	83,25 b
Tec Tabaco®	68,05 c
Testemunha	65,12 d
CV (%)	5,2

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÃO

Para as condições em que foi conduzido o experimento, pode-se concluir:

- A adubação foliar exerce influência na produção e qualidade das folhas de tabaco.

- Os adubos foliares Kadman® e Complex Plus® contribuíram para a obtenção do maior número de folhas por planta.

- O adubo foliar Complex Plus® contribuiu para a obtenção das folhas secas de tabaco com maior peso.

- O comprimento da folha de tabaco é influenciado pelo tipo de adubo foliar, sendo o adubo Kadman® aquele que contribuiu para a obtenção de folhas de maior comprimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. **Tabaco Burley e preocupação da indústria do tabaco: algo está fora do lugar!.** ACTbr. Disponível em: <https://actbr.org.br/uploads/arquivo/471_artigo_fumicultura_160610.pdf>. Acesso: 30 de novembro de 2022.

AFUBRA. Associação dos Fumicultores do Brasil. Disponível em: <http://www.afubra.com.br/principal.php>, Acesso em 28 de novembro de 2022.

BARBOSA FILHO, M. P.; FAGÉRIA, N.K.; SILVA, O.F. Calagem e Adubação. In: **Cultivo do Feijoeiro Comum.** 2ª ed. Santo Antônio de Goiás, GO: EMBRAPA, 2003.

BOIEIRO, **M. Tabaco. Portugal,** 2008. Disponível em: http://www.institutohipocrates.pt/index.php/medicinas-nao-convencionais/fitoterapia/192-tabaco.html

BUAINAIN, A.M. **Organização e funcionamento do mercado de tabaco no Sul do Brasil**. Campinas, São Paulo: Unicamp, 2009.

FAVARIM, J.L. **Tecnologia da produção de fumo.** ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

FIGUEIREDO, A. **Programa de diversificação de lavouras de tabaco nas encostas da serra geral, atividades e potencialidades. Florianópolis**, SC: Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Agrárias, 2008.

FONSECA, Z.A. **Nicotiana tabacum L. Tabaco. Plantamed** - plantas e ervas medicinais e fitoterápicos. [S.l], 2011.

JESUS, J. Rendimento e qualidade do qabaco Virgínia afetados pelo uso de adubação nitrogenada e potássica. Lages, 2016. 65 p. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Lages, 2016.

OLIVEIRA, F.; COSTA, M.C.F. **Cultivo de fumo** (*Nicotiana tabacum* L). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012. 31 p.

PAULILO, M.I.S. **Produtor e agroindústria: consensos e dissensos: O caso de Santa Catarina.** Florianópolis: Editora da UFSC, 1990.

REDIN, C.J.; REDIN, E. **A** Cadeia produtiva do tabaco na agricultura familiar de Arroio do Tigre**. Vivências**. v.1, n.18, p.10-14, 2014.

SILVA, H.P. **Colheita, secagem e extração de sementes de tabaco.** 107f. Minas Gerais. 2014

SOUZA, D. L. B. **Os significados do tabagismo construídos na dinâmica social.** UFRGN, Natal (RN), 2006.

INCIDÊNCIA DE *FUSARIUM SSP E MACROPHOMINA PHASEOLINA* NO CULTIVO DA SOJA EM SISTEMA E SULCO CAMALHÃO

Sandra Eli Pereira Da Rosa [1]
Glauber Valentin Porolink[2]
Giselda Ghisleni

RESUMO: O trabalho desenvolvido trata-se de um estudo exploratório, realizado por meio de pesquisa e consultas bibliográficas baseadas, em buscar da literatura alguns dados relacionados em artigos, publicados e monografias. Foram usados diferentes critério de busca aborda o máximo de conteúdo de diferentes autores. Realizou a pesquisa em artigos e em livros técnicos que abordaram o tema proposto. Este Estudo identificou as condições de fungo e o sistema de camalhão e como pode auxiliar na formação do curso de agronomia propõem na atuação profissional e melhor compreensão e funcionamento do sistema de manejo com o solo na cultura da soja, a incidência de fungo que possa trazer prejuízo econômico para produtores. A soja é acometida por inúmeros problemas fitossanitários que podem resultar na redução da produtividade os fungos *Macrophomina phaseolina, Rhizoctonia solani* Kühn *(*teleomorfo: *Thanatephorus cucumeris* e algumas espécies de *Fusarium*, como *F. solani* são os causadores de algumas das doenças mais importantes da cultura da soja. As doenças do solo, oriundas da ação desses microrganismos, está intrinsicamente associada com a natureza do solo, pode ser supressivo ou condutivo. A utilização de sulcos/camalhão surge como uma alternativa para a rotação de culturas, pois os sulcos podem servir como pequenos drenos dentro da lavoura, não deixando a água empoçada que pode causar queda de produtividade por excesso hídrico. Está técnica já está sendo utilizada no cultivo de soja em áreas de arroz irrigado e está obtendo bons resultados.

Palavras-chave: Fungos, Incidencia, sistema de manejo.

INTRODUÇÃO

[1] Graduando do Curso de XXXXX da URI - RS, autorprincipal@email.com;

A cultura da soja ocupa papel importante na economia mundial, sendo cultivada em quase todas as partes do mundo. O Brasil é o segundo maior produtor mundial e o maior da América Latina. Dentro das culturas de grãos, a da soja destaca-se no cenário nacional, sendo a primeira colocada em área plantada.

A produção de soja deve bater o recorde na safra 2022/23 com a colheita de 146 milhões de toneladas, aumento de 12,14% ou 16 milhões de toneladas em relação à safra anterior. A projeção foi realizada pela 4intelligence, startup especializada em soluções que apoiam a tomada de decisões com base na análise de dados e no acompanhamento remoto das áreas agrícolas.(MAISSOJA,2023)

Em climas temperados ou frios, embora seja hospedeira de diversas pragas, a soja não é tão sujeita a estresses que limitem sua produtividade quanto em climas tropicais. Para solucionar a questão, diversas tecnologias foram desenvolvidas. Sem dúvida, a mais importante, foi incorporar às cultivares características genéticas de tolerância ou resistência a vírus, bactérias, fungos e nematoides**.** (EMBRAPA SOJA,2018).

A incidência de doenças na cultura da soja vem aumentando a cada safra no Brasil. Este fato é decorrente do aumento de área cultivada no país, pois a soja é a cultura de maior importância para a economia do mundo e novas fronteiras agrícolas estão sendo abertas. Outro fator é o sistema de monocultura empregado em algumas regiões, que possibilita a permanência do hospedeiro na lavoura e o patógeno se desenvolve originando a doença.

As doenças causadas por fungos infectantes de raízes com habilidade de competição saprofítica, não são controlados pela resistência genética, ou pela rotação de culturas de curta duração e o controle com fungicidas não é viável em lavouras (REIS. Et al.,2004). Água em precipitações elevadas, assim, diminuindo o tempo de alagamento das áreas (GOULART, 2016; EMBRAPA, 2017).

Segundo Lazzarotto e Hirakuri (2009), para que a soja permaneça no atual patamar produtivo além das perspectivas de crescimento, deve-se considerar aspecto como o manejo integrado de doenças, o uso de cultivares resistentes, rotação de culturas e utilização de plantas com potencial alelopático como cobertura (ARRUDA, 2014). Porém para um número considerável de doenças, principalmente as de solo, não se tem cultivares resistentes, sendo a adoção de estratégias de manejo integrado a principal maneira de controlar a doenças sem elevar os gastos de produção (EMBRAPA SOJA, 2013).

Os patógenos causadores de podridão radicular ocorrem de maneira generalizada, em todo o mundo e em grande gama de hospedeiros (BODAH, 2017). O sintoma de podridão da raiz da soja pode ser desencadeado por diversos patógenos como *Fusarium solani* (COSTA et al., 2016), e *Macrophomina phaseolina* (COSER et al., 2017). Podendo ocorrer dentro de um complexo, ou seja, em conjunto com outros patógenos ou de maneira isolada.

Uma das grandes preocupações em áreas produtoras com a presença de *M. phaseolina* é a dificuldade no planejamento de rotação de cultura, devido a capacidade de infecção de diversos hospedeiros. No entanto, sua maior incidência é no sistema de monocultivo ou em sistema de sucessão de culturas como soja e milho, tornando-se um patógeno com alto potencial de perda econômica no sistema de produção de grãos brasileiro (JACCOUD-FILHO; LES; NADAL, 2020; REIS et al., 2014). *Fusarium Solani F. SP. GLYCINES*. A infecção acontece pelas raízes, onde haja a redução da sua massa e ondulação, o lenho apresenta cor castanha claro e a medula não apresenta uma outra coloração, permanecendo branca (ROY et al., 1989). A raiz adquire coloração avermelhada que depois se transforma em coloração preta (ALMEIDA et al., 2005).

No Brasil, o manejo do solo tem sido caracterizado, principalmente, pela mudança do sistema de preparo do solo, migrando do uso de técnicas convencionais para o sistema de semeadura direta, especialmente em áreas para produção de grãos, existindo atualmente mais de 31 milhões de hectares em semeadura direta, segundo a Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha (FEBRAPDP, 2013). Caracterizada pela manutenção de restos de cultura sobre a superfície do solo, essa prática, além de reduzir a erosão, interfere nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Uma operação que pode ser realizada é a semeadura em camalhões, na qual o sistema radicular da cultura é elevado fazendo com que o mesmo saia daquela zona inicial de compactação, proporcionando também uma melhor aeração do solo, além da criação de um sulco que contribui com a drenagem do solo, formando um caminho preferencial para o escoamento da

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

A proposta inicial da pesquisa era associar a um trabalho de campo, com uma pesquisa bibliográfica e uma elaboração de um roteiro de entrevistas que seria realizado com os produtores com tema proposto, Incidência de *Fusarium SSP e Macrophomina Phaseolina* no cultivo da soja em sistema e sulco camalhão, que obtive poucas informações, sobre o tema. Neste sentido, inicialmente não foi possível fazer a realização do ensaio a campo, e não foi possível manter o projeto inicial proposto, alterando-se assim o objeto de estudo. Neste sentido, se manteve como uma das bases utilizadas na condução desse estudo a pesquisa bibliográfica, que consiste no estudo desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, artigos e redes eletrônicas, ou seja, material possível de ser acessado pelo público em geral, podendo ser ainda de fontes primárias ou secundárias. A partir de pesquisa bibliográfica e agregados a bases de dados secundárias, produzidas por bases de artigos científicos e dados que foram pesquisados e acessados pela Scielo, Embrapa entre outros artigos e monografias, que tenha relação com o tema. O presente trabalho teve como principal objetivo traze a revisão e proporcionar estudo exploratório com familiaridade com o problema. Podendo envolver levantamento bibliográfico, a de material elaborado geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Dados utilizados na pesquisa utilizadas na sua construção possuem limitações, especialmente porque trabalham com estimativas de outras instituições, bem como que não conseguem dimensionar as dinâmicas que se constroem em mercados informais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil, o manejo do solo tem sido caracterizado, principalmente, pela mudança do sistema de preparo do solo, migrando do uso de técnicas convencionais para o sistema de semeadura direta, especialmente em áreas para produção de grãos, existindo atualmente mais de 31 milhões de hectares em semeadura direta, segundo a Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha (FEBRAPDP, 2013). Caracterizada pela manutenção de restos de cultura sobre a superfície do solo, essa prática, além de reduzir a erosão, interfere nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Uma alternativa para o manejo da doença poderia ser através do uso de rotação de culturas. Entretanto, como esse fungo é polífago, além de ser capaz de sobreviver e de se multiplicar em restos de cultura (PEARSON et al., 1984) é questionável o uso de rotação de culturas para essa finalidade. Mas poderia ser empregada para promover a interferência na biologia e na sobrevivência do patógeno, através de manejo do solo, resultando em ambiente inadequado para o desenvolvimento do fungo (KENDIG et al., 2000) e/ou favorecendo organismos antagonistas (PAL et al., 2001; VILICH, 1993).

O cultivo da soja em áreas de terras baixas demanda adoção de práticas de manejo fitotécnicas que propiciem à cultura o escape ao estresse. Ou seja, em situações de chuvas excessivas, o sistema de cultivo deve proporcionar rápido escoamento do excesso hídrico. Isso vem sendo alcançado com o uso da suavização da área – também chamada de sistematização com taxa variada (WINKLER et al., 2018) em conjunto com a técnica de sulco-camalhões, que permitem tanto o escoamento do excesso hídrico sob chuvas intensas como da irrigação em momentos de seca (PARFITT et al., 2019).

Uma das culturas a ser rotacionada com o arroz é a soja (Glycine max), que, no entanto, tem seu desenvolvimento prejudicado pela drenagem deficiente que é natural das áreas de terras baixas. Uma das opções para que a soja conviva com o excesso hídrico em áreas de arroz, é o uso de camalhões. Estes proporcionam boa drenagem do solo e a obtenção de um melhor aproveitamento da área ao viabilizar a instalação de espécies de sequeiro nessas áreas (BONOW,2013).

A vantagem de se construir o camalhão antecipadamente, é a maior velocidade de plantio no momento da semeadura, permitindo aproveitar melhor janelas de plantio, e sua maior resistência ao desmanche durante a operação de plantio. Logo, permite o uso das máquinas agrícolas durante os períodos ociosos e sua liberação nos períodos de maior demanda. Por outro lado, a desvantagem é o não aproveitamento da área para pastejo animal em períodos de entressafra. O camalhão feito concomitantemente ao plantio, tem como desvantagem sofrer fácil desmanche no momento da semeadura, o que faz com que as sementes fiquem mais superficiais no solo, e menor velocidade de plantio, demandando maior número de semeadoras e tratores para aproveitar adequadamente janelas restritas de plantio. A vantagem deste método, por outro lado, é permitir que as áreas sejam utilizadas para pastoreio animal nos períodos de entressafra. (SILVA.2021)

CONCLUSÃO

A utilização de sulcos/camalhão surge como uma alternativa para a rotação de culturas, pois os sulcos podem servir como pequenos drenos dentro da lavoura, não deixando a água empoçada que pode causar queda de produtividade por excesso hídrico. Está técnica já está sendo utilizada no cultivo de soja em áreas de arroz irrigado e está obtendo bons resultados (TURRA et al., 2013)

Segundo Bergamaschi et al. (1999) para que uma planta tenha boas condições de sobreviver principalmente em regiões onde há pouca disponibilidade de água, ela deve ser capaz de manter uma condição hídrica superior durante as horas mais críticas do dia, quando a demanda evaporativa da atmosfera é alta

A irrigação é ineficiente quando as condições ambientais são favoráveis ao patógeno, mas, em outros casos, é uma estratégia de manejo para prevenir o estresse hídrico, reduzir a temperatura do solo e promover a atividade microbiana do solo. Há outras práticas de controle cultural, como evitar alta densidade de plantas e a fertilização do solo, que são estratégias promissora.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L. P.; YORINORI, J. T.; SILVA, J. F. V.; HENNING, A. A.; GODOY, C. V.; COSTAMILAN, L. M. & MEYER, M. C. Doenças da soja. In: KIMATI, H.; AMORIN, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. & CAMARGO, L. E. A. Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 4.ed. São Paulo: Agronomia Ceres, cap.64, p.642-664, 2005

ARRUDA, J. H. Ação de Agroquímicos no Controle de Mofo Branco em Soja 2014, 70 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M.A.; MATZENAUER, R.; FONTANA, D.C.; CUNHA, G.R.; SANTOS, M.L.V.; FARIAS, J.R.B.; BARNI, N.A. Agrometeorologia aplicada à irrigação. 2.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999. 125 p.

BONOW, J. F. L.1 ;Theisen, G.2 & Xavier, F. da M.1. Milho cultivado em terras baixas em sistema de camalhões de base larga: resultados de seis safras,2013.

BODAH, T. E. Root Rot Diseases in Plants: A Review of Common Causal Agents and Management Strategies. Agricultural Research & Technology: Open Access24 Journal, v. 5, 2017.

COSER, S. M.; REDDY, R. V.C.; ZHANG, J.; MUELLER, D. S.; MENGISTU, A.; WISE, K. A.; ALLEN, T. W.; SINGH, A.; SINGH, A. K. Genetic architecture of charcoal rot (Macrophomina phaseolina) resistance in soybean revealed using a diverse panel. Frontiers in Plant Science, v. 8, 2017.

COSTA, S. S.; Matos, K. S.; Tessmann, D. J.; Seixas, C. D.S.; Pfenning, L. H. Fusarium paranaense sp. nov., a member of the Fusarium solani species complex causes root rot on soybean in Brazil. Fungal Biology, v. 120, 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Embrapa Clima Temperado. Cultivo de soja e milho em terras baixas. 1.ed. Brasília, 2017. 336p https://maissoja.com.br/producao-de-soja-deve-bater-recorde-na-safra-2022-23-indica levantamento-da-4intelligence/

FEBRAPDP. Evolução da área cultivada no sistema de plantio direto na palha – Brasil. Disponível em: <http://www.febrapdp.org.br/download/PD_Brasil_2013.I.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2013.

JACCOUD-FILHO, D. de S.; LES, N.; NADAL, V. G. R. Doenças do caule e do sistema radicular na cultura da soja. In: Fundação MT. Boletim de Pesquisa 2019/2020. Rondonópolis: entrelinhas, p. 174-188, 2020.

GOULART, Rafael Ziani et al. Manejo de solo de várzea para cultivo de soja, milho e forrageiras hibernais na fronteira oeste gaúcha. 2016. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil (Sistemas de Produção) – Londrina, 2013.

LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H. Evolução e Perspectivas de Desempenho Econômico Associadas com a Produção de Soja nos Contextos Mundial e Brasileiro. Embrapa Soja. Documentos 319. Londrina, Pr. Dezembro. 2009

PARFITT, J. M. B. ; CONCENÇO, G. ; Scivittaro, Walkyria Bueno ; Andres, A. . Práticas de Manejo de Solo em Cultivos de Sequeiro em Terras Baixas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2019 (Circular Técnica).

KENDIG, S.R.; RUPE, J.C.; SCOTT, H.D. Effect of irrigation and soil water stress on densities of *Macrophomina phaseolina* in soil and roots of two soybean cultivars. **Plant Disease**, v. 84, p. 895-900, 2000.

PAL, K.K.; TILAK, K.V.; SAXENA, A.K.; DEY, R.; SINGH, C.S. Suppression of maize root diseases caused by *Macrophomina phaseolina, Fusarium moniliforme* and *Fusarium graminearum* by plant growth promoting rhizobacteria. **Microbiological Research**, v. 156, n. 33, p. 209-223, 2001.

PEARSON, C.A.; SCHWENK, F.W.; CROWE, F.J.; KELLEY, K. Colonization of soybean roots by *Macrophomina phaseolina*. **Plant Disease**, v. 68, n.12. p. 1086-1088, 1984.

REIS, E. M.; BEZERRA, R.; SCHEER, O.; MORAES, N. L. M.; CARDOSO, C. A. Manejo das podridões radiculares. In: Reis, E.M. Doenças na cultura da Soja Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 2004. p. 115-122.

REIS, E. M.; SAGALIN, M.; MORAES, N. L.; GHISSI, V, C. Efeito da rotação de cultura na incidência de podridão radicais e na produtividade da soja. Summa Phytopathologica, Botucatu, v. 40, n. 1, p. 9-15, 2014.

ROY, K. W. Fusarium solani on soybean roots: nomenclature of the causal agent of sudden death syndrome and identity and relevance of F. solani form B. Plant Disease, v. 81, p. 259-266, 1997.

SILVA, X. B.L; Efeito da época de preparo do camalhão no desenvolvimento de plantas de soja em terras baixas. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.2, p. 18913-18921 feb. 2021.

TURRA, M.A.; LOPES, F.B.; FERRARI, L.E.; VEDELAGO, A.; LANGE, C.E.; KALSING, A. Redução da infestação de gramíneas anuais em soja cultivada em área arrozeira com

herbicidas residuais - análise das safras 2011/12 e 2012/13. In: Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 8, Santa Maria: UFSM. Anais ..., 2013.

VILICH, V. Crop rotation with pure stands and mixtures of barley and wheat to control stem and root diseases. **Crop Protection**, v. 12, p. 373- 379, 1993.

WINKLER, ANTONIONY S. ; SILVA, JAQUELINE T. DA ; PARFITT, JOSÉ M. B. ; TEIXEIRA-GANDRA, CLAUDIA F. A. ; CONCEÇO, GERMANI ; TIMM, LUIS C. . Surface drainage in leveled land: Implication of slope. Revista Brasileira de Engenharia Agricola e Ambiental, v. 22, p. 77-82, 2018.

MANEJO RESIDUAL DOS HERBICIDAS ATRAZINA + MESOTRIONA E MISTURAS SOBRE A CULTURA DA SOJA

João Pedro Sulimann Dani[1]

Roberto Avila Neto[2]

RESUMO Na agricultura, a monocultura da soja vem se intensificando cada vez mais. Ao plantar a mesma cultura safra ano após ano, há maior incidência de ervas daninhas de difícil controle. A pressão causada pelo uso intensivo de herbicidas, pode provocar um processo evolutivo nas plantas daninhas, resultando em um caso de resistência aos herbicidas. A buva (Conyza spp) é uma planta nativa das Américas e sempre esteve na lista das principais espécies invasoras do Brasil. As perdas causadas em casos severos de ervas daninhas, onde nenhum tipo de controle é feito, podem chegar a 90%, com um controle médio. No Brasil, os relatos de buva resistente têm se intensificado, especialmente C. sumatrensis. A mesotriona inibe a biossíntese de carotenóides. É o herbicida mais aplicado nos EUA. No Brasil, a atrazina é um dos herbicidas mais antigos e amplamente utilizados em milho, trigo, cana-de-açúcar e sorgo. Interfere negativamente na atividade da enzima HPPD nos cloroplastos.

INTRODUÇÃO

Um conceito básico sobre plantas daninhas se baseia em toda e qualquer planta que ocorre aonde não é desejada. (FARIAS, 2019). A ocorrência das plantas daninhas, afeta diretamente na produtividade de uma cultura agrícola, principalmente pela competição por nutrientes e água ou por causarem efeitos de interferência por alelopatia, afetando no rendimento da cultura, além de efeitos indiretos, como o aumento do custo de produção, dificuldade de colheita, depreciação da qualidade do produto e hospedagem de pragas e doenças. (EMBRAPA, 2019). As perdas ocasionadas em casos severos de plantas daninhas, onde não seja feito nenhum tipo de controle, podem chegar a 90%, já com um controle mediano, os danos chegam a 10% até 15%. (EMBRAPA, 2019).

O aumento de incidência das plantas de buva nas áreas de cultivo da soja tem aumentado com o passar dos anos, isso devido a resistências a maioria dos herbicidas e pelas suas e características inerentes a essa planta daninha, como o tamanho de suas sementes, a prolificidade, a dispersão pelo vento e a germinação na superfície do solo.

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS, jpsdani@hotmail.com;

[2] Graduado pelo Curso de Agronomia, rneto@san.uri.br;

A repetida utilização dos mesmos herbicidas, nos últimos anos, tem causado à pressão de seleção em algumas espécies de plantas daninhas, com consequente surgimento de populações resistentes. No Brasil, tem se intensificado os relatos de buva resistente, sobretudo *C. sumatrensis*, com resistência múltipla ao herbicidas *clorimurom* e glifosato (SANTOS *et al*., 2014), resistência simples ao paraquate (ZOBIOLE *et al*., 2019), 2,4-D (QUEIROZ *et al*., 2020), tripla ao glifosato, paraquate e clorimurom (ALBRECHT et al., 2020a) e quíntupla ao paraquate, *saflufenacil*, *diurom*, 2,4-D e glifosato (PINHO *et al*., 2019).

A *atrazina* [*2-cloro-4-etilamino-6-(isopropilamino)-s-triazina*], é um herbicida seletivo pertencente ao grupo das triazinas, que atua como um inibidor do transporte de elétrons no fotossistema II (SILVA *et al.*, 2007). Trata-se do herbicida mais aplicado nos EUA (MUDHOO; GARG, 2011). No Brasil, o atrazine é um dos herbicidas mais antigos e amplamente utilizado nas culturas do milho, trigo, cana-de-açúcar e sorgo (BLANCO; OLIVEIRA, 1987; LÓPEZOVEJERO et al., 2003).

O herbicida *mesotrione* [*2-(4-mesyl-2-nitrobenzoyl)cyclohexane-1,3-dione*], pertencente ao grupo químico das Tricetonas, é seletivo para a cultura do milho, tem ação sistêmica e é indicado para o controle de diversas espécies de plantas daninhas eudicotiledôneas e gramíneas (JOHNSON *et al.*, 2002; OLIVEIRA JUNIOR, 2011; SILVA; SILVA, 2007). O mesotrione inibe a biossíntese de carotenoides. Isto acontece porque esse herbicida interfere negativamente na atividade da enzima HPPD (*4-hidroxifenil-piruvato-dioxigenase*) nos cloroplastos (OLIVEIRA JR., 2011; SILVA; SILVA, 2007). Os sintomas de intoxicação do mesotrione em plantas sensíveis consistem no branqueamento das folhas, com posterior necrose e morte dos tecidos vegetais, que normalmente ocorre no intervalo de 1 a 2 semanas após aplicação do herbicida.

Diante dos aspectos apresentados, a busca de ferramentas que auxiliem no controle das plantas daninhas é de grande importância, para contribuir com o setor produtivo evitando perdas e para auxiliar os produtores com a escolha de um manejo correto e eficiente. Com isso, esse trabalho tem como objetivo, tomar conhecimento sobre novos posicionamentos dos herbicidas, com mistura de principios ativos ja resgistrados no mercado em pré semeadura, na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

A realização desse projeto, ocorreu em três etapas: O projeto teve início com a escolha da área no campo experimental da URI Santo Ângelo, em que foi escolhido o local com alta infestação de plantas daninhas. O solo local é classificado como: Latossolo Vermelho Distrófico típico, Argissolo Vermelho Distrófico arênico (DOS SANTOS *et al*., 2019) para Santo Ângelo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), sendo a unidade experimental parcelas de 10 m2 (2x5 m). Os tratamentos serão arranjados em 6 diferentes misturas sendo T1- Testemunha e conforme a Tab. A cultivar utilizada tinha ciclo 6.8, com o plantio realizado dia 08 de dezembro de 2022.

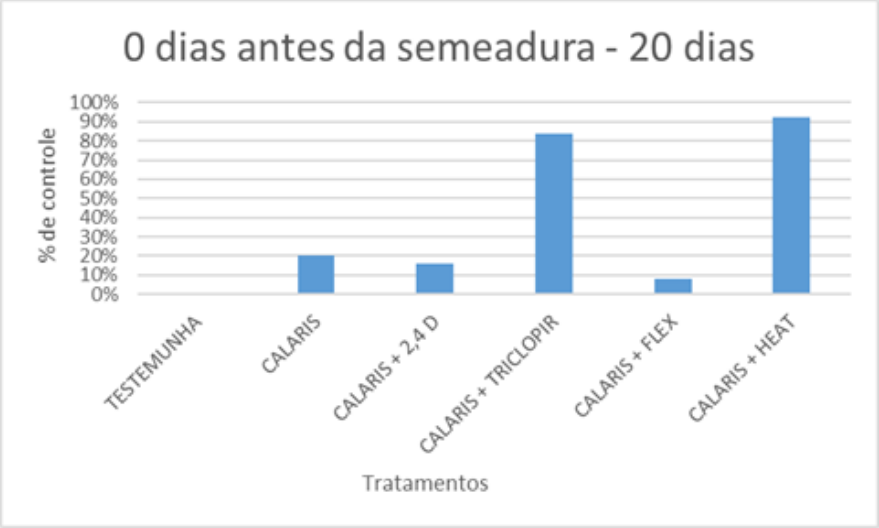
As aplicações pré-plantio, foram realizadas: 0, 20 e 45 dias antes da semeadura. As avaliações de porcentagem de controle, foram realizadas 20 e 30 dias após a aplicação de cada tratamento. Em que será avaliado, a eficiência das misturas no controle das plantas daninhas, principalmente em buva. Foi avaliado da germinação até v4 da soja, para acompanhar o estabelecimento da cultura devido ao carryover da atrazina na cultura da soja.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aplicações pré-plantio, foram realizadas: 0, 20 e 45 dias antes da semeadura. As avaliações de porcentagem de controle, foram realizadas 20 e 30 dias após a aplicação de cada tratamento. A análise foi feita de forma visual, sendo contabilizada a quantidade de plantas daninhas que ficaram em cada tratamento.

Após, 20 dias de aplicação, na aplicação realizada: zero dias antes da semeadura, podemos observar que a maior taxa de controle foi encontratada na mistura de Calaris + heat, com 90% de controle, seguida por calaris + triclopir, com 85% de controle. Como mostra na figura 1.

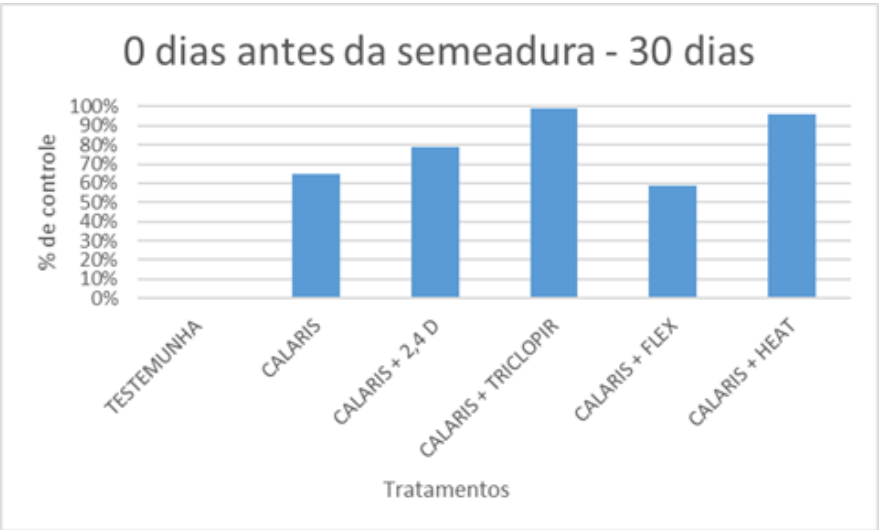
Figura 1 – Comparativo dos níveis de controle plantas daninhas, 20 dias após a aplicação realizada 0 dias antes da semeadura.



Fonte: autor, 2023

Após 30 dias, na aplicação realizada 0 dias antes da semeadura, os tratamentos apresentaram um aumento de eficiencia no controle das plantas daninhas, como mostra na figura 2. A menor taxa de controle foi encontrada no T5 (Calaris + Flex), com 59% de controle.

Figura 2 – Comparativo dos níveis de controle plantas daninhas, 30 dias após a aplicação realizada 0 dias antes da semeadura.



Fonte: autor, 2023

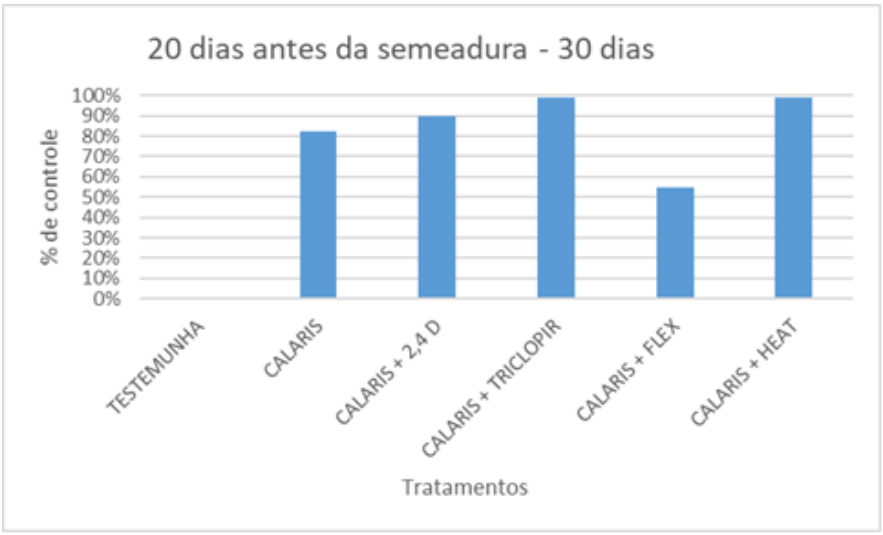
Na aplicação realizada 20 dias antes da semeadura, podemos perceber que a melhor porcentagens de controle, 89%, foi do T4 (calaris + triclopir), seguido do T6 (calaris e heat), com 83% de controle. Como mostra a figura 3.

Figura 3 – Comparativo dos níveis de controle plantas daninhas , com aplicação realizada 20 dias antes da semeadura, após 20 dias de aplicação.

Fonte: autor, 2023

Na segunda avaliação, realizada 30 dias após a aplicação, podemos ver que as taxas de controle subiram em todos os tratamentos, como mostra na figura 4. O menor porcentual de controle foi encontrado no T5 (Calaris + Flex) com 55% de controle.

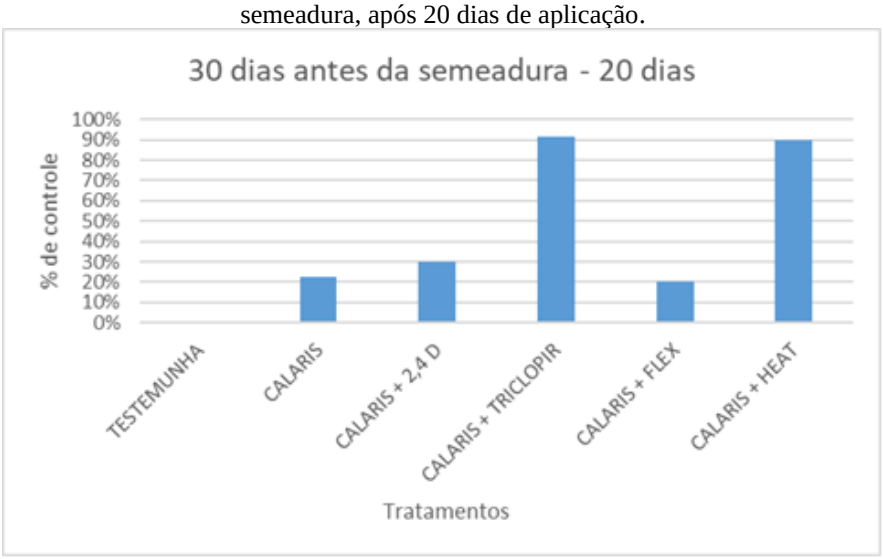
Figura 4 – Comparativo dos níveis de controle plantas daninhas , com aplicação realizada 20 dias antes da semeadura, após 30 dias de aplicação.



Fonte: autor, 2023

Na aplicação, realizada 30 dias antes do plantio, na primeira avalição aos 20 dias. O tratamento que teve melhor % de controle, foi o T4 (calaris + triclopir) com 91% de controle, seguido pelo T6 (calaris +heat), com 90% de controle. Como mostra a figura 5.

Figura 5 – Comparativo dos níveis de controle plantas daninhas , com aplicação realizada 30 dias antes da semeadura, após 20 dias de aplicação.

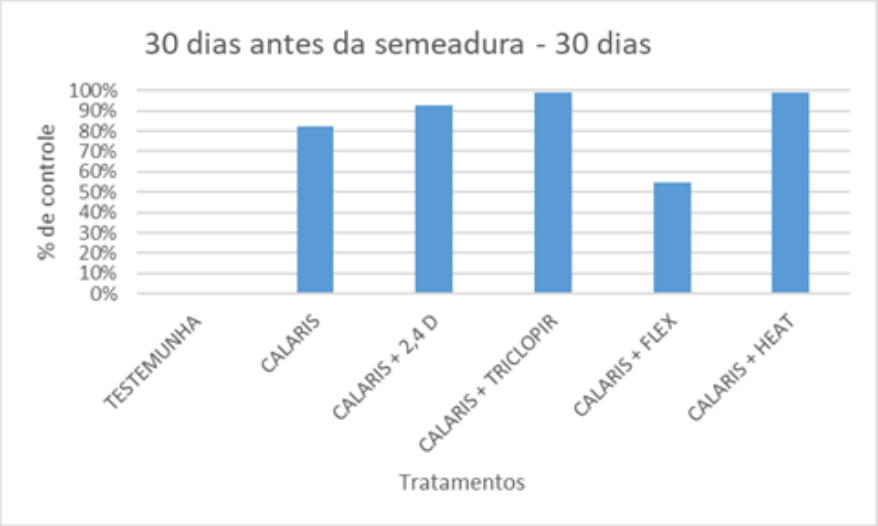


Fonte: autor, 2023

Após 30 dias da aplicação, na segunda avaliação, podemos observar uma melhora na % de controle, com os tratamentos T4 e T6 com taxa de 99% de controle. A menor taxa de

controle encontrada, foi no tratamento T5 (calaris +flex), com 55% de controle. Como mostra a figura 6.

Figura 6 – Comparativo dos níveis de controle plantas daninhas , com aplicação realizada 30 dias antes da semeadura, após 30 dias de aplicação.



Fonte: autor, 2023

CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que a melhor taxa de controle foi encontrada com a associação de calaris + triclopir, o qual apresentou bom efeito residual, com taxa de controle de 99% após 30 dias de aplicação, mas podendo ter discrepancia pela falta de chuvas nessa safra.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, A. J. P. *et al*. (2018). **Interferência de densidades populacionais de buva na produtividade de soja**. In: Congreso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 31, 2018, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Anais**… SBCPD.

CONSTANTIN, J. *et al*. (2013). Manejo da buva na entressafra. In: Constantin, J., Oliveira Junior, R. S., Oliveira Neto, A. M. **Buva: fundamentos e recomendações para manejo**. Maringá: Omnipax.

FARIAS NETO, A. L. de *et al*. (Ed.). **Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma agropecuária sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. pt. 4, cap. 19, p. 284-288.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: 27 BASF, 1999.

OLIVEIRA JUNIOR., R. S. de; INOUE, M. H. **Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas**. In: OLIVEIRAJR, R. S. De; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. (Eds.). Biologia e manejo de plantas daninhas. 1. ed. Curitiba: Omnipax, 2011

RIZZARDI, M. A.; SILVA, L. Manejo de plantas daninhas eudicotiledôneas na cultura da soja Roundup Ready. Planta Daninha.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: USO DE TRICLOPIR PARA DESSECAÇÃO NA PRÈ SEMEADURA DA SOJA (Glycine Max) PARA CONTROLE DA BUVA (Conyza spp).

Anderson da Silva Santos[1]
Alisson Luis Pagliarini Libardoni[2]
Arthur trevisan[3]
Elias Copetti Posser[4]
Roberto Costa Avila Neto[5]

RESUMO: A dessecação na pré-semeadura da soja é um manejo de extrema importância para a cultura, pois irá resultar em uma área livre de plantas invasoras e plantas daninhas, a época semeadura da soja é um momento crucial para obter uma boa produção, um manejo entressafra inadequado na dessecação pode ocasionar impactos na produção, a buva tem sido um grande obstáculo no manejo do campo devido a sua resistência sobre alguns herbicidas, esta resistência é decorrente ao uso indiscriminado de alguns princípios ativos. A rotação de mecanismos de ação tem sido uma das principais alternativas para reduzir esse problema e melhorar o controle de plantas daninhas. O uso de herbicidas com residuais longos tem sido opção ao controle de banco de sementes de várias espécies, além da ação pós-emergente. Entre os produtos para controle eficiente de plantas daninhas eudicotiledôneas, tolerantes ou que já adquiriram resistência a outros herbicidas, destaca-se o triclopyr. Nos últimos anos tem-se verificado o aumento do volume aplicado do triclopyr no Brasil, principalmente em mistura na dessecação de áreas no controle de espécies eudicotiledôneas tolerantes ou que já adquiriram resistência a outros herbicidas, visando a implantação de culturas de alto interesse econômico como a soja.
Palavras-chave: Herbicida, Plantas invasoras, Manejo.

[1]Graduando do Curso de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo. E-mail: andersonsantos@aluno.santoangelo.uri.br

[2]Graduando do Curso de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo E-mail: alissonlplibardini@aluno.santoangelo.uri.br

[3]Graduando do Curso de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo: arthurcmtrevisan@aluno.santoangelo.uri.br

[4]Graduando do Curso de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo: eliascposser@aluno.santoangelo.uri.br

[5] Orientador: Prof. Me. E-mail: rneto@san.uri.br

INTRODUÇÃO

O objetivo desta revisão bibliografica é trazer informações claras e precisas sobre o uso correto e eficiente do triclopyr (ácido [(3,5,6-tricloro-2-piridinil) oxi] acético),para controle da Buva (*Conyza spp.)* na cultura da soja (*Glycine max)*

A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas oleaginosas cultivadas no mundo, no Brasil, a soja hoje representa a principal cultura do agronegócio brasileiro, com cerca de 114,843 milhões de toneladas produzidas em uma área plantada de 35,822 milhões de hectares (CONAB, junho 2019).

Nos últimos anos a cultura da soja é impulsionada pelo valor atrativo, e vem conquistando espaço em áreas de terras baixas, com estimativa de que 25% da área cultivada anualmente com arroz passaram a ser ocupadas por soja. (MARCHESAN, 2013).

Na região central do Brasil, tem-se observado importantes aumentos do banco de sementes, que acabam por germinar com grande intensidade durante a safra de verão, ou continuar seu ciclo, como é o caso da buva. Espécies que estão presentes em nossas lavouras desde os primeiros anos de cultivo da soja, adaptaram-se e passaram a ocorrer de forma desequilibrada nas áreas em que não se adota um adequado manejo de entre safra, mostrando de forma clara a necessidade de ocupação racional do solo pelo homem, durante o ano todo.(GAZZIERO,2010 p1)

A buva (*Conyza spp.)* está entre as principais encontradas em todo o mundo, as principais espécies são Conyza bonariensis, Conyza canadensis e Conyza sumatrensis. Apresenta ciclo de vida anual e porte herbáceo, com elevada produção de sementes, encontradas em diversos ambientes agrícolas, como por exemplo, lavouras de grãos. Gênero com espécies amplamente adaptáveis, de grande diversidade genética e complexa identificação morfológica na diferenciação entre espécies.(Dauer et al., 2007)

Assim, primeiramente destaca-se a importância no manejo da buva na entressafra, este é recomendado especialmente quando o período entre cultivos é longo. Em muitas regiões do Brasil, pensando na cultura da soja como a principal, o período entressafra ocorre

aproximadamente entre os meses de julho a outubro, entre a colheita do milho safrinha e a semeadura da soja. Nesta situação muito comum de cultivo, o pico de emergência da buva ocorre no final do ciclo ou logo após a colheita do milho safrinha (Constantin et al., 2013).

Pensando nas aplicações na pré-semeadura, destaca-se o uso de herbicidas auxínicos em associação com glifosato. Um dos mais utilizados nesta situação é o 2,4-D, no entanto, ele tem perdido sua eficácia principalmente na região Oeste do Paraná, se expandindo para outras regiões do Paraná e também para metade sul do Mato Grosso do Sul, partes do Oeste de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, haja visto a resistência da buva para esta molécula, pelo "mecanismo" de resistência da rápida necrose (Queiroz et al., 2020).

Ainda assim, o 2,4-D é importante no controle de outras plantas daninhas ou em áreas sem relatos de rápida necrose da buva. Outros herbicidas auxínicos podem ser utilizados nesse momento, com eficácia no controle da buva, como dicamba (Hedges et al., 2018) ou triclopir (Polito et al., 2020), entre outros, como halauxifen, fluroxipir e MCPA.

Dentre os herbicidas utilizados, destaca-se o triclopyr (ácido [(3,5,6-tricloro-2-piridinil) oxi] acético), produzido e fabricado em meados de 1970 pela Dow Elanco (WATANABE et al., 2002).Tem a finalidade de controlar plantas lenhosas e plantas daninhas anuais e perenes eudicotiledôneas em pastagens, gramados, áreas não-cultivadas, no cultura do arroz e na pré-semeadura da soja. (GRAEBING et al., 2003; ANAGNOSTOPOULOS et al., 2020).

O triclopyr causa, em plantas sensíveis, intensa divisão celular, formando tumores, desenvolvimento de raízes aéreas, multiplicação e engrossamento de raízes e caules. A ocorrência de epinastia, hipertrofia das raízes laterais e o encurtamento do tecido internerval são os sintomas mais característicos (Oliveira Jr. et al., 2011).

Em questão de tempo de carência, por exemplo no caso do Dicamba, alerta-se para um período residual de pelo menos 30 dias antes da semeadura da soja, já o Triclopyr necessita de no mínimo 20 dias antes da semeadura para ser utilizado, e no caso de situações como tempo de seca, esse período pode ser prolongado devido ao solo seco que impossibilita a degradação dos produtos (Mais Soja 2019).

Ao atingir o solo, o herbicida está suscetível a sofrer processos de redistribuição e degradação, podendo reter-se nos coloides do solo ou estar disponível em solução até atingir

horizontes mais profundos. O triclopyr é um herbicida que pode ser utilizado em diversas áreas agricultáveis, com solos de diferentes características. Dessa forma, é importante conhecer o comportamento do triclopyr no solo, para que não ocorra danos agronômicos e ambientais como, por exemplo, o carryover.(GONÇALVES et al., 2018).

O triclopyr sorvido pode retornar à solução do solo e ficar disponível para ser absorvido pelas raízes das plantas. A matéria orgânica é o atributo que mais influência na sorção do triclopyr aos colóides do solo. Concluiu-se, também, que em solos com menor teor de matéria orgânica, o triclopyr apresenta um maior tempo de meia-vida(SCHREIBER et al., 2018).

A degradação do triclopyr no solo ocorre via atividade microbiana (DOUGLASS et al., 2016). Porém, alguns parâmetros ambientais que favorecem a atividade microbiana do solo como, por exemplo, os níveis de umidade do solo, aumentam as taxas de degradação do herbicida (JOHNSON et al., 1995; SKOPP et al., 1990).

O tempo que o herbicida permanece no solo varia de acordo com o tipo de solo e o clima, sendo que o tempo de meia-vida do triclopyr pode variar entre 10 e 100 dias (COX, 2000). Diante da importância da utilização correta do herbicida, é essencial conhecer o comportamento do triclopyr no solo e o impacto ambiental que seu uso incorreto pode causar como, por exemplo, aplicação do herbicida em momento inadequado, aplicação de dose não recomendada do produto, utilização de pulverizadores contendo resíduos. (ANESIO et al., 2018).

A solubilidade do triclopyr em água é de 430 mg/L (25ºC); pKa = 2,68; Kow = 2,64 a pH 5 e 0,36 a pH 7; Koc = 27 e pressão de vapor de 1,6 x 10- 4 Pa (25ºC) (pouco volátil) (Rodrigues & Almeida, 2018). Essas propriedades estão associadas ao comportamento dessa molécula no solo. Em solos em que o valor do pH é maior que o pKa do herbicida, o triclopyr tende a permanecer na solução, estando mais propenso a lixiviação. Isto ocorre devido ao triclopyr ser derivado de um ácido fraco, o que nessa situação de pH, apresenta cargas negativas ocorrendo repulsão dos coloides do solo em razão das cargas também negativas dos componentes da matriz do substrato (Maciel et al., 2013; Passos et al., 2013).

Em contexto geral, para ter um controle eficiente da buva, diante do cenário atual de resistência da planta daninha devido ao uso indiscriminado de alguns mecanismos de ação, o

triclopir tem sido um aliado no controle em pré-plantio da soja. A utilização deste herbicida tem como objetivo um equilíbrio e melhor controle da daninha nas lavouras, torna-se necessária uma conscientização sobre o uso correto devido ao residual longo, para que através disso o uso de herbicidas auxínicos como o triclopir seja adotada para obter melhores práticas de manejo e reduzir o índice de resistência.

DESENVOLVIMENTO

A busca do conteúdo foi realizada em bases bibliográficas digitais. Foram utilizadas as seguintes bases: “SciELO”, “Web of Science”, “Science Direct” e “Scopus”. Também foram realizadas buscas em documentos institucionais (anais, boletins técnicos e normativas), bem como teses e dissertações a respeito do tema. Tendo como palavras-chave utilizadas, buva, triclopir, tratamento, herbicida, produtividade de soja, pré semeadura, aplicações posteriormente estas palavras-chaves foram testadas em outros idiomas (espanhol e inglês) e combinações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com alguns autores e algumas pesquisas pode-se perceber que as alternativas de manejo de plantas daninhas, nos casos de resistência múltipla, são baseadas na utilização de mecanismo de ação diferentes, em rotação de mecanismos de ação ou então da utilização de herbicidas do mesmo mecanismo de ação, que não sejam os herbicidas os quais o biótipo tenha sido relatado resistente, evitando aqueles onde há relatos de resistência cruzada (Christoffoleti e Nicolai, 2016; Inoue e Oliveira Jr, 2011).

Os resultados obtidos através de pesquisas demonstraram

que o herbicida triclopyr foi eficiente no controle da buva em pré-semeadura da soja, apresentando maiores taxas de mortalidade das plantas daninhas em relação à área de controle sem aplicação do herbicida. A eficiência foi observada principalmente quando a aplicação foi realizada no período correto de germinação da buva, devido ao seu residual longo. (Silva,et al 2021)

O manejo inadequado de plantas daninhas têm promovido a seleção de biótipos resistentes a diferentes herbicidas. A rotação de mecanismos de ação tem sido uma das principais alternativas para reduzir esse problema. O uso de herbicidas residuais tem sido opção ao controle de banco de sementes de várias espécies, além da ação pós-emergente. Entre os produtos para controle eficiente de plantas daninhas eudicotiledôneas, tolerantes ou que já adquiriram resistência a outros herbicidas, destaca-se o triclopyr. Contudo, o conhecimento das interações entre solo e herbicida é necessário para a eficiência de uso do triclopyr, visando a diminuição dos problema de carryover e contaminação ambiental. (Silva,et al 2021)

Estudo confirma com Takano et al. (2013) que o uso do herbicida triclopir isolado, obteve melhor resultado do que o uso combinado de glifosato + triclopir. Após 14 DAA, os herbicidas combinados do tratamento glifosato + triclopir, obtiveram melhores notas até o fim do experimento comparado ao herbicida isolado triclopir.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa de revisão bibliográfica foi importante, pois através desses estudos sobre o uso de herbicidas, como o triclopir para controle da Buva apresenta soluções a serem aplicadas no dia a dia dos agricultores, deve seguindo as recomendações dos fabricantes e dos órgãos regulatórios locais, e devem ser baseados em boas práticas agrícolas e em medidas de segurança adequadas.

REFERÊNCIAS

SOUZA, A. B. 2017).Dessecação com triclopir na cultura da soja. 2017. 37 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.https://maissoja.com.br/alerta-residual-indesejado-na dessecacoes/#:~:text=No%20caso%20do%20Dicamba%2C%20alerta,devido%20ao%20solo%20seco%20que

https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/29136

Fitossociologia e manejo de plantas daninhas de difícil controle, em pré-semeadura da soja;Disponovel em;: https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/tede/4627

SILVA, Antônio Júlio Medina da. Seleção de espécie indicadora, sorção e persistência do Triclopyr em solos com diferentes atributos. 2021. 61 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 202https://www.scielo.br/j/pd/a/hKQD6SB6YnCpNr7K8GNQP6C/?lang=pt

- Bastiani, D. et al. Effiency of Triclopyr Herbicide to Control of Conyza spp. in Soybean Preseeding. Research, Society and Development, v. 7, n. 3, p. e1733625, 2018. - Fancelli, A. L.

Algumas observações sobre o manejo de plantas daninhas em pré-semeadura. Informativo Aprosoja, n. 347, p. 4-6, 2018.

- Fundação Procafé. Manejo de plantas daninhas em pré-semeadura da cultura da soja. Disponível em: . Acesso em: 03 mar. 2023. - Machado, S. P. et al. Guia de herbicidas. 7 ed. Londrina: Eduel, 2019.

Dessecação com triclopir na cultura da soja. 2017. 37 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

Dsponivel
em :https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/29343/1/texto%20completo.pdf.

Constantin, J., Oliveira Junior, R. S. Oliveira Neto, A. M., Blainski, E., & Guerra, N. (2013). Manejo da buva na entressafra. In: Constantin, J., Oliveira Junior, R. S., Oliveira Neto, A. M. **Buva: fundamentos e recomendações para manejo**. Maringá: Omnipax. https://doi.org/10.1099/2013.bfrm.06

Dauer, J. T., Mortensen, D. A., & Vangessel, M. J. (2007). Temporal and spatial dynamics of long-distance Conyza canadensis seed dispersal. **Journal of Applied Ecology**, 44(1), 105-114. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01256.x

Ferreira, P. J., Zonetti, P. D. C., Albrecht, A. J. P., Rosset, I. G., Silva, A. F. M., Albrecht, L. P., … & Paulert, R. (2020). Conyza sumatrensis allelopathy effect on Bidens pilosa (Asteraceae) seed germination. **Botanical Sciences**, 98(2), 348-354. https://doi.org/10.17129/botsci.2445

Disponivel em: https://weedout.com.br/triclopir-butotilico/

Willian Joelson Ferraz1 ; Rafael Luis Pigozzo Tem Pass1 ; Alexandre Luis Muller1 ; Kleverson Luiz Gerhardt1 *; Dyogo Bortot Brustolin1 ; Ricardo Hubner1 ; Carlos Augusto Francisco1 **Aplicação de diferentes herbicidas para o controle de Conyza spp. resistentes ao glifosato.** Volume 13 - n˚ 2, p. 86 a 93. Abril a junho de 2020.

GAZZIERO, D. L. P.Impacto econômico da resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil .Disponivel em:http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1074026.

Albrecht, L. P. , Albrecht, P. J. A. e Silva, A. F. M. Manejo de Buva (Conyza spp.). Disponivel em:https://maissoja.com.br/manejo-de-buva-conyza-spp/..

Revista cultivando o saber. Aplicação de diferentes herbicidas para o controle de Conyza spp. resistentes ao glifosato. Volume 13 - n˚ 2, p. 86 a 93. Abril a junho de 2020.

SILVA, A. J.M. Seleção de esspecie indicadora, sorção e persistência doTRICLOPYR EM SOLOS COM DIFERENTES ATRIBUTOS. Disponivel em.https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/29136/1/texto%.20completo.pdf.

"APLICAÇÃO ZERO": RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DESTE MANEJO FITOSSANITARIO NA CULTURA DA SOJA

Peter Junior Nast[1]
Marcelo Gripa Madalosso[2]

RESUMO: Novos estudos vêm se tendo a respeito da aplicação de misturas de produtos fitossanitários, por ser uma das dúvidas mais frequentes no campo. Recentemente, a questão que pode retratar mais este tema é a associação de fungicidas junto à aplicação de herbicida na capina da soja, denominada "aplicação zero". Este método consiste em fazer o manejo preventivo de doenças na cultura atuando também diretamente na redução do inóculo. Também vale ressaltar, que em áreas com pouca incidência de patógenos, boa cobertura de palhada, rotação de culturas e a relação clima – patógeno – hospedeiro (triângulo da doença) for desfavorável para o desenvolvimento da doença, podem não ser beneficiadas com este manejo. Neste contexto, desenvolveu-se o presente estudo, que tem como objetivo avaliar qual o melhor resultado em relação a produtividade, sanidade foliar, índice de área foliar e peso de grão nas parcelas submetidas aos tratamentos, além, de comparar com o manejo convencional, para verificar se há alguma diferença, de forma que, possa pagar o investimento. Para tanto, se fez uma pesquisa bibliográfica para embasar teoricamente os conceitos, e um experimento prático por meio de quatro tratamentos. Conclui-se que o manejo fitossanitário de forma preventiva na cultura da soja tem resultados significativos na produtividade final da cultura.

Palavras-chave: Aplicação zero, Fungicidas, Doenças foliares, Produtividade.

INTRODUÇÃO

O uso de misturas de produtos fitossanitários é motivo de inúmeras dúvidas no manejo de culturas. Em função disso, novos estudos têm sido realizados nesse sentido, inclusive, recentemente, a questão evidenciou-se no uso associado de fungicidas e herbicidas na capina da soja, prática que ficou conhecida como "aplicação zero" (NEGRISOLI, 2021).

Este método consiste em fazer o manejo preventivo de doenças na cultura atuando também diretamente na redução do inóculo. O período de aplicação do fungicida coincide com a de herbicidas (glifosato), com a intenção de controlar as plantas daninhas quando as entrelinhas da cultura ainda não estão fechadas, possibilitando um maior controle da matocompetição (NEGRISOLI, 2021).

A mistura de produtos no tanque é uma técnica que visa a otimização das aplicações de produtos fitossanitários, utilizando produtos para fins distintos de uma só vez, e assim,

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, peter1junior@outlook.com;
[2] Professor orientador: Engenheiro Agrônomo e Dr. Em Fitopatologis, URI - RS, mmadalosso@san.uri.br.

reduzindo os custos da aplicação, relacionados a tempo, combustíveis e mão de obra operacional, além da condição de que o menor tráfego de máquinas na lavoura contribui para evitar a compactação do solo. Esta é uma prática muito utilizada no Brasil, e apesar de ter sido regulamentada em 2018, por meio da Instrução Normativa n. 40, 11 de outubro de 2018, através do Acordo de Cooperação Técnica firmado entre a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA/MAPA) e do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), já vinha sendo usada bem antes disso (BRASIL, 2018; NEGRISOLI, 2021).

Isso porque, em função de que as infecções por patógenos na cultura da soja podem ocorrer desde as fases iniciais de desenvolvimento das plantas, o início precoce das aplicações de fungicida, conhecida como “aplicação zero”, pode se traduzir em ganhos significativos de produtividade (DEBONA, 2022).

O manejo fitossanitário na cultura da soja é indispensável, já que a ação de doenças pode implicar em perdas expressivas, comprometendo em até 20 a 25% a sua produtividade. A antecipação das aplicações e a redução dos intervalos de aplicações já se mostraram eficazes para prevenir ou até mesmo inibir inóculos remanescentes em culturas antecessoras.

Conforme Oliveira (2021) a “aplicação zero” de fungicidas é a aplicação que ocorre cerca de 25 a 30 dias após a emergência da soja (no RS), coincidindo com os estágios V3-V4 da cultura e, no momento em que a cultura está mais predisposta ao ataque de diversos patógenos, principalmente devido ao limite residual do tratamento de sementes. Essa aplicação é realizada antes da primeira aplicação propriamente dita ou a chamada primeira aplicação “verdadeira” que é feita no pré-fechamento das linhas, entre os estádios V6-V8 da cultura. Tem como objetivo reduzir a incidência das manchas foliares, oídio e consequentemente proteger o “baixeiro” da planta a fim de proporcionar maior proteção contra esses fitopatógenos.

Oliveira (2021) ainda afirma que esta aplicação é indicada principalmente para aquelas áreas onde não há rotação de culturas, com histórico de incidência e alta severidade de manchas foliares, assim como, ausência ou baixa cobertura de palha no solo, e condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do complexo de manchas desde o início do ciclo, para cultivares sensíveis, dentre outros fatores associados.

Em condições como essas, a entrada de fungicidas em V3-V4 protegerá as folhas do “baixeiro” que estão próximas à superfície do solo, ou seja, essas folhas geralmente estão mais expostas a entrada de inoculo oriundos dos restos culturais da safra anterior que abrigam fitopatógenos causadores das manchas foliares desde os estádios iniciais da cultura da soja. A ocorrência de manchas é fortemente variável de região para região dentro do Rio Grande do

Sul, todavia, destaca-se, dentro do complexo de manchas foliares a ocorrência de septoriose, mancha alvo, cercosporiose e antracnose (OLIVEIRA, 2021).

Assim, considerando as dúvidas que existem sobre a técnica de "aplicação zero", assim como quanto aos benefícios e implicantes que ela envolve, desenvolveu-se o presente estudo, que tem como objetivo avaliar qual o melhor resultado em relação a produtividade, sanidade foliar, índice de área foliar e peso de grão nas parcelas submetidas aos tratamentos, além, de comparar com o manejo convencional, para verificar se há alguma diferença, de forma que, possa pagar o investimento.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

Este trabalho foi feito por meio de um experimento realizado na área comercial do Sr. Élio Grybowski, localizada no município de Guarani das Missões, RS. Para tanto, foram feitos 4 tratamentos, entre eles a testemunha (T1). Cada tratamento contou com 4 repetições em uma área de 15m² por tratamento, totalizando em uma área total estimada de 240m². Para realizar as aplicações, foi utilizada a barra costal pressurizada a CO2 com 5 pontas tt110025, submetido à uma pressão de 2,0 bar, com uma vazão de 110 litros/ hectare.

Os tratamentos seguiram uma ordem de aplicação da seguinte forma:

1. Na testemunha foi aplicado somente Glifosato 620g/l (2 l/ha de produto comercial);
2. Aplicação de Fungicida com Tebuconazol 165g/l e Metominostrobina 110g/l (650 ml/ha de produto comercial) + Glifosato 620g/l (2 l/ha de produto comercial);
3. Aplicação de Fungicida com Difenoconazol 250g/l e Propiconazol 250g/l (150 ml/ha de produto comercial) + Glifosato 620g/l (2 l/ha de produto comercial);
4. Adiantamento de programa, com aplicação de Glifosato 620g/l (2 l/ha de produto comercial) e 7 dias após foi feito o programa de aplicação antecipando os tratamentos da testemunha e dos tratamentos com aplicação zero, respectivamente tratamentos 2 e 3.

Feito isso, iniciou-se um programa de aplicação de fungicidas, de forma que os tratamentos 1, 2 e 3, tiveram as mesmas aplicações sequenciais, respeitando intervalos de aplicações e condições climáticas adequadas para tal. Durante o período, foi sendo avaliado o desempenho da cultura, considerando os diferentes tratamentos.

A avaliação dos tratamentos foi realizada semanalmente, ou seja, com intervalos de 7 dias, por meio da coleta de amostras de 5 pontos em cada repetição de cada tratamento.

Para a avaliação do Peso de Mil Grãos (PMG) foi utilizado uma “raquete” de contagem que selecionou 50 grãos por vez e após isso foi submetido a pesagem em uma balança de precisão, obtendo-se assim um valor estimado em gramas.

Já para a delimitação de produtividade foi coletado de cada repetição um metro linear de plantas viáveis, sendo avaliados: a quantidade de legumes, número de grãos por legumes e o peso de mil grãos.

Com esses dados multiplicou-se o valor pela estimativa de plantas por hectare, tendo então o valor real de produtividade por hectare, usando as seguintes fórmulas:

Equação 1:

$1m^2$ ___x kg de grãos Quantidade de kg por hectare

$20000m^2$___ y kg de grãos

Para calcular o Índice de área Foliar (IAF) foi selecionada uma planta para cada repetição, totalizando 4 plantas por tratamento, de modo que se obteve uma média de cm^2 de Área Floria (AF) dessas plantas. As plantas selecionadas se encontravam no estádio fenológico denominado R5, que é quando a planta se encontra no pico de atividade fotossintética para a formação de grãos (enchimento de grãos). Os resultados obtidos são apresentados no próximo item deste artigo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação a AF, no tratamento T1 e T4 se obteve os seguintes resultados: Cada folha possuia 3 folíolos, sendo que cada folíolo apresentava diâmetros de 6cmx4cm=$24cm^2$, o que, multiplicado por 3 resulta em $72cm^2$ por folha.

De modo que, a AF de um total de 16 folhas, representa $1.152cm^2$. Compensando a folha ser formato ovalada, foi descontado 30% deste resultado, obtendo-se um valor real de $807cm^2$ por planta.

Considerando que o plantio foi feito na safrinha, o adensamento populacional de plantas é inevitável. Neste caso a área onde foram feitos os tratamentos, tinha população de 20 plantas por metro linear, com espaçamento de 50 centímetros, totalizando 40 plantas por metro quadrado.

Desta forma, 40 plantas x $807cm^2$ =$32.280cm^2$ por metro quadrado de solo.

Nos respectivos tratamentos T2 e T3, obteve-se resultados semelhantes, já que ambos tinham 2 folhas a mais por planta com diâmetros semelhantes.

Dados de medidas em médias: 6,5cmx4cm= 26cm² por folíolo, resultando em 78cm² por folha. Assim, considerando um total de 18 folhas, obteve-se 1.404cm². Com o desconto de 30%, os valores reais ficam em 983cm² de AF por planta.

Considerando a quantidade de 40 plantas por metro quadrado, multiplicada pela AF de 983cm^2, tem-se uma cobertura foliar de 39.312cm² por metro quadrado de solo. O que representa um acréscimo aproximado de 20% em relação a testemunha e o adiantamento do programa (T1 e T4), que foi de 32.280cm^2/m^2 de solo. Desse modo, constata-se que os tratamentos T2 e T3 chegaram próximos de uma proporção de 4:1, que é o esperado para uma planta, para que ela tenha área foliar suficientemente capaz de suprir a demanda fotossintética, garantindo assim bons resultados na produção.

Observou-se também que a incidência de fitopatógenos decorrentes de manchas foliares, que costumam se estabelecer precocemente na cultura, teve menor ocorrência nos tratamentos T2 e T3, sendo que a jusificativa para isso é que o "baixeiro", nestes casos, estava devidamente protegido.

Por outro lado, no tratamento T4 houve uma pequena pressão de *Septoria glycines* (Septoriose), sendo que, onde não houve controle preventivo no tratamento T1, observou-se que o baixeiro das plantas estava comprometido, o que resultou na redução da área foliar fotossinteticamente ativa, em função da presença, principalmente de *Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii* (Cercosporiose).

Para determinar a produtividade estimada da cultura, foi realizada a coleta de 10 plantas de cada repetição totalizando 40 plantas por tratamento, sendo que foram contadas a vagens de cada planta, calculando-se a média de vagens por planta de cada repetição. Também foram contados os grãos por vagem, calculando-se a média de grãos por vagens referentes a cada repetição, estas informações estão dispostas na Tabela 1.

Para estimar a produtividade da cultura adotou-se a seguinte equação:

Equação 2:

Grãos por planta x PMG/1000= Peso por planta

Peso por planta x População/1000= Kg/ha – 20% (margem de erro) = Kg reais

Por exemplo: T1 R1: 10,95x400.000/1000=4380kg-20%= **3.504 kg**, os dados obtidos estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados quanto a produtividade Kg/ha

Tratamentos	Média de legumes por planta	Média de grãos por legumes	PMG trat.g	Peso planta/g	Kg/ha
T1 R1	36	2,3	132	10,95	3.504,0
T1 R2	34	2,4	140	11,48	3.673,6
T1 R3	38	2,5	130	12,35	3.952,0
T1 R4	32	2,4	135	10,39	3.324,8
T2 R1	38	2,5	135	12,82	4.102,4
T2 R2	39	2,4	138	12,97	4.150,4
T2 R3	37	2,7	142	14,20	4.544,0
T2 R4	42	2,4	145	14,64	4.684,8
T3 R1	35	2,6	142	12,92	4.134,4
T3 R2	38	2,6	137	13,56	4.339,2
T3 R3	38	2,3	135	11,75	3.760,0
T3 R4	40	2,4	136	13,05	4.176,0
T4 R1	39	2,8	138	15,05	4.816,0
T4 R2	38	2,4	137	12,46	3.987,2
T4 R3	38	2,3	135	11,75	3.760,0
T4 R4	34	2,6	138	12,14	3.884,8

Fonte: o autor (2023).

Buscando verificar os resultados dos tratamentos aplicados no experimento, com relação à quantidade média de grãos por plantas, calculou-se usando a equação 3 (Tabela2).

Equação 3:

Média de legumes/planta x média de grãos/legumes= média de grão/planta

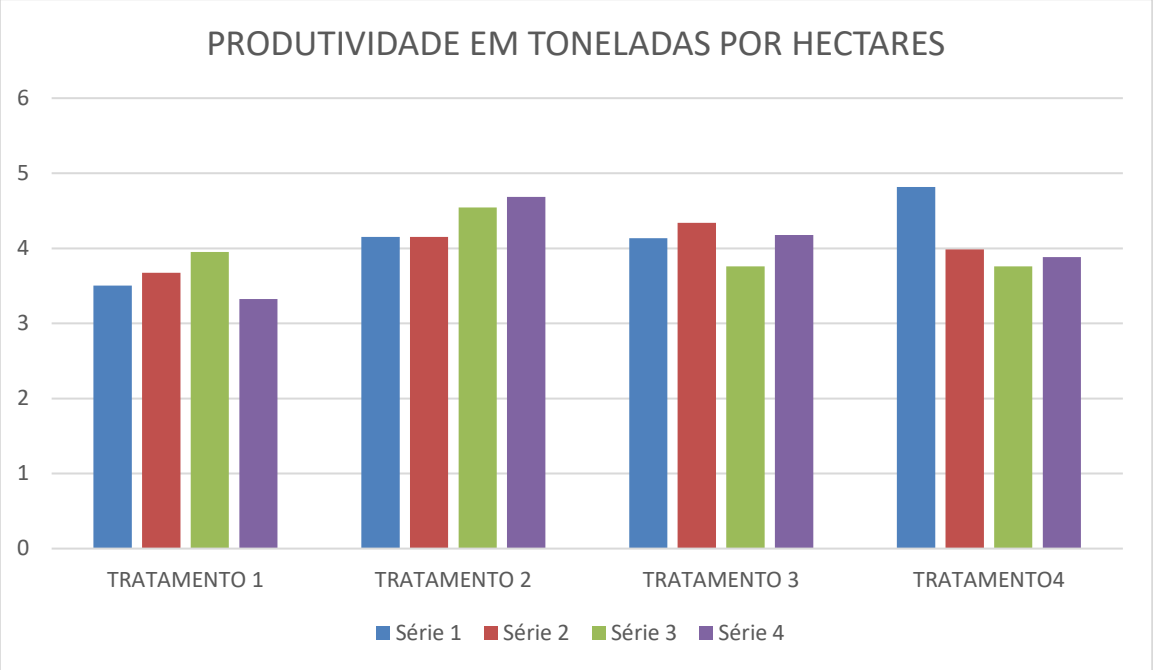
Tabela 2 – Resultados dos grãos por plantas

Tratamentos	Média de legumes por planta	Média de grãos por legumes	Total de Grãos/planta
T1 R1	36	2,3	83
T1 R2	34	2,4	82
T1 R3	38	2,5	95
T1 R4	32	2,4	77
T2 R1	38	2,5	95
T2 R2	39	2,4	94
T2 R3	37	2,7	100
T2 R4	42	2,4	101
T3 R1	35	2,6	91
T3 R2	38	2,6	99
T3 R3	38	2,3	87
T3 R4	40	2,4	96
T4 R1	39	2,8	109
T4 R2	38	2,4	91
T4 R3	38	2,3	87
T4 R4	34	2,6	88

Fonte: o autor (2023).

Com base nos dados obtidos relacionados à produção em toneladas por hectare, levando em conta cada um dos quatro tratamentos do experimento, elaborou-se um gráfico, que está disposto na Figura 1.

Figura 1 – Gráfico de rendimentos (t/ha) conforme cada um dos tratamentos



Fonte: o autor (2023).

Um aspecto que deve ser destacado, é que a "aplicação zero" de fungicidas não substitui a 1º aplicação, ou seja, são cenários e focos distintos encontrados em diferentes estágios da cultura. Há também, fatores limitantes que foram levados em consideração, tais como, a incompatibilidade de fungicidas com herbicidas, nos quais as misturas devem ser evitadas quando o ph da solução baixar em valores inferiores à 5,0, pois sofre grande possibilidade de não controlar as doenças, e ainda, causar fitotoxidade na cultura.

Onde foi submetido as aplicações de fungicidas juntamente com a Capina (respectivamente tratamentos 2 e 3) observou-se que que as plantas sofreram menor pressão de doenças, do que no tratamento convencional (testemunha ou tratamento 1) e com o adiantamento de programa (tratamento 4). Uma vez que, esses tratamentos receberam uma aplicação a mais de fungicidas que os demais tratamentos. Outro ponto positivo foi observado nos tratamentos 2 e 3 onde o Índice de Área Foliar da cultura teve superioridade aos demais tratamentos. A superioridade ainda é observada na colheita onde o Tratamento 2 obteve uma performance diante aos demais tratamentos, mantendo uma estabilidade produtiva nas

repetições. Embora o Tratamento 3 tenha tido uma variação significativa no T3 R3, ainda se mostrou superior que os demais tratamentos (T1 testemunha e T4 adiantamento de programa).

CONCLUSÃO

O experimento realizado revelou que o manejo fitossanitário, utilizado de forma preventiva na cultura da soja, repercute em resultados significativos na produtividade final da cultura. Isso ocorre em função de que a planta sofre menos stress, como pressão de doenças, nas suas fases iniciais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Instrução Normativa nº 40, de 11 de outubro de 2018**. Instrução Normativa Nº 40, 2018.

DEBONA, Daniel. **Aplicação zero de fungicidas na cultura da soja.** Vídeo Publicado em: 17/10/2022. Disponível em: https://elevagro.com/conteudos/dicas-do-campo/aplicacao-zero-de-fungicidas-na-cultura-da-soja. Acesso: 20 abr. 2023.

NEGRISOLI, Matheus. **Compatibilidade da Mistura entre Herbicidas e Fungicidas.** 29/03/2021. Disponível em: https://agroadvance.com.br/compatibilidade-da-mistura-entre-herbicidas-e-fungicidas. Acesso: 20 abr. 2023.

OLIVEIRA, Marcelo Lima de. O que é aplicação zero na soja e quando fazer? **3TENTOS.** 29 nov. 2021. Disponível em: https://www.3tentos.com.br/triblog/post/76. Acesso: 20 abr. 2023.

DESEMPENHO PRODUTIVO DA CYNODON SPP. CV. TIFTON 85, SOB DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO NA REGIÃO DAS MISSÕES DO RIO GRANDE DO SUL

Arthur Carlos Machado Trevisan [1]
Glauber Valentin Porolnik [2]
Giselda Aparecida Ghisleni [3]
Marlon Antonio Ferraza [4]
Alisson Luis Pagliarini Libardoni [5]
Elias Copetti Posser [6]
Luciano Minetto Brum [7]

RESUMO: O trabalho foi conduzido em uma propriedade com atividade na pecuária de corte no município de Catuípe, Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, no período de dezembro de 2022 a março de 2023 com o objetivo avaliar a produtividade e o uso de nitrogênio na gramínea forrageira Tifton 85, que é amplamente utilizada para alimentação animal na pecuária brasileira. No experimento avaliou-se o efeito da adubação nitrogenada na produção de massa verde e massa seca do capim. Foram realizados quatro tratamentos, um sendo a testemunha e outros três com uma dose final de nitrogênio igual, porém com divisões de quantidades aplicadas diferentes, onde a produtividade foi avaliada em três cortes ao longo de um período de 92 dias. Os resultados mostraram que a adubação nitrogenada influenciou significativamente a produtividade do capim Tifton 85, sendo que os tratamentos com uma única aplicação ou com duas aplicações de ureia N-46 apresentaram melhor desempenho em relação à testemunha (sem aplicação de ureia). A pesquisa concluiu que a adubação nitrogenada é uma ferramenta importante para maximizar a produtividade e sustentabilidade das pastagens, especialmente na alimentação de bovinos de leite ou corte na região das Missões do Rio Grande do Sul.
Palavras-chave: Adubação nitrogenada, pecuária, produtividade, pastagens.

INTRODUÇÃO

O capim-bermuda “Tifton 85” (Cynodon spp.) foi desenvolvido pelo Departamento de Estado da Agricultura e pela Universidade da Geórgia, em Tifton, Estado da Geórgia, nos

[1] Graduando do Curso de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: arthurcmtrevisan@aluno.santoangelo.uri.br
[2] Prof. Mst. Eng Agro° Glauber Valentim Porolnik. Email: glauber@san.com
[3] Prof. Mst. Eng Agro° Giselda Aparecida Ghisleni. Email: giselda@san.uri.br
[4] Prof. Eng Agro° Marlon Antonio Ferrazza. Email marlonferrazza@san.uri.br
[5] Graduando do Curso de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: alissonlplibardoni@aluno.santoangelo.uri.br
[6] Graduando do Curso de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: eliascposser@aluno.santoangelo.uri.br
[7] Graduando do Curso de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: lucianombrum@aluno.santoangelo.uri.br

Estados Unidos da América, tendo sido liberado em 1992 e atualmente encontra-se disseminado em várias regiões do Brasil. Essa gramínea apresenta um grande potencial como forragem para pastagem, tanto para uso na bovinocultura de corte como na de leite (HILL *et al.*, 1996).

O Brasil tem como forte característica na pecuária sua criação de rebanhos à pasto, sendo considerada a forma mais econômica de fonte de alimentação de bovinos (DIAS FILHO, 2014). Com o intuito de minimizar os altos custos na produção vem sendo muito utilizado a pastagem como a principal fonte de alimentação para bovinos de corte ou leite (AMARAL, 2014).

Entre as pastagens o capim Tifton 85 é muito utilizado por ser uma planta forrageira que possui alta qualidade na sua produção de forragem (PEREIRA *et al.*, 2012). É uma planta que se destaca na alimentação animal por ter uma taxa elevada de digestibilidade (CARVALHO, 2014). É uma planta do gênero Cynodon spp. originado de um cruzamento entre o capim Tifton 68 com uma introdução, sul-africana (PI-290884) (PEREIRA, *et al.*, 2012).

Um nutriente de grande importância e que contribui para a qualidade das forrageiras e sua produtividade é o nitrogênio, ele é um nutriente mineral essencial para as plantas (SANTOS *et al*., 2007). De acordo Marcelino *et al.* (2003) a adubação nitrogenada vem sendo utilizada nas pastagens objetivando a melhoria na produção de matéria seca da planta, pois com a sua utilização essa adubação é capaz de suprir a falta de nitrogênio encontrada no solo do qual a planta necessita, oferecendo o nitrogênio necessário para que ela consiga expressar todo o seu potencial produtivo. A adubação nitrogenada é capaz de interferir diretamente na produtividade e qualidade das forrageiras (COSTA *et al.*, 2006).

De acordo com alguns estudos, a adubação nitrogenada consegue influenciar de forma crescente a produção do capim Tifton 85 (GOMES *et al.*, 2015; QUARESMA *et al.*, 2011). Com a utilização da adubação nitrogenada é possível observar um aumento considerável na sua qualidade e produtividade, é de suma importância o uso dessa adubação, pois ela aumenta significativamente a produção de pastagens por ter relação direta com a fotossíntese (SILVA, 2007).

Por se tratar de uma espécie de forrageira já implantada na propriedade e o uso da Tifton 85 ser de grande importância na alimentação de bovinos de leite ou corte na região das Missões do Rio Grande do Sul, este se apresenta como uma das formas de reduzir os custos de produção e tornar a atividade mais competitiva.

Pensando nisto, se faz necessário intensificar a produção de matéria verde e matéria seca para o consumo dos animais, diante disto, o principal objetivo desta pesquisa foi analisar se a Tifton 85 iria apresentar resposta significativa em uma dose igual para todos os tratamentos, mas com subdivisões diferentes na dosagem de aplicação de Nitrogênio em todo período de análise e cultivo.

DESENVOLVIMENTO

A localização onde foi realizado o experimento está situada na cidade de Catuípe-RS, localidade de Vira Carreta, na propriedade do Sr. Carlos Trevisan, localizada geograficamente a 28°05'19.80" de latitude S e longitude 54°04'32.83"O, com uma altitude de aproximadamente 426m, caracterizado por um Latossolo Vermelho Distroférrico Típico (U.M. Santo Ângelo), o qual apresenta perfil profundo, bem drenado, coloração vermelho escuro, no qual o laudo de análise apresentou as seguintes características químicas e físicas, em amostras de 0 a 20 cm: 64% argila, MO 4,1%, 14,9mg/dm³ P, 148mg/dm³ K, e PH5,0.

O estabelecimento das mudas de Tifton 85 foi realizado no ano de 2018, em uma área de aproximadamente 2ha pelos colaboradores da propriedade, sendo o primeiro pastejo no ano de 2019, recebendo todos os manejos e orientações técnicas para a cultura desde a sua implantação.

Dentre os manejos de fertilidade desta área, no ano da pesquisa, foi realizado no dia 25/08/2022 uma adubação de base com 300kg/ha do fertilizante NPK 11-30-20 conforme a necessidade após interpretação da análise de solo, e no dia 15/10/2022 uma aplicação de 100kg/ha de ureia N-46.

As parcelas experimentais foram definidas por meio de delineamento experimental, blocos ao acaso, realizado 4 tratamentos com 3 repetições cada. Resultando em 12 parcelas de 3m x 3m, respectivamente comprimento e largura cada uma. O período de pesquisa do experimento foi de 92 dias, sendo iniciado no dia 25/12/22 e finalizado no dia 27/03/23

O Tratamento 0 (T0) foi o testemunha, onde não foi realizado nenhuma aplicação de Nitrogênio, os cortes 1(dia 30), 2(dia 60) e 3(dia 90) ocorreram respectivamente nos dias 25/01/23, 26/02/23 e 27/03/23.

O Tratamento 1 (T1) foi realizado uma única aplicação de 300kg/ha de ureia com garantia de 46% de nitrogênio (N-46) no dia 25/12/22(dia 0) conforme a Tabela 1. Os cortes

1(dia 30), 2(dia 60) e 3(dia 90) ocorreram respectivamente nos dias 25/01/23, 26/02/23 e 27/03/23, conforme apresenta a Tabela 2, abaixo.

Tabela 1: DIAS QUE FORAM APLICADOS AS DOSES DE NITROGÊNIO

TRATAMENTOS	1ª aplic.	2ª aplic.	3ª aplic.
0			
1	25/12/2022 (0 dias)		
2	25/12/2022 (0 dias)	15/02/2023 (52 dias)	
3	25/12/2022 (0 dias)	27/01/2023 (31 dias)	01/03/2023 (62 dias)

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Tabela 2: DIAS QUE FORAM REALIZADOS OS CORTES

TRATAMENTOS	1º corte (30 dias)	2º corte (60 dias)	3º corte (90 dias)
0	25/01/2023	26/02/2023	27/03/2023
1	25/01/2023	26/02/2023	27/03/2023
2	25/01/2023	26/02/2023	27/03/2023
3	25/01/2023	26/02/2023	27/03/2023

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

O Tratamento 2 (T2), foi realizado duas aplicações de ureia N-46, sendo, uma de 150kg/ha no dia 25/12/22(dia 0) e outra de 150kg/ha no dia 15/02/23(dia 52), conforme a tabela 1, onde os cortes 1(dia 30), 2(dia 60) e 3(dia 90) ocorreram respectivamente nos dias 25/01/23, 26/02/23 e 27/03/23, conforme apresenta-se na Tabela 2.

O Tratamento 3 (T3) foi realizado três aplicações de ureia N-46, sendo, uma de 100kg/ha no dia 25/12/22(dia 0), outra de 100kg/ha no dia 27/01/23(dia 31) e uma última de 100kg/ha no dia 01/03/23(dia 62) como mostra a Tabela 1, sendo também realizados os cortes 1(dia 30), 2(dia 60) e 3(dia 90) ocorreram respectivamente nos dias 25/01/23, 26/02/23 e 27/03/23, conforme apresenta a Tabela 2.

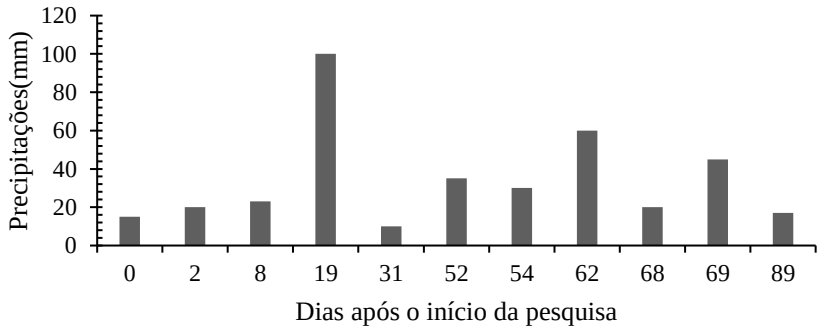
Cada corte realizado foi em um quadro de madeira com uma medida de 1m², para então ser feito a obtenção da Matéria Verde (MV), onde foi feito a pesagem do capim em uma Balança Digital de Cozinha, logo em seguida foi feito a obtenção da Matéria Seca (MS) que é a porção que sobra de qualquer alimento após a retirada de toda a sua umidade, foi realizado em um

Forno Micro-ondas, onde o período variou entre 20 a 25min/amostra até que as mesmas estejam secas, para após serem pesadas.

O método do forno micro-ondas fornece resultados de matéria seca de forrageiras razoavelmente precisos em um tempo relativamente curto. Embora este método precise de cerca de 20 minutos para se completar, a concentração da umidade medida é muito mais precisa do que no método dos testadores eletrônicos de umidade (GAY *et al.*, 2009; GARTHE e ZUMMO, 2012).

Durante o período de pesquisa houve alguns períodos de estiagem como todo o estado do RS, o que pode ter influenciado de alguma forma no experimento, estes índices pluviométricos foram anotados e estão expressados na Figura 1.

Figura 1: Índices pluviométricos durante o período de pesquisa



FONTE: Dados da pesquisa (2023)

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos ao acaso, submetidos a análise de variância com aplicação do Teste de Tukey, para comparações entre médias. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Sisvar utilizando 5% como valor de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 3, abaixo, estão apresentados os resumos da análise de variância e valores médios de produção de massa seca do capim Tifton 85 em resposta à aplicação de diferentes doses de nitrogênio.

Tabela 3: Produtividade total de matéria seca em kg/ha

Tratamentos	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Média
0	1613,23 a	1056,00 a	1143,47 b	1270,90 b
1	2641,53 a	1288,00 a	1570,13 a	1833,22 a
2	2162,83 a	1280,00 a	1446,40 ab	1629,74 a
3	1825,43 a	1088,00 a	1594,67 a	1502,70 ab

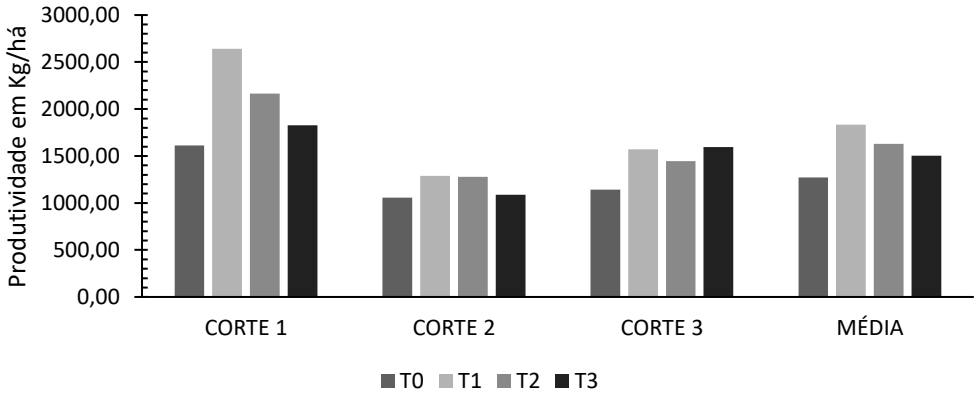
FONTE: Dados da pesquisa (2023)

De acordo com a tabela 3, os resultados obtidos de matéria seca do Tifton 85, houve diferença de produtividade entre todos os cortes e tratamentos, porém nos cortes 1 e 2 não houve diferença estatística entre os tratamentos. Já no corte 3 não houve diferença significativa entre o T1, T2 e T3, e também entre o T0 e T2. Porém houve diferença significativa entre o T1 e T3 em relação ao T0(testemunha).

Já na média final que é o somatório de todos os cortes, onde foi feito a análise final de todo o período de cultivo nota-se que o T0(testemunha) se iguala ao T3, e o T1, T2 e T3 se igualam entre eles, porém somente o T1 onde foi feito uma única aplicação de 300kg/há de ureia e T2 onde foi feito duas aplicações de 150kg/há de ureia que se diferenciaram do T0(testemunha) onde não foi feito nenhuma aplicação de nitrogênio.

A figura 2, abaixo, apresenta um demonstrativo de como foi a produtividade de todos os cortes e também da média final de cada tratamento.

Figura 2: Produtividade de Matéria Seca em cada corte



FONTE: Dados da pesquisa (2023)

Resultados estes inferiores aos de Pereira *et. Al.* (2014) onde variou de 2,63 a 3,45t/ha a produção de Matéria Seca em um período de corte de 21 dias e de 3,67 a 4,21t/ha em um período de corte de 28 dias. A produção de matéria seca (PMS) por hectare do capim Tifton 85 sofre influência das doses de nitrogênio e frequências de corte (RIBEIRO & PEREIRA, 2011). Esses autores encontraram incremento linear até a dose de 400kg ha-1 de N, com eficiência de resposta de 36,8kg de MS ha-1 kg-1 de N.

Em avaliação conduzida por dois anos em Araçatuba, Estado de São Paulo, Soares Filho *et al.* (2002) observaram, para o capim-tifton 85 recebendo 200 kg ha-1 ano-1 de N e cortes a cada 35 dias nas águas e 45 dias na seca, produtividade de lâmina foliar de 6.670 kg ha-1 de MS no período das águas, com acúmulo anual de 7.510 kg ha-1 de MS, resultados que foram considerados parecidos levado em conta o período de análise de cada pesquisa e a soma total da matéria seca.

Na tabela 4, abaixo, estão apresentados os resumos da análise de variância e valores médios de produção de massa verde do capim Tifton 85 em resposta à aplicação de diferentes doses de nitrogênio.

Tabela 4: Produtividade total de matéria verde em kg/há

Tratamento	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Média
0	4609,33 a	3520,00 a	3573,33 b	3900,89 b
1	7547,33 a	4293,33 a	4906,67 a	5582,44 a
2	6179,67 a	4266,67 a	4520,00 ab	4988,78 a
3	5216,00 a	3626,67 a	4986,67 a	4609,78 ab

FONTE: Dados da pesquisa (2023)

De acordo com a tabela 4, os resultados obtidos de matéria verde do tifton 85, houve diferença entre produtividade entre todos os cortes e tratamentos, porém nos cortes 1 e 2 não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, já no corte 3 não houve diferença significativa entre o T1, T2 e T3, e também entre o T0 e T2. Porém houve diferença significativa entre o T1 e T3 em relação ao T0(testemunha).

Já na média final que foi feito o somatório de todos os cortes e a análise final de todo o período de cultivo nota-se que o T0(testemunha) se iguala ao T3, e o T1, T2 e T3 se igualam entre eles, porém somente o T1 onde foi feito uma única aplicação de 300kg/há de ureia e o T2

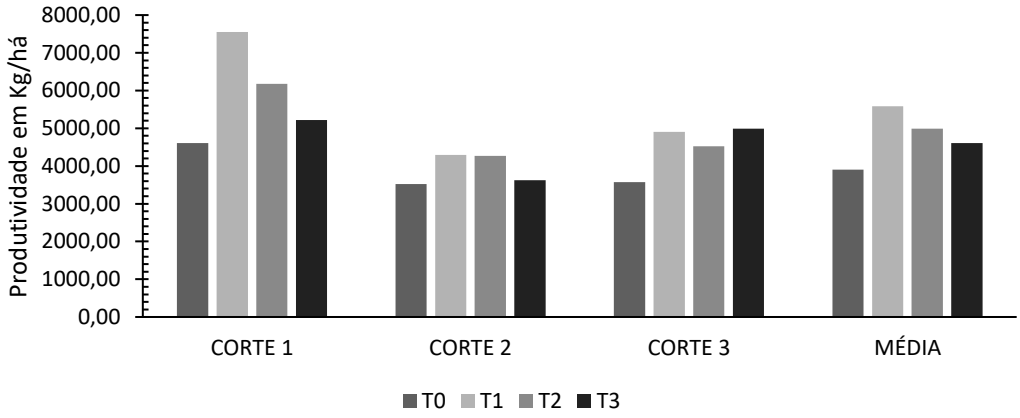
onde foi feito duas aplicações de 150kg/há de ureia que se diferenciaram do T0(testemunha) onde não foi feito nenhuma aplicação de nitrogênio, mostrando positivamente a aplicação da ureia no capim.

Resultados estes inferiores aos de Pereira *et. Al.* (2014) onde variou de 12,77 a 16,99t/ha a produção de Matéria Verde em um período de corte de 21 dias e de 22,49 a 25,76t/ha em um período de corte de 28 dias.

Santos *et al.* (2017) destacam a necessidade de utilizar adubação nitrogenada na produção de pastagens. Segundo os autores, a adição de nitrogênio ao solo é fundamental para aumentar a produtividade das forrageiras e garantir uma alimentação de qualidade para os animais. Já Premazzi & Monteiro (2002) afirmam que o capim Tifton 85 apresenta aumento de produção de massa verde e é responsivo à adubação nitrogenada.

A figura 3, abaixo, apresenta um demonstrativo de como foi a produtividade da massa verde de todos os cortes e também da média final de cada tratamento.

Figura 3: Produtividade de Máteria Verde em cada corte



FONTE: Dados da pesquisa (2023)

CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada é uma ferramenta importante para maximizar a produtividade e sustentabilidade das pastagens, ela afetou o crescimento e desenvolvimento de massa verde e massa seca do capim Tifton 85, nota- se que houve diferença de produtividade entre todos os tratamentos, porém após ser feito as médias finais e a análise estatística dos cortes durante todo o período de cultivo conclui-se que as aplicações de 300kg/há de ureia (T1) e as duas aplicações

de 150kg/há de ureia (T2) obtiveram-se melhores desempenhos e produtividade do que o T0(testemunha) onde não foi feito nenhuma aplicação de Nitrogênio.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M. A. C. M. Desempenho produtivo de Cynodon spp. cv. Tifton 85 sob diferentes condições de manejo da irrigação e momentos de aplicação da adubação nitrogenada. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. 2014.

CARVALHO, C. A. B. Padrões Demográficos do perfilhamento acúmulo de forragem em pastagens de Cynodon spp. manejadas em quatro intensidades de pastejo. Dissertação, (Mestrado em Produção Animal USP/ESALQ) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. 2014.

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, I.Adubação nitrogenada para pastagens do gênero Brachiaria em solos do Cerrado. Planaltina: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 192).

DIAS FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, p.243-252, 2011.

GARTHE, J.W.; ZUMMO, S. Determining Forage Moisture Content With a Microwave Oven. Penn State/College of Agricultural Sciences - Cooperative Extension. I-106. 2012. Disponível em: http://pubs.cas.psu.edu/freepubs/pdfs/I106.pdf. Acesso em: 05 maio 2023.

GAY, S.W. et al. Determining Forage Moisture Concentration. College of Agriculture and Life Sciences. Virginia Polytechnic Institute and State University, 2009. Publication 442-106.

GOMES, E. P.; RICKLI, M. E.; CECATO, U.; VIEIRA, C. V.; SAPIA, J. G.; SANCHES, A. C. Produtividade de capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 19, n. 4, p. 317-323, Campina Grande, 2015.

HILL,G.M.,GATES,R.N.,WEST,J.W.etal.Tiftonbermudagrassutilizationinbeef,dairy,andhayproduction.In:WORKSHOPSOBREOPOTENCIALFORRAGEIRODOGENEROCYNODON, JuizdeFora,1996.Anais...JuizdeFora:EMBRAPA,CNPGL,1996.p.139-150.

MARCELINO, K.R.A., VILELA, L. et al. Manejo da Adubação Nitrogenada de Tensões Hídricas sobre a Produção de Matéria Seca e Índice de Área Foliar de Tifton 85 Cultivado no Cerrado. Revista Brasileira de Zootecnia. v.32, n.2, p.268-275, 2003.

PEREIRA, O.G.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K.G.; SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; CECON, P.R. Crescimento do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 41, n.1, p.30-35, 2012.

PEREIRA, MAURICIO ANTONIO; SCHNEIDER, ANDRÉ; LITENSKI, DIRCEU; BELORINI, RODRIGO; GAI, VIVIAN FERNANDA. Adubação nitrogenada e idades de corte da grama tifton 85, p. 1-4, Anais do 12º Encontro Científico Cultural Interinstitucional – 2014.

PREMAZZI, L. M. & MONTEIRO, F. A. Produção do capim-Tifton 85 submetido a doses e épocas de aplicação de nitrogênio após o corte. Boletim de Indústria Animal, v. 59, p. 1–16, 2002

QUARESMA, J. P. de; ALMEIDA, R. G. de; ABREU, J. G.; CABRAL, L. da S.; OLIVEIRA, M. A.; GUEDES, D. M. Produção e composição bromatológica do capim Tifton 85 (cynodon spp) submetido a doses de nitrogênio. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Maringá, v. 33, n. 2, p. 145-150, 2011.

RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, O.G. Produtividade de matéria seca e composição mineral do capim-tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio e idades de rebrotação. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 4, p. 811-816, 2011.

SANTOS, P. M., BERNANRDI, A. C. C. et al. Uso de nitrogênio em pastagens: estratégias de aplicação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 2007. Anais. Piracicaba, SP, 2007. 131, 152 p.

SANTOS, V. T., *et al.* (2017). Adubação nitrogenada em pastagens. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 46(3), p. 239-246.

SILVA, M. W. R. Características estruturais, produtivas e bromatológicas das gramíneas Tifton 85, Marandu e Tanzânia submetidas à irrigação. Dissertação (Mestrado 38 em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, BA. 2008.

SOARES FILHO, C. V.; RODRIGUES, L. R. A.; PERRI, S. H. V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.

LEVANTAMENTO DE PERDAS DE COLHEITA EM DIFERENTES LOCAIS DA PLATAFORMA DA COLHEDORA

Inaê Leticia Somensi [1]
Thiarles Brun [2]
Paula Cristina Delavi [3]
Gelson Pelegrini [4]
Luis Pedro Hillesheim [5]
Murilo Henrique Tomaselli [6]
Lucas Graviolli Savian [7]
Jéssica Emilia Rabuske[8]

RESUMO: O resumo simples caracteriza uma síntese do artigo produzido. Poderá apresentar as principais informações da pesquisa, e para isso, deverá ser formatado com base nas seguintes orientações: parágrafo único, de 100 a 250 palavras, texto justificado, regular, tamanho 12, espaçamento simples, sem referências bibliográficas, tabelas, gráficos, citações ou destaques de qualquer natureza. Nele devem constar: a síntese do trabalho, metodologia e os principais resultados bem como as conclusões. As palavras-chave devem conter de 3 (três) a 5 (cinco) termos, separados entre si por vírgula e finalizados por ponto.
Palavras-chave: Artigo completo, Normas científicas, Mostra, Realize, Boa sorte.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glicine max* L.) é uma cultura de grande importância e o Brasil é o maior produtor mundial (FAO, 2022). De acordo com o IBGE (2022), a região Centro-Oeste foi responsável por 49% da produção de soja no Brasil na safra 2020, seguido pela região Sul, com 28% da produção. A soja é uma oleaginosa, pertencente à família Fabaceae. Sendo a fonte de renda mais importante de muitas propriedades brasileiras. Devido suas características fisiológicas e exigências climáticas, é comumente cultivada no verão e vem ganhando território na agricultura ano após ano, principalmente como fonte de alimento (proteína) (STOLLER, 2021).

[1] Graduanda do Curso de Tecnologia em Agropecuária da URI - RS, a100719@fw.uri.br
[2] Professor: Doutor em Engenharia Agrícola, URI - RS, brun@uri.edu.br
[3] Graduanda do Curso de Agronomia URI - RS, pauladelavi@uri.br
[4] Professor: Doutor em Agronomia, URI - RS, gelsonpelegrini@uri.edu.br;
[5] Professor: Doutor em Agronomia, URI - RS, luispedro@uri.edu.br;
[6] Graduando do Curso de Agronomia URI - RS, a099185@uri.edu.br;
[7] Doutorando do Programa de Pós Graduação em Engenheria Florestal da UFSM, lucassavian@hotmail.com
[8] Professor orientador: Doutora em Engenharia Florestal, URI - RS, jessicaemilia@uri.edu.br.

Grande parte dos alimentos produzidos no mundo acabam por serem perdidos, pela má qualidade em que são empregados ou manuseados, em todas as partes da cadeia produtiva, desde a implantação até o consumo final. Grande parte dessas perdas ocorrem principalmente no processo final da produção, como por exemplo, na colheita mecanizada da soja, provocando muitos prejuízos, por ser a etapa em que o grão tem maior valor agregado (BANDEIRA, 2017). O cultivo da soja pode ser totalmente mecanizado, mas dos pontos críticos é a época da colheita, pois as perdas de grãos podem ocorrem durante o processo de colheita (Chioderoli et al., 2012).

Vários fatores elevam as perdas na colheita mecanizada da soja, como a complexidade da operação de colheita, a necessidade de agilidade e a instabilidade meteorológica associadas ao descuido e à desinformação do operador. Estas perdas, podem implicar em grandes prejuízos (SYRIO, 2018). Cada vez mais busca-se evitar perdas advindas da colheita mecanizada da soja, porém, muitas vezes, não é apenas da colheita que se tem essas perdas, mas sim de um conjunto de fatores que podem influenciar, como por exemplo: preparo do solo incorreto, época de semeadura inadequada, espaçamento e densidade de plantas, cultivares inadequadas, ocorrência de plantas invasoras, atraso na colheita, umidade dos grãos, velocidade de deslocamento da colhedora, falta de treinamento dos operadores, regulagem inadequada, estado de conservação da colhedora e falta de monitoramento de perdas (EMBRAPA, 2013).

Segundo a Embrapa (2013), um valor tolerável de perdas de colheita para a cultura da soja é em média 60 kg ha-1 ou seja, uma saca de soja por hectare. Dentre as perdas totais de grãos, geralmente 80% das perdas estão na plataforma de corte das colhedoras, outras perdas são devido ao sistema de trilha e perdas de pré-colheita. Além dos fatores citados anteriormente, uma das principais e mais comuns causas do aumento das perdas de colheita em soja é a velocidade inadequada da colhedora no processo de colheita.

Amostragem após a passagem da colhedora pelo campo é uma alternativa para identificar possíveis perdas de grãos e fazer ajustes na colhedora para melhorar sua eficiência na colheita de grãos colheita (Pereira Filho et al., 2021). Considerando perdas de grãos durante a operação de colheita e seus respectivos valor perdido em campo, além da constante atualização tecnológica evolução das colheitadeiras, estudos sobre perdas de colheita, são necessárias para ajustes eficientes das colheitadeiras para evitar perdas. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi quantificar as perdas totais da colheita mecanizada da cultura da soja em uma

lavoura comercial no noroeste do Rio Grande do Sul, além de quantificar os resíduos de soja sobre o solo.

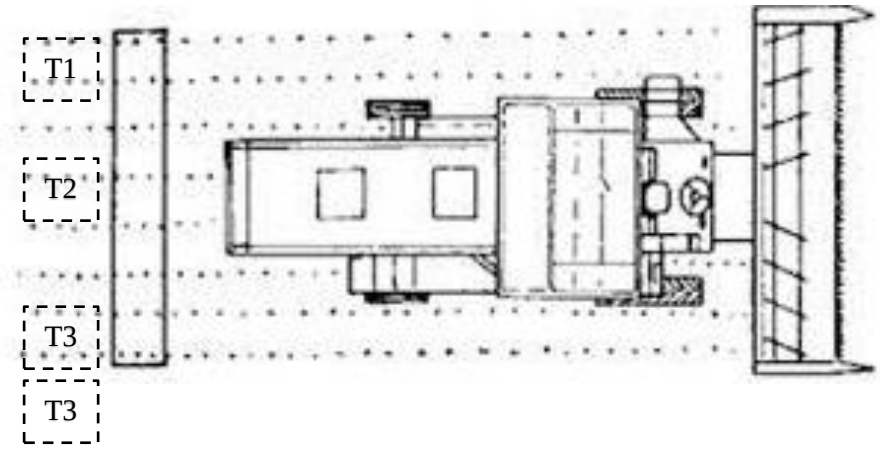
MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O experimento foi realizado no munícipio em Alpestre, na comunidade de Barra Grande 27º10’59,39” Sul e na longitude 53º07’03,07” Oeste com os estudantes do curso superior de Tecnologia em Agropecuária da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões de Frederico Westphalen, RS. Alpestre situa-se a uma altitude de 471 metros, e segundo Koppen, o clima é do tipo Cfa com precipitação média anual de 2.240 mm. As temperaturas apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos, com a ocorrência de geadas. As temperaturas médias variam entre 15° e 18°C, com mínimas de até -10°C e máximas de 40°C (Girardello et al., 2017).

O cultivar avaliado foi TMG 7262 RR, geneticamente modificado, desenvolvido pela Empresa TMF, com ciclo de maturação de 125 a 132 dias para o RS. A colheita foi realizada no dia 25 de maio de 2023, a colhedora utilizada foi da marca SLC, modelo 6200, ano de fabricação 1999, com plataforma de 16 pés, trabalhando nas condições habituais de operação da propriedade, com velocidade média de deslocamento de 6 km h^{-1}, velocidade de molinete de 90 rpm, cilindro trilhador com velocidade de 800 rpm e a abertura do côncavo mantida em 6, na escala da colhedora.

O experimento foi instalado no dia 03 de junho de 2023 em delineamento de blocos ao acaso, em que os tratamentos constituíram de diferentes locais da plataforma, dispostos da seguinte forma: T1: Lado esquerdo da plataforma; T2: Parte central da plataforma; T3: Lado direito da plataforma; T4: Intervalo entre passadas da plataforma (Figura 1). Foram realizadas quatro repetições em cada tratamento em pontos aleatórios em uma área pós colheita de soja.

Figura 1: Representação dos tratamentos avaliados.



Os parâmetros avaliados foram a deposição de resíduos de soja e perdas totais de grãos em diferentes pontos da colhedora. As perdas de colheita foram mensuradas, coletando-se todas as sementes e vagens caídas no solo, dentro de um quadrado, totalizando a área 1 m^2. Para determinação das perdas totais na colheita, a armação foi posicionada na área já colhida. Foram recolhidas todas as sementes do solo, dentro da área delimitada pela armação (Mesquita *et al*., 1998).

Para a avaliação da deposição de resíduos, foram coletados o material vegetal provenientes da colheita da soja, onde em cada repetição foi feita a coleta de 1 m^2 na área já colhida.

Figura 2: Estudantes do curso de Tecnologia em Agropecuária da URI/FW realizando a coleta dos resíduos e grãos de soja.

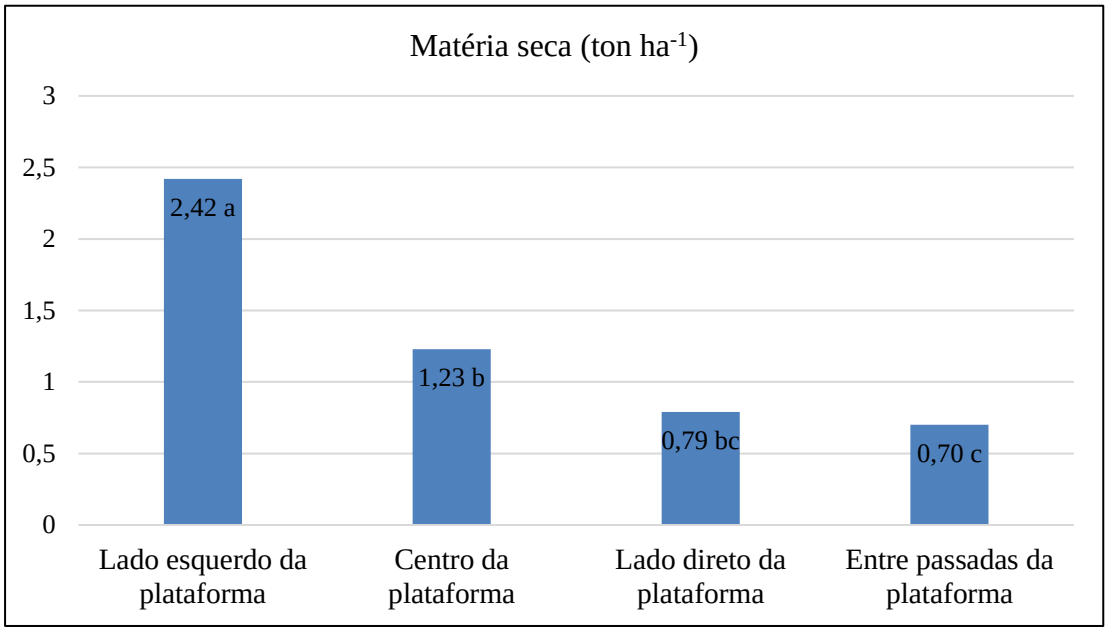
Os dados de deposição de matéria seca e de perdas de colheita, foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se programa computacional Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição dos resíduos vegetais na superfície do solo foi desuniforme, na distância horizontal considerada para largura de corte da colhedora (Figura 1). Segundo Chioderoli et al. (2012), as colhedoras sem distribuidor do material proveniente das peneiras apresentaram distribuição menos uniforme dos resíduos vegetais (palha), acumulando-os sobre a superfície do solo, como observado nessa pesquisa.

A irregularidade na distribuição dos resíduos vegetais oriundos da colheita, ocasionou disponibilidade desuniforme do N, com maiores teores nas faixas onde ocorre a deposição da palha proveniente das peneiras da colhedora. pois segundo Cruz et al. (2002), o ideal é que os sistemas de produção insiram, em média, 6,0 Mg ha^{-1} ano ou mais de fitomassa seca. No presente estudo, a quantidade de resíduos vegetais encontrados antes da semeadura do milho foi de 5 Mg ha^{-1}.

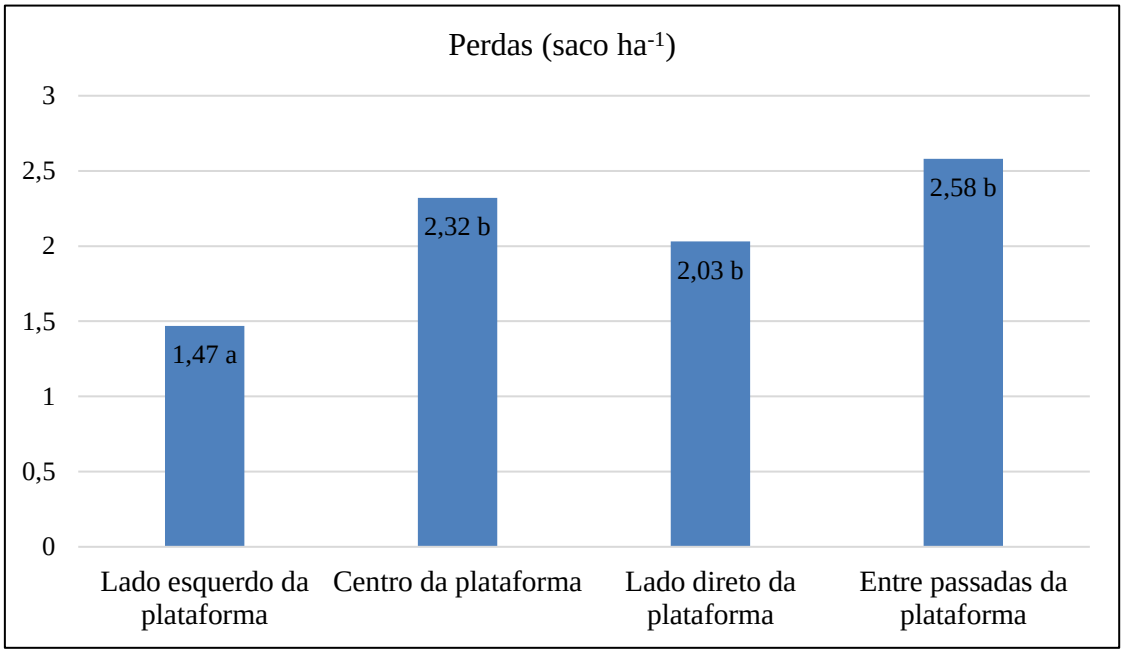
Figura 3: Deposição de matéria seca de soja (ton ha^{-1}) após a colheita.



As perdas totais, avaliado nesse experimento são o resultado do somatório das perdas na plataforma de corte e das perdas nos mecanismos internos. De acordo com Cunha & Zandbergen (2007), de 80 a 85% das perdas na colheita mecanizada ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte das colhedoras devido ao impacto gerado no material.

A perda média de mais de 60 kg ha^{-1} obtido nesse trabalho está acima do limite de perdas de grãos em campo considerado como aceitável por Mesquita et al. (1998), que é de 60 kg ha^{-1}. No trabalho de Holtz et al. (2020) a perda média de 40,32 kg/ha^{-1}.

Figura 4: Perdas de colheita em soja em sacos ha^{-1}.



CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que ha heterogeneidade na deposição de palha pela colhedora, além de variação nas perdas de colheita nos diferentes tratamentos. Desta forma, os resultados sugerem a necessidade de regulagem da colhedora, bem como cuidados com o ponto ideal de colheita.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, G. Jr. Perdas na colheita da soja em diferentes velocidades de descolamento da colhedora. 2017. Disponível em: https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1895/1/BANDEIRA.pdf. Acesso em: 24 jun. 2023.

Chioderoli, C. A.; Silva, R. P. da; Noronha, R. H. de F.; Cassia, M. T.; Santos, E. P. dos. Perdas de grãos e distribuição de palha na colheita mecanizada de soja. **Bragantia**, v.71, p.112-121, 2012.https://doi.org/10.1590/S0006-87052012005000003.

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; NOVOTNY, E. H.; PEREIRA FILHO, I. A.; SANTANA, D. P.; PEREIRA, F. T. F.; HERNANI, L. C. Cultivo do milho: sistema plantio direto. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 51).

CUNHA, J.P.A.R.; ZANDBERGEN,H.P. Perdas na colheita mecanizada da soja na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Brasil. **Bioscience Journal**, v.23, n.1, p.61-66. 2007.

EMBRAPA. Determinação de perdas na colheita de soja: copo medidor da Embrapa.n2013. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/97495/1/ManualCopo-Medidor-baixa-completo.pdf. Acesso em: 02 jul. 2023.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. 2023. Available on: Accessed on: Jun. 2023.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011.

GIRARDELLO, Rudinei et al. Produção de alface sob plantio direto em sistema de transição agroecológica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 2, p. 273-279, 2017. Disponível em: http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS. Acesso em: 12/07/2023.

Holtz, V.; Alencar, R. G. de; Massola, M. P.; Jardim, C. C. S. Perdas de grãos na colheita mecanizada de soja utilizando plataforma convencional e Draper. Revista de Ciências Agroambientais. **Revista de Ciências Agroambientais**, v.18, p.118-123, 2020. https://doi.org/10.30681/rcaa.v18i2.3736

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. 2023. Available on: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>. Accessed on: Jul. 2023.

MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; MANTOVANI, E.C.; ANDRADE, J.C.M.A.; FRANÇA-NETO, J.B.; SIVA, J.G.; FONSECA, J.R.; PORTUGAL, F.A.F.; GUIMARÃES SOBRINHO, J.B. Manual do produtor:Como evitar desperdícios nas colheitas de soja, do milho e do arroz. Londrina: EMBRAPA. 1998. 32p.

Pereira Filho, W. J.; Compagnon, A. M.; Franco, F. J. B.; Rosa Neto, N. D.; Lemes, L. M. Perdas quantitativas na colheita mecanizada de feijão. **Research, Society and Development**, v.10, p.1-8, 2021. https://doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14207.

SYRIO, M. G. **Metodologias para análises de perdas na colheita mecanizada de soja**. 2018. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agronômica, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2018.

STOLLER. **Qual a importância da soja para a agricultura brasileira?** 2021. Disponível em: https://www.stoller.com.br/importancia-da-soja-para-a-agricultura-brasileira/. Acesso em: 14 jul. 2023.

PERÍODOS DE CONVIVÊNCIA DA *Dalbulus maidis* (CIGARRINHA-DO-MILHO) NA CULTURA DO *Zea mays* (MILHO)

Karoline da Rocha Bezerra[1]
Vitor Cauduro Girardello[2]
Camila Tenório[3]
Natália Heinzmann[4]
Roberson Nunes de Mello[5]
Jardel Rodrigo Peiter[6]
Juliano Farias [7]

RESUMO: O milho (*Zea mays*) é um dos mais antigos alimentos consumidos no mundo, se tem como o centro de origem mais provável, o México. A cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (Delong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) tem se tornado um desafio no manejo na cultura do milho pela transmissão de bactérias e vírus fitopatogênicos. Hoje, é uma das principais pragas na cultura, e sua população vem aumentando nos últimos anos.
Essa pesquisa foi conduzido na Area experimental da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) - Campus Santo Ângelo, 2022. O hibrido utilizado foi DKB 230 PRO4, com uma densidade de 4 plantas por metro, dividida em parcelas de 72m² (9x8) com quatro repetições e em blocos casualizados . A semeadura ocorreu em área de plantio direto, sendo utilizado tratamentos com o principio ativo Metomil, com dose de 1,2 litros por hectare em diferentes estágios, de VE a V5, VE a V8, VE a V10 e V5 a V10. Desta forma analisou-se os períodos de convivência da cigarrinha do milho na cultura para se encontrar o melhor período de realizar manejo. Durante a realização do experimento ocorreu um longo período de estiagem, o que comprometeu o desenvolvimento da cultura e os resultados da pesquisa. Na comparação da presença de sintomas os resultados demonstram que houve diferença significativa entre o tratamento T1- testemunha com os demais tratamentos, mas não houve diferença significativa entre os outros tratamentos, constatando que o manejo químico é essencial para o controle de pragas.

Palavras-chave: Pragas, Tratamento, Molicutes.

INTRODUÇÃO

Os danos causados por insetos-praga podem reduzir a produção mundial de alimentos e tem sido uma das preocupações da produção agricola.

[1] Graduanda de Agronomia na URI Campus Santo Ângelo-RS. Email: karolinebezerra@aluno.santoangelo.uri.br
[2] Prof. Dr. Eng. Agrícola na URI Campus Santo Ângelo-RS. vitorgirardello@san.uri.br
[3] Graduanda de Agronomia na URI Campus Santo Ângelo-RS. Email: camilatenorio@aluno.santoangelo.uri.br
[4] Graduanda de Agronomia na URI Campus Santo Ângelo-RS. Email: nataliaheinzmann@aluno.santoangelo.uri.br
[5] Graduando de Ed. Física na UNINTER Polo Santo Ângelo-RS. Email: roberson-mello@hotmail.com
[6] Graduando de Agronomia na URI Campus Santo Ângelo-RS. Email: jardelrpeiter@aluno.santoangelo.uri.br
[7] Orientador. Prof. Dr. Em entomologia na URI Campus Santo Ângelo-RS. Email: julianofarias@san.uri.br

Levantamentos realizados, comprovam que as perdas causadas por insetos em lavouras de milho são diretamente proporcionais ao aumento de temperatura, ou seja, a cada 2°C a mais, os danos elevam em 31%. (DEUTSCH et al., 2018).

O milho é a única planta hospedeira para a cigarrinha-do-milho no Brasil, onde o inseto se abriga, se alimenta e se reproduz, completando seu ciclo biológico. Entretanto, durante os períodos de entressafra, a cigarrinha pode utilizar outras espécies de gramíneas para alimentação ou abrigo, porém sem se reproduzir, tais como sorgo, braquiárias, aveia, trigo, especialmente quando estes hospedeiros são cultivados próximos a lavouras de milho. Em condições adequadas, esta praga é capaz de produzir de 4 a 6 gerações durante o período de cultivo do milho (ÁVILA et al., 2021).

Além de acarretarem danos diretos com a sua alimentação, podem causar danos indiretos com a transmissão de fitopatógenos. Essas pragas, conhecidas como vetores, disseminam agentes causais de doenças em diversas plantas cultivadas, como bactérias, protozoários, vírus e fungos. A maioria dos vetores de importância agrícola no Brasil pertence á ordem Hemíptera, com destaque a afídeos, moscas-brancas e cigarrinhas (PURCELL, ALMEIDA, 2016).

Com o cultivo do milho irrigado e com a produção em duas safras ao ano (1ª e 2ª safra) a multiplicação do inseto é favorecida, uma vez que a cigarrinha encontra seu hospedeiro praticamente no ano inteiro (OLIVEIRA et al.,2017).

Este inseto é encontrado normalmente no cartucho do milho e é vetor de doenças que causam redução no rendimento, sendo conhecidas como enfezamentos pálidos (*Spiroplasma kunkelii*) e o enfezamento-vermelho (*Candidatus phytoplasma*). Também pode transmitir a virose do raiado fino ou *Maize rayado fino* cujo vírus é MRFV (PINTO, 2021).

A cigarrinha *D. maidis* pode transmitir espiroplasma e fitoplasma para o milho, isolada ou simultaneamente. Na planta de milho infectada com ambos os patógenos, geralmente, predominam sintomas da infecção por espiroplasma, provavelmente por causa da multiplicação mais rápida desse microrganismo, em relação ao fitoplasma (OLIVEIRA et al., 2017).

É mais comum a contaminação das plantas ainda na fase inicial de desenvolvimento, pois a cigarrinha fica alojada no cartucho e se alimenta de tecidos tenros. Quanto mais cedo essas doenças acometerem as plantas, mais prejudiciais serão os efeitos. No entanto, os sintomas dos enfezamentos costumam aparecer em estádios mais avançados da cultura, como

no enchimento de grãos causando deformações na espiga, grãos chochos e perdas drásticas de produção (OLIVEIRA et al., 2017).

Vários fatores influenciam a incidência dos enfezamentos, como a densidade populacional de cigarrinhas D. maidis infectantes com molicutes, o nível de resistência da cultivar de milho, e a temperatura ambiente. A utilização de cultivares de milho com resistência genética aos enfezamentos pode minimizar danos por essas doenças. É recomendável diversificar as cultivares para evitar possível seleção de variantes desses patógenos e causar quebra da resistência, e com manejo químico, No manejo químico, a recomendação é que seja feita a aplicação de inseticidas via pulverização foliar, principalmente na fase inicial de desenvolvimento das plantas, sendo essa a fase mais suscetível da cultura aos danos por cigarrinha e à contaminação pelos patógenos. (OLIVEIRA, et al., 2017).

A seguinte pequisa teve como objetivo avaliar os períodos de convivência da cigarrinha na cultura do milho, analisando os períodos que a cultura têm maior suscetibilidade a transmissão dos molicutes, e qual a eficiência do manejo químico em relação a cigarrinha do milho.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

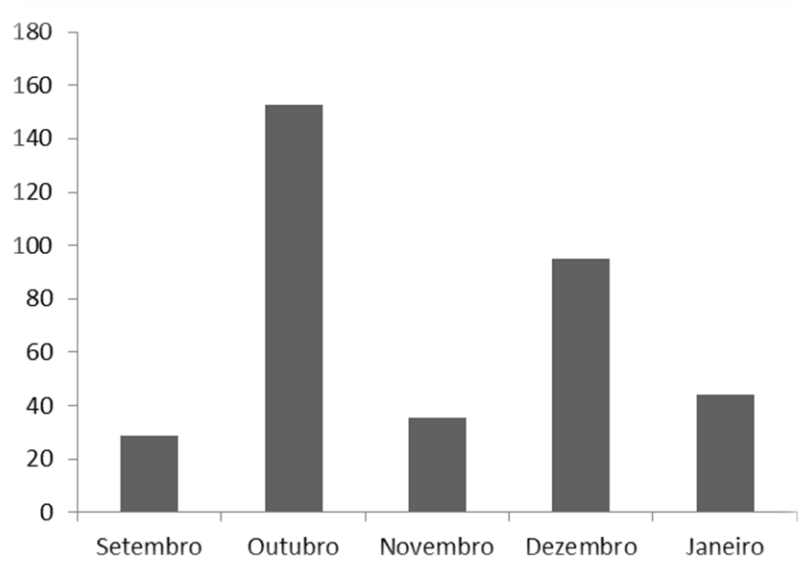
O ensaio foi realizado na Area Experimental da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) - Campus Santo Ângelo, RS localizada nas coordenadas 28°16'40.50"S e 54°16'30.31"O, segundo o Datum WGS 84, sua altitude é de 286 metros. O local apresenta um solo do tipo Latossolo Vermelho Distroférrico típico com teor de argila acima de 60% (SANTOS et al., 2006).

O experimento ocorreu na safra primavera-verão 2022, sendo a área experimental dividida em parcelas de 72m² (9x8) e o delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições. A semeadura ocorreu em área de plantio direto, sendo utilizado o hibrido DKB 230 PRO4 a qual já vem tratada industrialmente. A densidade de plantio foi de 4 plantas por metro linear totalizando uma população de cerca de 88 mil plantas por ha, em espaçamento de 0,45 metro entre linhas, e a adubação utilizada foi 225 kg da formula 10.20.10.

A precipitação pluvial do local onde foi realizado a pesquisa possui uma precipitação de chuvas consideradas normais, o clima do Rio Grande do Sul é Temperado do tipo Subtropical, classificado como Mesotérmico Úmido segundo a classificação de Köppen

(ALVARES et al.,2013). No ano agrícola 2022/2023 houve uma forte incidência do fenômeno climático Lã Nina, prejudicando a distribuição de chuvas durante o período da cultura (Figura 1).

Figura 1: Precipitação pluviométrica ocorrida durando a safra da cultura do milho, em Santo Ângelo,RS, 2022.



Fonte: Estação Metereológica Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-Campus Santo Ângelo,2022.

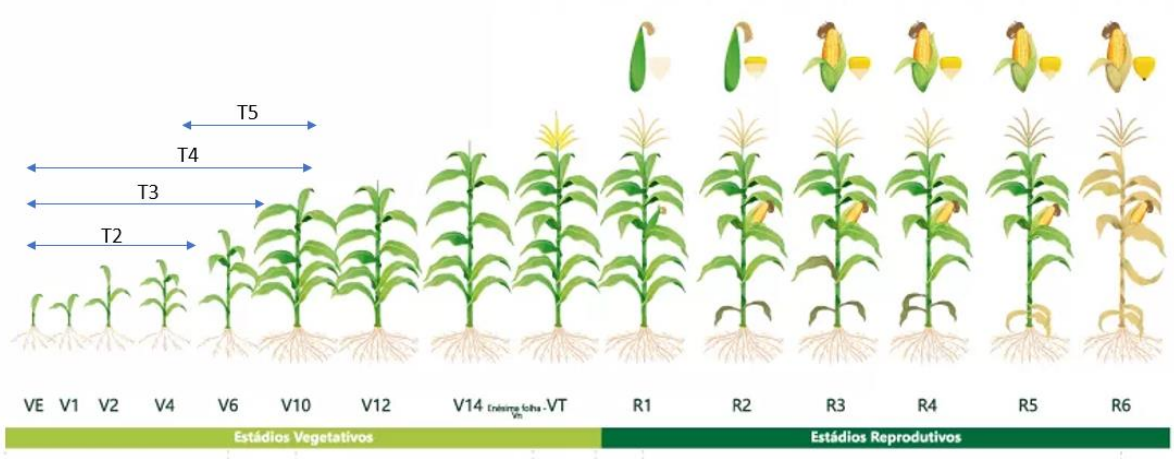
No decorrer da pesquisa, foram registrados 356,36 mm de chuva no municio de Santo Ângelo de acordo com a estação metereologica da URI- Campus Santo Ângelo. O consumo de água pela planta é de 600mm a 800 mm durante seu ciclo. Nos estádios iniciais de crescimento, num clima quente e seco, raramente excedeu 2,5 mm/dia. Durante o período compreendido entre o espigamento e a maturação, o consumo pode se elevar para 7,5 mm diários. Mas se a temperatura estiver muito elevada e a umidade do ar muito baixa, o consumo poderá chegar até 10 mm/dia (COSTA el al., 2021).

O tratamento utilizado foi composto pelo ingrediente ativo METOMIL, com nome comercial de Brilhante BR®, do titular Ouro Fino Química S.A. sob a dose de 1,2 L/ha.

Para a aplicação dos produtos foi utilizado um pulverizador costal com CO2 regulado para a vazão de 150 L/ha, tendo uma barra de aplicação composta de cinco pontas da TEEJET-110-02, do tipo leque simples que são utilizadas na pressão de 2,5 bar, realizando a pulverização

a cada 5 dias desde o estádio fenológico VE até V10 na cultura do milho, como mostrado na figura (Figura 2).

Figura 2: Ciclo fisiológico da cultura do milho, destacando os tratamentos utilizados. Santo Ângelo, 2022.



Fonte: Adaptado de Sementes Biomatrix.

O tratamento 1 foi a testemunha, no tratamento 2 foram feitas as aplicações do estádio VE ao V5, no tratamento 3 foram feitas aplicações do estádio VE ao V8, no tratamento 4 foram feitas aplicações do estádio VE ao V10, e no tratamento 5 foram feitas aplicações do estádio V5 ao V10.

Para avaliação, foram contadas o número de cigarrinhas por cartucho, em 10 locais da parcela. As avaliações ocorreram a cada cinco dias durante o estádio vegetativo da cultura do milho e após a maturação foram avaliados a presença de sintomas de molicutes também em 10 plantas por parcela.

Os dados foram submetidos á análise de variância no software SASM-Agri (Versão 3.2.4) e ao teste de tukey e Duncan com 95% de confiança, e tambem no excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem do número de cigarrinhas por cartucho, em 10 locais da parcela ocorreram a cada cinco dias, a partir do dia 10/04/2022 até dia 29/11/2022 quando a cultura atingiu o estadio V10, o resultado das contagens foi considerado a partir do dia 18/10/2022, pois nas datas anteriores não houve evidencia de cigarrinhas. No final do ciclo da cultura, foi realizada

também em 10 plantas da parcela, a avaliação de sintomas da transmissão dos molicutes ou virus transmitidos pela cigarrinha do milho (Tabela 1):

Tabela 1: Contagem do número de cigarrinhas por cartucho na cultura do milho, Santo Ângelo, 2022.

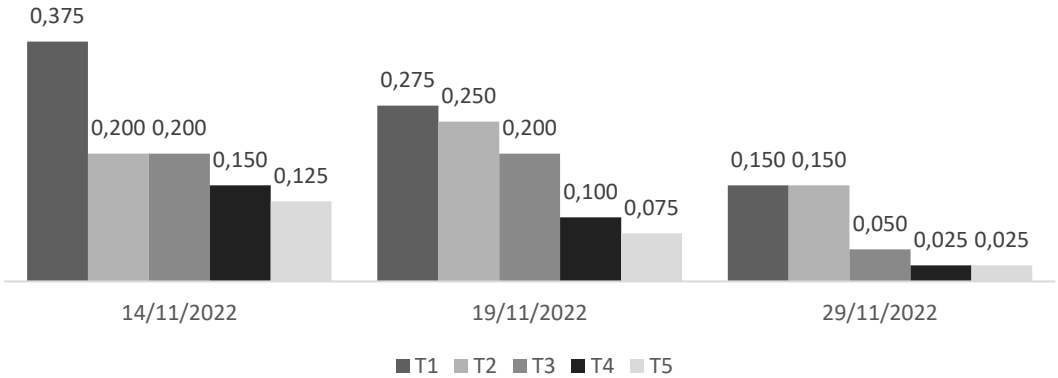
Contagem	Data da contagem
*1°	18/10/2022
*2°	22/10/2022
*3°	28/10/2022
*4°	03/11/2022
*5°	08/11/2022
**6°	14/11/2022
**7°	19/11/2022
*8°	24/11/2022
**9°	29/11/2022
**10°	09/01/2023

Onde: *Não houve diferença significativa **Houve diferença significativa

Fonte: Bezerra (2022)

Na tabela 1, as contagens onde houve diferença significativas foram a 6°, 7° e 9°, e na 10° onde foram analisados sintomas visuais dos molicutes ou viroses transmitidas, podemos visualizar na figura a seguir (Figura 3):

Figura 3: Contagens do número de cigarrinha-do-milho nos tratamento que observou-se diferença estatística significativa, Santo Ângelo, 2022.



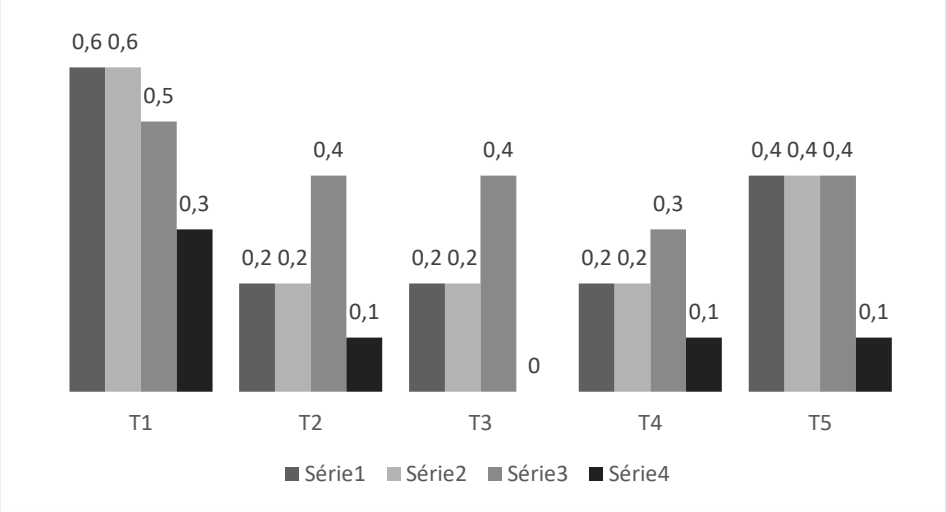
Fonte: Bezerra, 2022.

Na contagem do dia 14-11-2022 os resultados demonstram que houve diferença significativa entre o tratamento T1 – testemunha com os demais tratamentos, mas não houve diferença significativa entre os demais tratamentos.

Para a contagem do dia 19-11-2022 os resultados demonstram que, para o tratamento químico, houve diferença significativa entre os tratamentos T4 e T5 não diferiram do tratamento T1 – testemunha, mas diferem dos tratamentos T2 e T3, que não diferem entre eles.

Ja na contagem do dia 29-11-2022 os resultados demonstram que, para o tratamento químico, houve diferença significativa entre os tratamentos T2 e T5 não diferiram do tratamento T1 – testemunha, mas o tratamento T5 difere dos tratamentos T4 e T3, que não diferem entre si. Para a comparação da presença de sintomas, na avaliação final, os resultados estão dispostos na figura a seguir (Figura 4):

Figura 4: Avaliação da presença de sintomas de enfezamentos ou virus transmitidos pela cigarrinha na cultura do milho, Santo Ângelo, 2022.



Fonte: Bezerra, 2022.

Na comparação da presença de sintomas os resultados demonstram que houve diferença significativa entre o tratamento T1- testemunha com os demais tratamentos, mas não houve diferença significativa entre os outros tratamentos, provando a eficácia do manejo quimico, corroborando com SILVEIRA (2019) que afirma que a pulverização com metomil deram os melhores resultados no controle de *D. maidis*, apesar de não eliminarem totalmente os insetos. Em ensaio, as aplicações feitas com metomil resultaram em maior mortalidade dos adultos

sadios da cigarrinha-do-milho do que os demais tratamentos. É possível ver que o percentual de eficácia do metomil foi 85% maior que o do imidacloprido em V3.

Na avaliação final do experimento, não foram encontrados sintomas visuais dos enfezamentos vermelho ou palido, foi constato apenas sintomas do Raiado Fino, virus tansmitido pelo inseto vetor. Os sintomas característicos são riscas formadas por numerosos pontos cloróticos coalescentes ao longo das nervuras, que são facilmente observados quando as folhas são colocadas contra a luz. Dessa forma os sintomas que foram avaliados foram o do raiado fino (COSTA el al., 2021).

No ciclo da cultura, foram encontradas cigarrinhas durante as contagens, pode se acreditar que estas cigarrinhas não estariam contaminadas com os molicutes, pois o experimento ocorreu durante a safra-verão. Plantios de safrinha proporcionam a sobreposição de ciclos da cultura, o que tem sido apontado como causa principal da alta incidência e severidade de doenças no milho.

A sobreposição de ciclos das plantas favorece a sobrevivência de patógenos e de insetos vetores de molicutes e de vírus. Plantios de safrinha também expõem a cultura a condições climáticas distintas daquelas predominantes nos plantios de verão, o que pode determinar a alta incidência e severidade de doenças no milho (OLIVEIRA et al., 2018).

CONCLUSÃO

Os tratamentos com manejo quimico diferiram da testemunha, porem não houve diferença significativa entre eles.

Recomenda-se que este experimento seja refeito em uma proxima safra que a condição hidrica esteja dentro do normal para se verificar os resultados, e que seja feita durante a safrinha pela maior incidencia de insetos vetores.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A., STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., GONÇALVES, J. L. M., **Köppen's climate classification map for Brazil». Meteorologische Zeitschrift** (em inglês). 22 (6): 711–728, 2013.

ÁVILA, C.B.; OLIVEIRA, C.M.; MOREIRA, S.C. A cigarrinha Dalbulus maidis e os enfezamentos do milho no Brasil. **Plantio Direto**, edição 182. Agosto 2021. Disponivel em https://www.plantiodireto.com.br/artigos/1522, acesso em 10 de nov 2022.

COSTA, R. V., CASELA, C. R., COTA, L. V., **Doenças causadas por molicutes e virus**, Embrapa Milho e sorgo, 2021. https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo. Acessado em 23/06/2023.

DEUTSCH, C. A.; HUEY, R. B.; TEWKSBURY, J. J.; TIGCHELAAR, M.; BATTISTI, D. S.; MERRILL, S. C.; NAYLOR, R. L. Increase in crop losses to insect pests in a warming climate. **Science**, v. 361, n. 6405, p. 916-919, 2018.

ESCALA FENOLÓGICA DA CULTURA DO MILHO, **imagem adaptada** de https://sementesbiomatrix.com.br/blog/sementes/milho-superprecoce/. Acessado em 23/06/2023.

OLIVEIRA, C. M.; LOPES, J. R. S.; QUERINO, R. B. **Técnicas de criação da cigarrinha-do-milho para estudo de transmissão e de controle biológico**. In: OLIVEIRA, C.M., SABATO, E.O. Doenças em milho. Brasilia, 2017.

OLIVEIRA, C. M; QUERINO, R.B.; FRIZZAS, M. R. **Cigarrinhas na cultura do milho no Brasil.** In: OLIVEIRA, CM., SABATO, EO. Doenças em milho. Brasília, 2017.

OLIVEIRA, C.M.; SABATO, E.O. Doenças em milho **: insetos-vetores, molicutes e vírus** editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2018. E-book : il. colour.

PINTO, M. R. **Cigarrinha-do-milho (Dalbulus maidis) e o complexo dos enfezamentos: características de transmissão, disseminação e controle**. 2021. Tese (Trabalho Final de Graduação) - Universidade Federal De São Carlos, Araras.

PURCELL, A. H, ALMEIDA, R. P. P. **Insects as Vectors of Disease Agents. Encyclopedia of Plant and Crop Science**, 2016.

SANTOS, H. G.; ZARONI, M.J. **Solos Tropicais**. Embrapa solos. 2006.

SILVEIRA, C.H**. Eficácia de inseticidas no controle de Dalbulus Maidis**, Dissertação de mestrado, 2019.

ASSOCIAÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA NO PRÉ CULTIVO DE MILHO

Carlos Guilherme Melchior [1]
Glauber V. Porolnik [2]
Vitor Cauduro Girardello [3]

RESUMO

O milho é um dos cultivos anuais com a maior área cultivada no Brasil, a utilização de plantas de cobertura é uma prática que visa proporcionar aportes no teor de matéria orgânica do solo, possibilitando melhorias nas condições edáficas, resultando no melhor desenvolvimento da cultura de interesse econômico.

O objetivo da pesquisa foi analisar diferentes plantas de cobertura de ciclo hibernal com potencial para serem utilizadas nos sistemas de rotação de cultura com o milho. Para obtenção dos resultados foi realizada a análise da massa verde dos consórcios utilizados, aveia preta + nabo forrageiro que apresentou 8,72 mg/ha^{-1}, a aveia preta + nabo forrageiro + ervilhaca, apresentou 5,65 mg/ha^{-1}. Os resultados obtidos foram o tratamento com aveia preta, com a maior produção, com cerca de 3.7 Ton/ha^{-1}, em seguida o consórcio de aveia preta + nabo forrageiro com aproximadamente 2.7 Ton/ha^{-1}**.** Após o fim do período de estresse hídrico, foram coletadas 3 amostras de milho para calcular a quantidade matéria seca produzida, mesmo em condições desfavoráveis. Não houveram diferenças significativas de produção de matéria seca entre as parcelas, mas houve a ocorrência de baixa produção.

Conclui-se que, a aveia apresentou maior produção de massa seca, tanto quando utilizada de maneira individual, como nos consórcios, sendo uma alternativa viável para a proteção do solo contra eventos climáticos. Em relação a influência dos sistemas na produtividade do milho, os resultados obtidos não foram considerados neste experimento, devido as condições de extrema estiagem que impossibilitou sua execução.

Palavras-chave: adubação verde, produtividade, consórcio, massa seca.

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, carlosgmelchio@hotmail.com;
[2] Prof. Orientador da URI - RS, glauber@san.uri.br;
[3] Prof. Co Orientador da URI – RS, vitorgirardello@san.uri.br;

INTRODUÇÃO

O objetivo da pesquisa foi analisar diferentes plantas de cobertura de ciclo hibernal com potencial para serem utilizadas nos sistemas de rotação de cultura com o milho, estas consorciadas ou não. Além de buscar o aumento da produtividade do milho com a adição de nutrientes ao solo deixado pelas plantas de cobertura pode aumentar a produtividade do milho e reduzir o uso de fertilizante.

As plantas de cobertura competem com as plantas daninhas por nutrientes e espaço reduzindo a infestação de plantas daninhas, fornecendo habitat e alimento para a mesmo e a microfauna e outros microrganismos, como fungo, bactérias, segundo a EMBRAPA.

NABO FORRAGEIRO

O nabo forrageiro (Brassica napus L. var. napobrassica) é uma planta que pertence à família das crucíferas e é cultivada principalmente para barbatanas forrageiras, ou seja, para alimentação de animais, conforme (JARDINE et al., 2021). É uma planta anual que se desenvolve bem em solos férteis e bem drenados, e pode ser cultivada em diversas regiões do mundo. As raízes do nabo forrageiro são tuberosas e podem crescer até 30 cm de diâmetro, tornando-a uma fonte abundante de alimento para os animais. Além disso, as folhas da planta também são comestíveis e ricas em nutrientes.

Ainda segundo JARDINE et al., 2021, o nabo forrageiro é considerado uma importante cultura de inverno, pois é resistente ao frio e pode ser semeado em áreas que não são utilizadas durante a estação. Isso ajuda a preservar a saúde do solo, pois a planta é capaz de desenvolver, que é um nutriente essencial para o crescimento de outras plantas. Além de seu uso como alimento para animais, o nabo forrageiro também é utilizado como adubo verde no período de outono-inverno, na rotação e ou sucessão de culturas como algodão, soja e milho, devido sua alta capacidade de reciclagem de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, pois ajuda a melhorar a estrutura do solo e a aumentar a biodiversidade do meio ambiente. A planta é capaz de atrair uma variedade de insetos e animais que criaram para a polinização e a fertilidade do solo.

Tem se tornado cada vez mais popular como uma alternativa de cultivo sustentável e ecologicamente correto, especialmente em regiões onde a agricultura intensiva tem causado problemas ambientais e de saúde pública. Seu uso como forragem e adubo verde ajuda a

preservar a saúde do solo e promover a sustentabilidade a longo prazo. O custo é relativamente baixo para o agricultor, pois precisará de 15kg a 20kg de sementes por hectare, e período de semeadura vai de março a julho e pode ser feito a lanço ou em linha. (JARDINE et al., 2021).

ERVILHACA

A ervilhaca (Vicia sativa L.) é uma planta de cobertura que pertence à família das leguminosas. É uma planta anual que cresce bem em solos férteis e bem drenados, e é amplamente utilizada como planta de cobertura para melhorar a saúde do solo em sistemas agrícolas, que conforme descrição de FONTANELE (2010).

Segundo GIACOMINI (2003), uma das principais características da ervilhaca é sua capacidade de prevenir do ar e disponibilizá-lo para outras plantas, o que ajuda a enriquecer o solo e reduzir a necessidade de fertilizantes químicos. Além disso, a ervilhaca também ajuda a melhorar a estrutura do solo, a acolher e a aumentar a capacidade de retenção de água. Sendo uma planta de crescimento rápido, de até 10 cm por dia. Ela pode ser semeada em diferentes épocas do ano, desde que as condições climáticas sejam aceitas. É comum semear a ervilhaca como planta de cobertura no outono, para que ela possa crescer durante o inverno e ser construída ao solo na primavera, antes do plantio da cultura principal.

Ela também é utilizada como alimento para animais, pois suas folhas e vagens são ricas em proteínas e outros nutrientes. Além disso, a ervilhaca pode ser utilizada como forragem verde, ensilada ou como feno, o que ajuda a reduzir a necessidade de ração para os animais. É uma planta trepadeira de ciclo anual, herbácea, sendo da família das leguminosas. Seu plantio é mais adequando entre os meses de março e julho e pode ser utilizada na rotação e/ou sucessão de culturas como cobertura do solo e adubação verde. Ela aumenta o aporte de nitrogênio pela fixação biológica e reciclagem de nutrientes. Para a ervilhaca solteira utilizam-se de 40 a 80 kg/ha sementes, em consorciação de 20 a50 kg/ha. PREVEDEL (2021).

AVEIA

A aveia preta (Avena strigosa Schreb) é uma planta de cobertura de solo amplamente utilizada na agricultura sustentável. Ela é uma planta anual, que cresce rapidamente e cobre o solo de forma eficaz, o que ajuda a reduzir a ingestão e a perda de nutrientes do solo.

Segundo TIECHER (2016), a aveia preta é capaz de melhorar a qualidade do solo de várias maneiras. Ela é uma planta rústica, que se adapta bem a diferentes tipos de solo e climas. Além disso, a aveia preta tem um sistema radicular muito desenvolvido, que ajuda a soltar e melhorar a estrutura do solo, permitindo a penetração de água e ar. Isso ajuda a aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes no solo, atende a necessidade de irrigação e fertilizantes químicos.

Outra característica importante da aveia preta é sua capacidade de produzir grandes quantidades de matéria orgânica. Quando a planta é cortada ou construída ao solo, ela libera nutrientes e ajuda a enriquecer o solo com matéria orgânica, o que é fundamental para a saúde do solo e a produção de alimentos. WOLSCHICK et al. (2016). É uma excelente opção como cobertura de solo, pois é fácil de cultivar e não exige muitos cuidados utilizando as mesmas semeadoras de trigo ou a lanço, incorporando com grade de forma superficial. Utiliza-se de 35 a 40 kg por hectares. Ela pode ser semeada no outono, após a colheita da cultura principal, e pode ser construída ao solo na primavera, antes do plantio da próxima cultura. Ela também pode ser usada como cobertura de verão, pois é capaz de suportar altas temperaturas e períodos de seca. Além de sua importância como planta de cobertura de solo, a aveia preta também é utilizada como alimento para animais. Suas sementes e folhas são ricas em nutrientes e podem ser utilizadas como forragem verde, feno ou silagem.

MILHO

Segundo pesquida da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o milho é uma das plantas cultivadas mais importantes no mundo, sendo amplamente utilizado na alimentação humana e animal, além de ser utilizado na produção de biocombustíveis, produtos químicos, materiais de construção e outros produtos. Originário das Américas, o milho foi domesticado há mais de 7.000 anos e hoje é cultivado em diversos países, sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais. O milho é uma planta anual e pertence à família das gramíneas, produzindo espigas que contêm grãos amarelos, brancos, vermelhos ou pretos, dependendo da variedade. Com alta produtividade e versatilidade, o milho tem grande importância econômica e social em diversos países, sendo utilizado na alimentação humana e animal, além de ser matéria-prima para diversos produtos industrializados.

No Brasil no ano de 2022/2023 a área plantada de milho na primeira safra foi de 20,9 milhões de hectares, já na segunda safra pode chegar 14,4 milhões de hectares. Ao lado da soja, o milho é um dos cultivos anuais com a maior área cultivada no Brasil, com isso existe ainda dificuldade em sincronizar o cultivo das plantas de cobertura com as épocas de semeadura e os sistemas de manejo das culturas comerciais. Anualmente, o Brasil comercializa mais de 42,5 milhões de toneladas de fertilizantes, para manter as elevadas produtividades de grãos, principalmente de milho, que possui uma das mais altas demandas de nitrogênio (N) entre as culturas (Israel Alexandre Pereira Filho 2021).

A monocultura favorece a redução da biomassa e da variabilidade microbiana do solo, alterando sua estrutura e promovendo compactação do solo e aumentando o índice de doença nas lavouras. Pensando cada vez mais no uso sustentável da terra pelo produtor e pela exigência do mercado consumidor, e de alimentos com as práticas de preservação ambiental, a rotação de culturas e o uso de plantas de cobertura para melhorar no controle da erosão e a disponibilidade de nutrientes no solo, aumentando os atributos físicos, químicos e biológicos. CRUS (2021).

O sistema de plantio direto (SPD), tem sido uma das melhores opções para manter os recursos de matéria orgânica no solo, e diminuindo também as perdas de solo e custos com o preparo. As plantas de cobertura se constituem em um importante componente no sistema agrícola, facilitando a ciclagem de nutrientes, principalmente do nitrogênio (N), e ajudando a descompactação do solo e evitar as perdas das camadas superficiais do solo pela chuva. A escolha de espécies para introduzir no solo, depende da adaptação dela e as condições climáticas da região a ser implantada. ADAMS (2016),

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi realizada com três tipos de plantas sendo elas: nabo, ervilhaca e aveia preta e o consórcio entre elas, mais o pousio, que é considerado a ausencia total de plantas. Estas especies foram alocadas de maneira aleatoria dentro da área.

As culturas de inverno utilizadas seguiram a recomendação agronômica das culturas, sendo, aveia preta 40 Kg/há, nabo forrageiro 20 Kg/há e ervilhaca 20 Kg/há, o consórcio (aveia preta, nabo forrageiro, ervilhaca) foi utilizado as seguintes proporções, gramíneas (aveia preta) 60%, crucíferas (nabo forrageiro) 30% e leguminosas (ervilhaca) 10%, no outro consórcio

(aveia preta, nabo forrageiro) foi utilizado as seguintes proporções, gramíneas (aveia preta) 70%, crucíferas (nabo forrageiro) 30|%.

O experimento foi realizado na Área Experimenta Agronômica do Campus da URI Santo Ângelo – RS, sob as coordenadas, latitude -28.276996, longitude -54.275537, no período de 01/06/2021 a 30/06/2022. Conforme a figura 01. O solo da Área Experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico típico, textura muito argilosa (>60%), com profundidade média de 1,5 metros, bem drenado, (EMBRAPA, 2016). Para a instalação do ensaio, foi usado uma área com o perímetro de 5,300m² e dividido em oito parcelas.

Figura 01: Localização espacial da área experimental. Em detalhes o local onde se realizou o experimento. Santo Ângelo, 2022.

Fonte: Google Heart junho de 2022.

Após a implantação e desenvolvimento das cultivares de cobertura na área, teve o inicio do processo de dessecação das plantas, aonde foram usado 120 litros de água, 2 litros de glifosato, 700 ml de 2,4-D mais 500 ml de óleo no tanque, essa aplicação foi realizada por trator do dia 27/08/2021.

O milho utilizado para semeadura foi a variedade SHS 8000 VIP3 da Santa Helena, o espaçamento utilizado foi 0,45 cm, entre linhas, colocando 3 sementes por metro linear na data de semeadura 13/09/2021, no experimento não foi usado nenhuma formula de adubação para o plantio do milho, foi evitado o uso de fertilizantes para verificar qual cobertura entregaria mais resutado de produtividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas na data 20/08/2021, quatro amostras de matéria verde, duas da parcela do consórcio (nabo e aveia) e mais duas da parcela do consórcio (nabo, aveia e ervilhaca), nessas amostras foi realizado o corte rente ao solo de todas as plantas contidas para analisar quantas gramas de matéria verde e quantas gramas de cada espécie se encontravam em um metro quadrado,

Durante a execução do experimento inicialmente em 20/08/2021 foi realizada a repetição de coleta de quatro amostras de matéria verde em cada parcela. Nos tratamentos onde se executou o consórcio foi determinada a composição relativa de cada cultura conforme a Tabela 01.

Tabela 1: Análise dos consórcios utilizados no experimento.

	Massa Seca total	Aveia Preta	Nabo Forrageiro	Ervilhaca
Consórcio	Mg ha-1	-------- Participação do consórcio (%) ---------		
AP+NF*	8.42	56,5	43,5	--------
AP+NF+E	5.65	39,6	55,5	4,2

*Onde: AP = Aveia Preta; NF = Nabo Forrageiro; E = Ervilhaca.

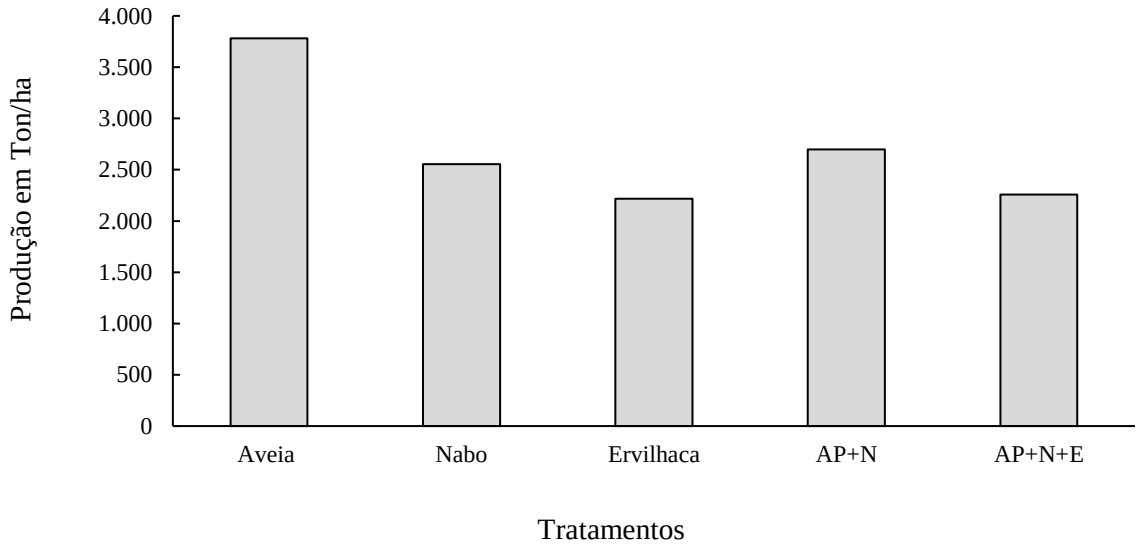
Com base na tabela podemos analisar os resultados dos consórcios utilizados no experimento. No consórcio AP+NF, a massa seca total foi de 8,42 Mg ha-1. Neste consórcio, a aveia preta teve uma produção de massa seca de 56,5% e o nabo forrageiro teve uma produção de massa seca de 43,5%.

No consórcio AP+NF+E, a massa seca total foi de 5,65 Mg ha-1. Neste consórcio, a aveia preta teve uma produção de massa seca de 39,6%, o nabo forrageiro teve uma produção de massa seca de 55,5% e a ervilhaca teve uma participação de 4,2%.

Esses dados indicam a distribuição da massa seca total e a participação de cada espécie nos consórcios analisados. É importante destacar que os resultados podem variar de acordo com as condições específicas, como solo, clima e manejo.

Em 02/09/2021 foram coletadas cinco amostras de massa seca vegetal em locais diferentes em cada parcela representadas no Gráfico 1.

Gráfico 1: Massa seca vegetal nos tratamentos utilizados no experimento.



Na produção de massa seca entre as plantas de cobertura, aveia preta foi que mais se destacou com uma produção de 3,7 toneladas por hectares, seguida pelo consórcio de aveia preta mais nabo, com uma produtividade de 2,7 toneladas por hectares, a terceira foi o nabo que produzil 2,5 toneladas por hectares, a quarta o consorcio entre aveia preta mais nabo mais ervilhaca com 2,3 toneladas por hectares e por ultimo a ervilhaca com a produção de 2,2 toneladas por hectares.

CONCLUSÃO

A cultura da aveia apresentou maior produção de massa seca, em relação aos outros cultivares, quando utilizada de maneira solteira, sendo uma alternativa viável para a proteção do solo contra eventos climáticos e condições de deficit hidrico. Em virtude da elevada estiagem ocorrida na região, as determinações, resultados e as atividades previstas tiveram interferencias devido ao deficit hidrico que não possibilitou fazer a analise da produtividade do milho, porém, tendo condições somente de avaliar a quantidade de massa seca que cada cultura produzil, entre aveia preta, nabo forrageiro, ervilhaca, que deixou sobre o solo para o plantio da cultura sucessora .

REFERÊNCIAS

ADAMS, G. A. **Influência de diferentes tipos de plantas sobre a estrutura do solo em plantio direto**. UFFS. Cerro Largo, RS. (2016).

CRUSCIOL, C. A. C. et al**. Taxas de decomposição e de liberação de macronutrientes da palhada de aveia preta em plantio direto.** Bragantia, Campinas, v.67, n.2, p.481-489, 2008.

CRUS, J. C, FILHO, I. A. P, FILHO, M. R. A: **rotação de culturas,** 2021, https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/rotacao-de-culturas

FONTANELI, R. **Multimídia: banco de imagens,** Embrapa, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-imagens/-/midia/3820001/ervilhaca>, acesso em: 06/05/2020.

GIACOMINI, S. J. **Matéria seca, relação c/n e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo.** R. Bras. Ci. Solo, 27, p.325-334, 2003.

HEINRICHS, R, et al. **Cultivo consorciado de aveia e ervilhaca: relação c/n da fitomassa e produtividade do milho em sucessão.** R. Bras. Ci. Solo, 25, p.331-340, 2001.

https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agroenergia/biodiesel/materias-primas/nabo-forrageiro

https://maissoja.com.br/ervilhaca-uma-potencial-aliada-no-aumento-da-produtividade

https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/1461081/sementes-de-aveia-preta--estao-disponiveis-para-cultivo-de-inverno

https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/plantio/espacamento-e-densidade

https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2020/09/04/o-que-sao-plantas-de-cobertura-ou-adubos-verdes-conheca-as-vantagens/

https://blog.aegro.com.br/ervilhaca-para-cobertura-do-solo/

https://www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/a-historia-do-milho

JARDINE, J, G. **Nabo forageiro**, 2021: www.embrapa.com.br.

PREVEDEL, D.: **https://blog.aegro.com.br/ervilhaca-para-cobertura-do-solo/, 2021.** Engenheira Agronoma pela UEMS. Doutora em Agronomia pela UFGD:

TIECHER, T. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do brasil: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água.** UFRGS, 2016.

VARGAS, L. V.; ROMAN, E. S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas.** Embrapa Trigo: Passo Fundo, 2008. 780 p.

VIDAL, R. A. **Ação dos herbicidas: absorção, translocação e metabolização**. Edição do autor: Porto Alegre, 2002. 89 p.

VIDAL, R. A.; MEROTTO JR, A**. Herbicidologia.** Edição dos autores: Porto Alegre, 2001. 152 p

WILDNER, L. P. **O que são plantas de cobertura ou adubos verdes: conheça as vantagens**

WOLSCHICK, n. h. et al. **cobertura do solo, produção de biomassa e acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura.** Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.15, n.2, p.134-143, 2016.

DOENÇAS RADICULARES EM SOJA (*Glycine Max*)

Camila Tenório [1]
Leonardo Antonio Gollo[2]
Cleverton José Niesvald[3]
Natália Heinzmann[4]
Eduardo Weissmantel[5]
Giselda Aparecida Ghisleni[6]
Marcelo Gripa Madalosso[7]

RESUMO: Quando as plantas são submetidas a um período prolongado de estresse hídrico, suas raízes sofrem danos e se tornam mais vulneráveis a doenças radiculares as quais podem ser causadas por diversos patógenos, como fungos de solo, bactérias e nematoides, que prejudicam seu desenvolvimento. A prevenção e o controle estão ligados a escolha das variedades mais resistentes, práticas de rotação de culturas e uso de tratamentos químicos e biológicos para o controle dos patógenos. As doenças radiculares na soja são problemas que afetam a produtividade silenciosamente. Com isso, o objetivo do estudo foi verificar as opções de manejo para mitigar as perdas por Podridão Cinzenta (*Macrophomina phaseolina*), Podridão Vermelha da Raiz (*Fusarium* spp.) e Mancha Geográfica (*Phomopsis sojae*). A incidência dessas doenças foi avaliada de acordo com diferentes tratamentos, porem todos foram inoculados com *Bradyrhizobium* spp, exceto a testemunha. Foi observado que todos os tratamentos onde realizou-se o Tratamento de Semente (TS) obteve um incremento positivo sobre a semente limpa, sem inoculação. Além disso, onde entrou TS, mais aplicação aérea com Trichodermil encontrou-se os melhores resultados do estudo, refletindo numa maior produtividade e controle fitossanitario.

Palavras-chave: Manejo biológico, Tratamento de semente, Fitossanidade .

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max L.*) é a mais importante leguminosa cultivada no mundo, sendo a commodity de maior importância no cenário agrícola, em virtude do seu volume produzido. Segundo dados da Emater/RS (2023), a safra gaúcha 2022/2023, em razão dos efeitos da estiagem, as perdas foram muito significativas, ficou em torno de 36,25 sc/ha

[1]Graduanda de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: camilatenorio@aluno.santoangelo.uri.br
[2] Pós Graduando Eng. Agrônomo. Email: leonardo.gollo@hotmail.com
[3]Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: clevertonjniesvald@aluno.santoangelo.uri.br
[4]Graduanda de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: nataliaheinzman@aluno.santoangelo.uri.br
[5]Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: eduardoweissmantel@aluno.santoangelo.uri.br
[6]Prof. Mes. Eng. Agrônoma. Email: giselda@san.uri.br
[7]Orientador: Prof. Dr. Eng. Agrônomo. Email: mmadalosso@san.uri.br

(2.175 kg/ha). Comparado à estimativa inicial, que foi de 52,18 sc/ha (3.131 kg/ha), a cultura apresenta uma redução de produtividade de 30,52%.

A cultura da soja é afetada por diversos patógenos causadores de doenças, dentre eles muitos fungos, bactérias e outros organismos que vivem no solo e podem afetar o estabelecimento e o desenvolvimento da cultura (CHANG et al., 2018). Dentre essas doenças destacam-se as causadas pelo ataque de fungos que podem causar tombamento de plântulas, murchamento, destruição de raízes e outros problemas tanto para sementes, quanto após o início do processo de germinação e fases posteriores do desenvolvimento vegetal (BEDENDO, 2011).

Phomopsis sojae (Mancha Geográfica) é um patógeno que afeta a qualidade da semente, os níveis de danos dependem das condições ambientais, e geralmente, sementes infectadas são a principal fonte de infecção primária em áreas livres desta doença (BALDUCHI & MCGEE, 1987; BACKMAN, 1993). Mesmo assim, a taxa de transmissão dos fungos pela semente é baixa. A disseminação dentro de uma lavoura ocorre principalmente por restos de cultura infectados (GARZONIO & MCGEE, 1983).

As vagens de soja podem ser infectadas por *Phomopsis sojae* em qualquer fase do seu desenvolvimento, porém não ocorre uma infecção significativa antes da sua maturação fisiológica. A infecção tende a ser maior quando a colheita é mais tardia, em cultivares precoces, ou quando o plantio é feito em regiões ou épocas em que as condições que antecedem a colheita são quentes e úmidas (SINCLAIR & BACKMAN, 1989). A multiplicação acontece nas primeiras plantas infectadas e posteriormente na entressafra, nos restos de cultura da soja ou outros hospedeiros, ocorrendo a formação de picnídios e peritécios que liberam, respectivamente, conídios e ascósporos dos fungos. Estes são os responsáveis por infectar as plantas nos estádios vegetativos (TORMEN, 2014).

Podridão cinzenta da raiz (*Macrophomina phaseolina*) aparece normalmente do meio para o final do ciclo produtivo da soja. Em tecidos já colonizados, a partir do micélio, este patógeno também forma microescleródios, os quais são estruturas multicelulares, duras e resistentes a condições ambientais adversas. Os microescleródios são liberados no solo conforme as plantas infectadas vão se decompondo e consistem na principal fonte de inóculo para outras infecções. Este patógeno pode estar presente em sementes, na forma de micélio ou de microescleródios que se desenvolvem dentro do tegumento, situação na qual a doença é transmitida diretamente para a planta. Também possui capacidade de sobreviver

no solo, como saprófita ou na forma de microescleródios, os quais germinam e promovem a infecção em raízes, principalmente durante a fase inicial do desenvolvimento das plantas.

Normalmente, as infecções permanecem em estado latente e o fungo somente passa a desenvolver-se nos tecidos da planta mediante ocorrência de situações de estresse ambiental, como seca e temperaturas elevadas, sobretudo após o início do período reprodutivo (ALMEIDA et al., 2010). A condição climática favorável à ocorrência da doença é o déficit hídrico, que aumenta a suscetibilidade das plantas e reduz a atividade de organismos antagônicos ao fungo, além de temperatura do solo relativamente elevada.

A sobrevivência dos microesclerócios é de vários anos em solo seco, mas pode ser de apenas algumas semanas em solos saturados. Geralmente, as infecções se acentuam quando ocorrem veranicos e especialmente em solos compactados ou rasos, que dificultam a penetração das raízes.

Podridão vermelha da raiz (*Fusarium tucumaniae*) é uma doença que pode afetar diferentes fases do ciclo da soja. A cultura atacada pela doença diminuiu significativamente suas produções, isso é dado pelo fato de diminuir os números de vagens por plantas (FREITAS et al., 2003). As condições para estabelecimento da doença são de temperaturas entre 15 a 25 °C, umidade de 50 a 75%, ocorrência de ferimentos e plantios em solos contaminados. Ferimentos no sistema radicular, principalmente os ocasionados por nematoides, facilitam a penetração do fungo.

O sintoma inicia com uma mancha avermelhada, mais visível na raiz principal e geralmente localizada um a dois centímetros abaixo do nível do solo. Com a evolução da infecção, há expansão da lesão que passa a circundar a raiz, assumindo coloração castanho-avermelhado-escuro. A necrose situa-se no tecido cortical, enquanto o lenho da raiz adquire uma coloração castanho-clara, estendendo-se pelo tecido lenhoso da haste a vários centímetros acima do nível do solo. Na folha, o sintoma típico são manchas cloróticas internervais, que surgem normalmente após o estádio R4 (legume completamente desenvolvido).

Diante deste exposto torna-se cada vez mais importante estudar e pesquisar sobre manejo biológico em doenças radiculares na soja, portanto o objetivo deste estudo foi verificar as opções de manejo para mitigar as perdas por Podridão Cinzenta (*Macrophomina phaseolina*), Podridão Vermelha da Raiz (*Fusarium spp*.) e Mancha Geográfica (*Phomopsis sojae*).

MATERIAIS E METODOS

O trabalho foi desenvolvido no município de Capão do Cipó, em uma área agrícola nas coordenadas 28°54’31,1’’S 54°33’17,9’’W no Estado do Rio Grande do Sul. A semeadura da soja foi realizada novembro de 2022, com espaçamento de 0,45cm entre linha e 18 plantas por metro linear atingindo uma população de 400,000 plantas por hectare da cultivar DOM MARIO 57I52. As unidades experimentais foram 11 macro parcelas com seis linhas de semeadura e trinta metros de comprimento. Todos os manejos agronômicos seguiram as recomendações técnicas da cultura.

O tratamento de semente foi realizado manualmente, em saco plástico onde foi adicionado água mais o produto totalizando um volume final de calda de 8 ml/kg de semente, misturadas por 2 minutos até todas as sementes ficarem homogêneas.

Já as aplicações em V3, as macros parcelas foram subdivididas ao meio e as aplicações do ensaio foram realizadas com pulverizador costal pressurizado a CO2, contendo cinco pontas Teejet XR 11002® trabalhando a uma pressão de 2,3bar, pulverizando 150L/ha de calda.

A cada aplicação foi observada a velocidade do vento, umidade relativa do ar e a temperatura pelo Termo-Higroanemômetro digital - AK821. Os tratamentos foram dispersos de T1 a T11 na Tabela 01 a seguir:

Tabela 01: Tratamentos, produtos e dosagens do ensaio científico.

TRATA-MENTOS	PRODUTO	DOSAGEM
T1	TESTEMUNHA	Semente limpa
T2*	Biomaphos	2ml/kg de semente
T3*	Biofree	2ml/kg de semente
T4*	Votivo	1ml/kg de semente
T5*	Tric + Sti	2ml/kg de semente + 2ml/kg de semente
T6*	Tric + Sti + Tric	2ml/kg de semente + 2ml/kg de semente + aplicação no estádio V3 Tric. 0,3 L/há.
T7*	Bombardeiro	2ml/kg de semente
T8*	Tric + Sti + Veraneo	2ml/kg de semente + 2ml/kg de semente + 1ml/kg de semente

T9*	Tric + Sti + Veraneo + Tric	2ml/kg de semente+2ml/kg de semente+1ml/kg de semente + aplicação estádio V3 de 0,3 L/há.
T10*	Sti + Trianum	2ml/kg de semente + 2ml/kg de semente
T11*	Sti + Trianum + Tric	2ml/kg de semente + 2ml/kg de semente + aplicação estádio V3 de 0,3 L/há.

*Todos os tratamentos foram inoculados com *Bradyrhizobium.*
Autor: A autora; 2023.

As avaliações de incidência radiculares foram realizadas pós-colheita e foi analisado a presença ou ausência de *Phomopsis sojae, Macrophomina phaseolina e Fusarium tucumaniae.*

A colheita realizou-se no dia 12 de abril de 2023 manualmente, separadas, catalogadas e colhidas cinco repetições de seis plantas por tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento de semente realizado em 29 de novembro de 2022, ocorreu para analisar a eficácia e eficiência dos tratamentos sobre as doenças radiculares, *Phomopsis sojae*, *Macrophomina phaseolina* e *Fusarium tucumaniae*.

Na Podridão Cinzenta da Raiz, foi possível identificar a eficácia dos tratamentos T3, T6 e T11.

No (T6) Tric + Sti e no (T11) Sti + Trianum além destes produtos no tratamento de semente foi realizada em ambos a aplicação de Trichodermil antes do fechamento de linha, que entregou uma eficácia positiva em cima de *Macrophomina phaseolina*, e foram superiores ao T3, onde só tivemos o TS com Biofree. Pode-se dizer que com a aplicação aérea no estádio V3 o controle é muito mais satisfatório. Conforme figura 01.

Já os tratamentos (T1) semente limpa, (T4) Votivo e (T10) Stingray + Trianum ficaram totalmente atacados e afetados pela doença, sendo os tratamentos com a maior severidade da doença, comprometendo assim a eficácia e a produtividade.

Na avaliação de Podridão Vermelha da Raiz, tivemos o melhor resultado nos tratamentos T8 e T9, que foi realizada a entrada de Tric + Sti + Veraneo no TS (T8), Tric + Sti + Veraneo no TS e Tric em aplicação no estádio V3 (T9). Como é possível observar os tratamentos tiveram o mesmo TS, porém o T9 recebeu aplicação foliar em V3 e reduziu quase 5% de incidência do patógeno, mostrando uma melhor eficiência. Mauricio Meyer

(2020) explica que o *Trichoderma* tem importante mecanismo de ação sobre patógenos, como por exemplo a *Fusarium spp* que ataca culturas agrícolas importantes como a soja e este dado é refletido nos resultados obtidos e demostrados na figura 01.

Já na avaliação de Mancha Geográfica, a menor incidência de 40% foi no T6 com Tric + Sti no TS e + Tric na aplicação aérea.

Na figura 01 pode-se observar que a melhor eficácia foi quando o tratamento tem Trichodermil no TS e reforço em V3, isso porque ele age inibindo fitopatógenos habitantes no solo, utilizando-se de um ou mais mecanismos que são basicamente a antibiose, parasitismo e competição, conforme os resultados obtidos na pesquisa da Caixeta (2020) que confirma este dado, exemplificando que na cultura do feijoeiro a utilização do bioagente *Trichoderma harzianum* se mostrou eficiente na supressão da *Macrophomina phaseolina*, quando aplicado em tratamento de sementes e em pulverização foliar.

Já Medeiros et al (2020) comprovou a eficácia para *Fusarium* na cultura do milho no tratamento via solo com aplicação de *Trichoderma* que apresentou maior capacidade de indução de resistência e/ou biocontrole, com taxa de 90%, seguido de a aplicação foliar com 85% das plantas consideradas resistentes.

Estudos também tem mostrado que o uso de *Trichoderma* no controle da *Phomopsis* pode reduzir a incidência da doença, tanto em aplicação na semente como por pulverização assim como os dados obtidos no trabalho. Além de se mostrar eficiente no controle da *Macrophomina, Fusarium* e *Phomopsis*, o *Trichoderma* também pode ser utilizado no controle de outras doenças fúngicas e bacterianas. O uso de *Trichoderma* no controle biológico é uma alternativa cada vez mais utilizada pelos produtores rurais.

Portanto, pode-se afirmar que a adição dos TS biológicos auxilia na redução da incidência dos patógenos na raiz, como por exemplo o *Trichoderma que* possue a capacidade de produzir enzimas líticas, reconhecidas como degradadoras de parede celular de vários fungos (MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L, 1998) e também coloniza as raízes das plantas, competindo com fungos patogênicos por espaço e nutrientes. Isso ajuda a prevenir a infecção e reduzir o impacto de doenças nas culturas, porém a eficiência pode ser maior quando adicionada aplicação aérea

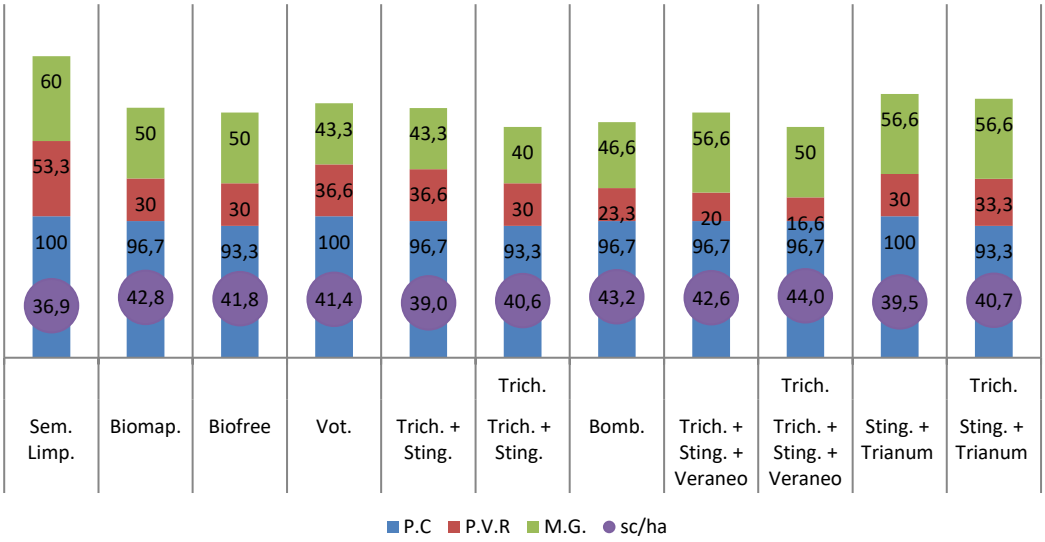
Ascophyllum promove o crescimento vegetal, aumenta a produtividade e também induz a planta a tolerar estresses bióticos e abióticos. Arlindo de Salvo (2017) comenta sobre os diversos carboidratos presentes no *Ascophyllum nodosum* e que são capazes de

ativar diferentes sinais de indução na planta. Atuam, por exemplo, no metabolismo energético da planta (fotossíntese), fazendo com que esse processo seja mais eficiente, oferecendo mais energia

Os *Bacillus* presentes em alguns dos produtos são capazes de produzir biofilmes nas raízes das plantas, que impedem a colonização ou entrada de outros microrganismos patogênicos ao competir pelo mesmo espaço e nutrientes que eles. Estudos têm confirmado que o uso de *Bacillus* é efetivo no biocontrole, como também ajuda no crescimento de plantas. A sua eficaz capacidade de ocupar diferentes ambientes e apresentar impressionante versatilidade fisiológica, o torna uma bactéria de elevada importância, sendo necessária a realização de pesquisas futuras. Atualmente os bioprodutos à base de *Bacillus subtilis* mostram-se efetivos na redução de fitopatógenos no campo, além de serem menos agressivos ao meio ambiente (FILHO, R. L; FERRO, H. M; DE PINHO, R. S. C., 2010).

Azospirillum atua diretamente no crescimento das plantas, contribuindo para a fixação biológica de nitrogênio, produção de hormônios, solubilização de fosfato e controle de patógenos, segundo Leonardo Franchi(2020) as bactérias do gênero aumentam o sistema radicular e o volume do solo explorado e influenciam diretamente na nodulação da soja e na eficiência de absorção de nutrientes assim como o *Bradyrhizobium* que ajuda na fixação biológica de nitrogênio, reduzindo ou excluindo a adubação nitrogenada em alguns cultivos.

Figura 1: Incidência de doenças radiculares versos a produtividade final nos tratamentos.



Autor: A autora; 2023.

CONCLUSÃO

Todos os tratamentos inoculados com *Bradyrhizobium*. obtiveram um incremento positivo em relação com a semente limpa. Onde entrou TS mais aplicação aérea em V3 foi constatado os melhores resultados do estudo e um incremento positivo de produtividade em todos os tratamentos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA et al. In: MADALOSSO, M. G., et al. Principais doenças radiculares em soja. **Revista ECR® Soja** . Edição nº1. Agosto. 2019.

ALMEIDA, Á. Manuel Rodrigues et al. **Macrophomina phaseolina em soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2014.

BALDUCCHI, A.J.; MCGEE, D.C. Environmental factors influencing infection of seeds by Phomopsis and Diaporthe species during seed maturation. **Plant Disease**, St. Paul, v.71, n. 3, p.209-212, 1987.

BEDENDO, I.P. Murchas vasculares. In: **Manual De Fitopatologia** : princípios e conceitos. São Paulo: Agronômica Ceres. 2011.

CAIXETA, G J. **Uso de bioagentes na supressão da Macrophomina phaseolina na cultura do feijoeiro comum**. TCC Anapolis GO, 2020.

CHANG, K.F.et al. Effects of Fusarium avenaceum and Rhizoctonia solani on the growth of soybean in saline soils. **Canadian journal of plant science**. v.99.p.128-137. 2019

EMATER. https://www.agricultura.rs.gov.br/emater-rs-ascar-divulga-atualizacao-da-estimativa-da-safra-de-verao-2022-23. Acesso em: Mai 2023.

FILHO, R. L; FERRO, H. M; DE PINHO, R. S. C. Controle biológico mediado por Bacillus subtilis. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 4, n. 2, 2010.

FRANCHI, L. **Bradyrhizobium e Azospirillum: o que são, sinergia e importância**. Disponivel em: https://agro.genica.com.br/2020/07/20/bradyrhizobium-e-azospirillum/#:~:text=Quais%20os%20benef%C3%ADcios%20do%20uso,reduzindo%20seu%20custo%20com%20aduba%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: Jun 2023.

FREITAS et al., 2003. In: MADALOSSO, M. G., et al. Principais doenças radiculares em soja. **Revista ECR® Soja** . Edição nº1. Agosto. 2019.

GARZONIO, D.M. & MCGEE, D.C.. Comparison of seeds and crop residues as sources of inoculum for pod and stem blight of soybeans. **Plant disease** 67:1374-1376.1983

MEDEIROS, J C D. et al Antagonismo de Trichoderma spp. no biocontrole de Fusarium moniliforme na cultura do milho. **Rev. Sítio Novo Palmas** v. 4 n. 4 p. 178-178 out./dez. 2020.

MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L; Agentes Microbianos de Controle de Fungos Fitopatogênicos, p.17-67. In: (ed). **Controle Biológico**. v 1. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 1998.

MEYER, M. In: Fungo Trichoderma é aliado no controle biológico de doenças em culturas agrícolas. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/53541439/fungo-trichoderma-e-aliado-no-controle-biologico-de-doencas-em-culturas-agricolas.Acesso em jun 2023.

SALVO, A. Algas reduzem os estresses bióticos e abióticos das plantas. **Revista campo & negocios grãos**. 2017.

SINCLAIR, J.B.; BACKMAN, P.A. **Compendium of soybean diseases**. 3ª. ed. St. Paul: APS Press, 1989. 106p.

TORMEN, N. R. **Incidência da seca da haste da soja** (Diaporthe phaseolorum var. sojae) em função do espaçamento entre linhas, cultivar e aplicação de fungicida. Brasília, 2014. 69 p. il.

O Uso de Homeopatia no Controle de Carrapatos

Leidinara da Rosa da Silva
Ms. Roseli Maria Lamb Zanchin

RESUMO: A bovinocultura leiteira é uma atividade que contribui significativamente para o desenvolvimento regional e local, e os aspectos relacionados à sanidade do rebanho podem influenciar esta cadeia produtiva, como o carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. As infestações por carrapatos constituem problemas ao bem estar e saúde do animal também podendo transmitir doenças. O estudo traz ênfase ao uso da "homeopatia a arte de curar" que tem por princípio quatro leis: semelhantes curam semelhantes, experimentação em seres sadios, substância única e dose mínima. O uso da homeopatia na agricultura traz muitos benefícios; ela não gera resíduos ao meio ambiente; não tem descarte dos alimentos; é uma tecnologia que torna o produtor independente de insumos externos; permite ao agricultor ter autonomia na escolha do tratamento; evita estresse aos animais, pois não é injetável. É de baixo custo; tem ação mais rápida que os tratamentos tradicionais; não necessita grandes volumes para ter efeito; é segura e comprovada cientificamente; e pode ser utilizada na produção orgânica. O uso da homeopatia tem aplicabilidade na prevenção e controle de algumas doenças, traz benefícios ao animal desde o primeiro uso. O tratamento das parasitoses com medicamentos tradicionais é comum deixar resíduos na carne e no leite, além de induzir resistência ao carrapato. A homeopatia tem sido aplicada por alguns produtores com sucesso e vem apresentando resultados satisfatórios. O presente estudo tem por objetivo avaliar a eficácia do uso da homeopatia para carrapatos em vacas leiteiras em uma propriedade do município de Caiçara na região do médio Alto Uruguai e da Missões do estado do Rio Grande do Sul.

Palavras-Chaves: Remédio Homeopático; Infestações por carrapatos; Controle

INTRODUÇÃO

Devido a grande importância regional que a bovinocultura de leite traz a região do Médio Alto Uruguai e das Missões, contribuindo significativamente para o desenvolvimento regional, a infestações por carrapatos traz prejuízos à cadeia produtiva. Dentre os parasitos de bovinos, o *Rhipicephalus microplus* se destaca como um de maior impacto na sanidade do gado e na economia do produtor.

Os efeitos negativos do parasitismo no gado incluem a perda de peso dos animais e queda na produção de leite. Não obstante, o uso exagerado ou o mau uso de produtos químicos, no controle destes parasitas, têm contribuído para a resistência aos parasiticidas, além de resultar em resíduos contaminantes no ambiente, na carne e leite dos animais (FURLONG, 2007).

Os tratamentos convencionais na agricultura utilizam antibióticos, anti-inflamatórios, defensivos e outros ingredientes que visam matar ou suprimir o organismo causador do problema. (CAPA p. 02, 2023), tendo como prejuízos o descarte do leite, e o organismo do animal com o tempo adquire resistência ao medicamento.

O objetivo deste trabalho é conscientizar os produtores rurais que existem outros métodos de tratamentos com o medicamento homeopático que é administrado junto a ração fornecida aos animais para controle de carrapatos e traz muitos benefícios.

O uso de homeopatia na região do médio Alto Uruguai e das Missões começou a ganhar visibilidade no ano de 2020 quando os extensionistas da Emater- RS começaram a realizar cursos de especialização em medicamentos Homeopáticos.

E a homeopatia busca o equilíbrio, ou seja, o próprio ser vivo, a planta ou animal irá fortalecer sua estrutura energética, fazendo com que ela reconheça o problema e assim encontre o caminho da cura alternativa. O medicamento pode ser misturado no sal mineral, no alimento, na água de beber e de climatizadores, nas sementes, na irrigação. O importante é que o ser vivo tenha contato com o medicamento, e o mesmo já traz resultados desde o primeiro uso.

O USO DE HOMEOPATIA NO CONTROLE DE CARRAPATOS

A Homeopatia, palavra de origem grega (homoio = “semelhante” e Pathos = disfunção) significa tratar com algo que produz efeito semelhante aos males que atingem os seres vivos, ou seja, o semelhante cura o semelhante. Pode ser definida como: tratamento de disfunções (animais, plantas, solos e humanos). Consiste em tratar o desequilíbrio, com substâncias dinamizadas de origem vegetal, animal mineral e outros.

> Todos os efeitos patogenéticos de cada medicamento precisam ser conhecidos, isto é, todos os sintomas e alterações mórbidas da saúde que cada um deles é especialmente capaz de provocar no homem sadio devem ser primeiramente observados antes de se poder esperar encontrar e escolher, entre eles, o meio de cura homeopático adequado para a maioria das doenças naturais. (HAHNEMANN, p. 106 2013)

E é uma ciência terapêutica praticada há mais de 200 anos, criada pelo médico alemão Samuel Christian Frederick Hahnemann como uma opção diferenciada dos tratamentos que existiam. O médico que insatisfeito com sua profissão de médico e com a pobreza das formas de tratamento das doenças pela alopatia, decidiu abandonar a medicina oficial e se aprofundar nos estudos da homeopatia.

A homeopatia é um dos recursos do médico, seja tratando humanos ou animais e usada na busca da cura. Segundo Hahnemann, p. 50, 2013 o criador da homeopatia, registrou no primeiro parágrafo do Organon: “A nobre e única missão do médico é curar, ato que consiste em restabelecer a saúde ao doente.”

Os quatro princípios da homeopatia são regidos por 4 leis (4 pilares da homeopatia): 1ª lei – Semelhante cura Semelhante 2ª lei – Experimentação nos organismos sadios 3ª lei – Substância única 4ª lei – Dose mínima isto é, para tratar um indivíduo que está doente é necessário aplicar um medicamento que, quando experimentado em um homem sadio, apresenta os mesmos sintomas que o doente apresentar. Esse princípio é parecido com o das vacinas.

Hahnemann desenvolveu de forma brilhante a Homeopatia que ficou conhecida como a " Arte de Curar ", tendo como quatro leis fundamentais.

> 1. Princípio da Semelhança: Quando um paciente relata os sintomas de sua doença é ministrado a ele o remédio feito a partir daquela substância que produziu os mesmos sintomas na experimentação ou na "doença artificial" . Em outras palavras, toda substância que produz certos sintomas é capaz de curá-los.
> 2. Experimentação no Homem São : Se o indivíduo que experimenta uma substância estiver acometido de algum mal, então os resultados não serão confiáveis, pois não se saberá se os sintomas colhidos são do mal anterior ou produzidos pela ingestão da substância experimentada. Alguns sintomas também eram colhidos através da observação de intoxicações acidentais com venenos.
> 3. Medicamento diluído e dinamizado: Esse procedimento, base da farmacotécnica homeopática, é o que confere o poder curativo do medicamento homeopático. Foi descoberto por Hahnemann quando este, no intuito de minimizar os efeitos tóxicos de algumas substâncias letais, onde os sintomas do doente eram semelhantes aos da intoxicação por essa substância, diluiu-as e agitou-as. Observou, então, que ao administrar esse medicamento aos seus pacientes, a melhora ocorria de maneira mais rápida e efetiva. As doses infinitesimais da Homeopatia ainda causam muita polêmica; porque quando se admite que não existe mais substância em sua forma ponderal nos medicamentos, ocorre uma reação de mal estar na comunidade científica

> tradicional. Segundo Kent, notável homeopata inglês, que antes de se convencer da eficácia da Homeopatia era um severo crítico dessa ciência, "É impossível às nossas faculdades cognitivas entender a realidade do além dos sentidos". Essa assertiva é explicada pelo Vitalismo, corrente que prega que o que rege e plasma a nossa matéria, ou seja o nosso organismo, é a Energia Vital, e quando essa está desequilibrada, o corpo material também se desequilibra.
> 4. Medicamento Único: A escola Hahnemaniana indica que toda a gama de sintomas apresentados pelo doente deve ser analisada, e após montar o "mosaico" de todos esses sintomas, apenas um medicamento deve ser prescrito, pois apenas esse corrigirá o desequilíbrio do paciente, levando-se em conta a sua maior semelhança com a doença. (HAHNEMANN, p.25 2013)

E Hahnemann experimentou medicamentos em pessoas sadias, que manifestaram sintomas artificiais, e comprovou a cura em pessoas doentes com os mesmos sintomas, sempre utilizando doses mínimas de um medicamento por vez, e assim formulou a ciência da homeopatia, baseado na cura de uma doença pelo seu semelhante. A homeopatia terapêutica tem como princípio a lei dos semelhantes, desenvolvida pelo médico alemão Samuel Hahnemann no final do século XVIII. Amplamente utilizada como tratamento de moléstias em seres humanos, têm sua eficiência comprovada no tratamento das mais diversas espécies de animais. Hahnemann deixou a medicina para se dedicar exclusivamente a livros e trabalhos científicos. Com fins de obter informações e alternativas de tratamento, Hahnemann utilizou em si mesmo “China officinalis” na cura da malária, onde resultou em sintomas de forma branda no organismo (SOUZA, 2002).

No Brasil, a Homeopatia foi introduzida por Benoit Mure em 1840, tornando-se uma nova opção de tratamento. A homeopatia é uma especialidade médica reconhecida pelo Conselho Federal de Medicina (CFM) desde 1980. A homeopatia é uma especialidade médica reconhecida e regulamentada pelos Conselhos Federais de Medicina, Veterinária, Farmácia e Odontologia e adotada pelo SUS (Sistema Único de Saúde) desde 2006 em todo o Brasil.

O controle homeopático ainda é muito recente, porém tem se consagrado não apenas como alternativa e sim como solução para as propriedades convencionais e propriedades de manejo orgânico (ARENALES, 2002). Consiste basicamente em tratar as doenças com substâncias em forma diluída e dinamizada, sendo que em doses elevadas é capaz de produzir num ser sadio sintomas semelhantes aos da doença que se quer eliminar.

É feita a partir de substâncias vegetais, animais, minerais ou tecidos doentes. Na preparação desse produto a matéria oriunda dessa substância impregna as moléculas do

álcool (os açúcares) utilizado, determinando nessas suas impressões energéticas com substâncias inócuas em termos químicos (ARENALES, 2002).

Homeopatia é, portanto, matéria, energia e informação. Matéria, pois parte-se dela para fazer as diluições, energia que é obtida através das sucessivas dinamizações a cada diluição e informação da substância original que fica retida nas moléculas da solução final e trás muitos benefícios ao bem estar animal.

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um parasita externo que vive parte de sua vida sobre os bovinos, se alimenta de sangue e, quando infectado, transmite doenças aos bovinos.

De acordo com Embrapa, 2013, p 01 os carrapatos causam muitos prejuízos como:

> Pela ação espoliativa de ingestão de sangue, por lesões na pele, condicionando ao aparecimento de infecções secundárias com consequente desvalorização do couro do animal parasitado e pela transmissão dos hematozoários. Outras perdas relacionadas com esse parasito são diminuição de peso, redução da produção de leite, queda da natalidade, aumento da mortalidade e dos custos de mão de obra e materiais, principalmente na premunição e no tratamento da tristeza parasitária bovina (TPB).

Esses problemas que a infestação de carrapatos causa podem ser solucionados com o uso da homeopatia na agricultura que traz benefícios.

Em um mesmo animal é observado que possuem carrapatos de vários tamanhos, devido ao ciclo de vida do carrapato, o animal vai para o pasto aberto e acaba pegando os carrapatos, muitas vezes pega muitos de uma vez só devido ao ciclo de vida do carrapato.

> Sobre o animal estão carrapatos machos e fêmeas que se acasalam na fase adulta. Após o acasalamento, a fêmea ou "teleógina", também chamada de jabuticaba ou mamona, ingere uma quantidade relativamente grande de sangue (cerca de 0,5 ml). Desprendem-se do animal e vão se localizar em lugares úmidos e ao abrigo da luz. Três dias após, iniciam a fase de postura por aproximadamente 18 dias, seguindo-se pela eclosão das larvas, fase que pode chegar a 30 dias. Decorridos aproximadamente cinco dias, essas larvas adquirem a capacidade para caminhar até atingir a extremidade do capim (geotropismo negativo) para infestar os bovinos e iniciarem a fase parasitária, alcançando a vida adulta dentro de aproximadamente 21 dias, quando novamente voltam ao solo, para pôr ovos e assim sucessivamente. Neste processo, O ciclo completo do carrapato dá ensejo a varias gerações por ano deste ectoparasito. Em climas quentes ocorre uma média de quatro a cinco gerações. (EMBRAPA, 2013 p.02)

O ciclo de vida do carrapato depende de fatores ambientais e ecológicos, como temperatura ambiente, umidade, incidência solar, abrigo, predadores, esses fatores têm influência direta no ciclo do carrapato.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

A propriedade conta com assistência dos extensionistas da Emater- Ascar RS, observando que as vacas leiteiras tinham uma grande quantidade de carrapatos foi orientado que se iniciasse o tratamento nos animais com um medicamento Homeopático Suphur CH 13, Staphysagria CH18 e Álcool 30%, esse medicamento é manipulado em farmácias especializadas, nossa região conta somente com duas farmácias, que manipulam os Medicamentos Homeopáticos por terem em seu quadro de funcionários farmacêuticas homeopáticas. Cabe salientar que é possível manipular o medicamento Homeopático dentro da própria propriedade.

Após o medicamento ficar pronto se inicia o tratamento nas vacas leiteiras, tem duas opções: a primeira é misturar juntamente com a ração do animal no cocho 5 gotas de manhã e 5 gotas de tardezinha. A segunda opção é dar no sal mineral, mistura 70 gotas no açúcar e adiciona em 25kg de sal mineral. Se faz o tratamento até que tenha carrapatos vivos no animal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são visíveis muito rapidamente, em menos de vinte e quatro horas que o animal ingere o medicamento homeopático já é possível ver os carrapatos morrendo. A imagem a seguir mostra como o carrapato fica quando o animal ingere o medicamento homeopático.

Imagem 1 - Carrapato presente no bovino

Fonte: Silva,2023.

Estudos comprovam que o medicamento Homeopático não gera resíduos ao meio ambiente, não tem descarte dos alimentos, é uma tecnologia que torna o produtor independente de insumos externos, permite o agricultor ter autonomia na escolha do tratamento, evita estresse aos animais, pois não é injetável pode ser colocado junto com a ração no momento da alimentação do animal, é de baixo custo podendo ser feito dentro da própria propriedade, compra-se as matrizes na farmácia de manipulação e faz os medicamentos dentro da propriedade seguindo as orientações dos extensionistas da Emater, vale salientar que precisa ser tomados alguns cuidados na hora da manipulação, tem ação mais rápida que os tratamentos tradicionais, não necessita grandes volumes para ter efeito, é segura e comprovada cientificamente; e pode ser utilizada na produção orgânica.

Imagem 2- Carrapato desidratando

Fonte: Silva,2023.

Desde o primeiro uso no animal é possível observar que os carrapatos vão murchando até morrer e cair por conta do animal. E um mesmo animal é possível ver carrapatos em diversas fases, a primeira ele vai murchando, depois de estar morto totalmente seco ele cai por conta do animal.

CONCLUSÃO

É possível concluir com este estudo que o medicamento Homeopático, funciona e traz resultados positivos, seu uso é eficiente no controle de carrapatos bovinos. O passo futuro é fazer um estudo aprofundado de identificação dos carrapatos com testes de laboratório, para entender o que acontece com o carrapato, porque ele para de sugar o sangue do bovino desidrata e morre. Iremos introduzir a utilização de Suphur CH 13, Staphysagria CH18 no Álcool 30%, em uma propriedade nova, deixando alguns bovinos da nova propriedade como testemunha do experimento.

REFERÊNCIAS

ARENALES, Maria do Carmo. **Homeopatia em gado de corte**. São Paulo – SP: Embrapa, 2002.

ARENALES, Maria do Carmo; COELHO Evanio Nogueira. **Controle Complementar de Carrapatos (Boophilus microplus) em gado leiteiro (BosTaurus) - holandês (puro**

e cruzado) com a Administração do produto homeopático - Fator C&MC, na fazenda da "Epamig". São Paulo – SP: Embrapa, 2002.
ARENALES, M.C. **Homeopatia em Gado de Corte**. I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte, 2002
CAPA, Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia; **Homeopatia na Agricultura Familiar**. Disponível em:<https://www.luteranos.com.br/conteudo_organizacao/centro-de-apoio-ao-pequeno-agricultor-capa/homeopatia-na-agricultura-familiar>. Acesso em 12 de jul de 2023.
SOUZA, Monica F. A. **Homeopatia veterinária**. Concórdia – SC: Embrapa, 2002.
TABULEIROS COSTEIROS, Embrapa; **Carrapato Rhipicephalus (Boophilus) microplus.** Disponível em:<https://www.portaldoagronegocio.com.br/pecuaria/saude-animal/artigos/carrapato-rhipicephalus-boophilus-microplus>.Acesso em 13 de jul de 2023.

Manejo para aumentar a produção de grãos.

Valdecir Azeredo Moraes

Orientador: (a): Ms. ROSELI MARIA LAMB ZANCHIM

RESUMO: O projeto tem como obejetivo aumentar a produção de grão na propriedade, buscando maximizar a produção de grao sem expandir a area e sim melhorando o manejo do sistema em um todo, trabalhando com plantas de serviços nas emtresafras e tambem começarem a semear 1terço da area com a cultura do milho, que ira proporcionar uma melhor estruturaçao do solo e conseguentemente melhorar a produção de grão como um todo na propriedade da familia, minimizando prejuiso com posiveis risco de estiagem, ao apostar em um monocultivo, onde podemos diluir as despesas e os lucros em epócas de semeaduras diferentes, buscando uma maior remtabilidade e viabilidade da unidade de produção.

Palavras-chave: importancia da cultura do milho na rotação de culturas, plantas de serviços no sitemas para melhorar a estrutura do solo e armazenar agua.

INTRODUÇÃO:

O projeto tem como tema o cultivo de grãos na propriedade da família Rech, sua propriedade encontra-se no interior do município de Dois Irmãos das Missões RS na linha Taboão.

Sabendo da importância da produção de grãos para a manutenção da propriedade, vamos buscar organizar melhor o uso e conservação do solo, pois a mesma se utiliza muito de monocultivo em sistema de semeadura direta, onde necessita de plantas de cobertura e sistemas radiculares diferentes para melhorar a microbiota do solo, melhorando a estrutura do solo e conseguentemente melhorarem a produtividade, principalmente nos anos de baixas precipitações pluviométricas, melhorando a porosidade e retenção de água disponivel.

DESEMVOLVIMENTO.

Atualmente a propriedade está precisando diversificar sua produção onde é necessária a implantação de 30% da área com milho, pois devido a forte estiagem nos últimos dois anos a renda foi comprometida, devido ao produtor apostar apenas na soja e não no milho.

Sendo necessário o milho ganhar espaço juntamente com os demais cereais cultivados no cenário econômico brasileiro, as espécies escolhidas devem ter, ao mesmo tempo, propósitos comerciais e de recuperação do solo, as vantagens na produção de milho são inúmeras.

Além de proporcionar a produção diversificada de alimentos, também produtor divide a época de semeadura apostando no milho com renda mais no cedo, dividindo o risco com estiagem, se adotada e conduzida de modo adequado e por um período suficientemente longo, essa prática melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo, auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas, repõe a matéria orgânica e protege o solo da ação dos agentes climáticos e ajuda a viabilização do Sistema de Semeadura Direta e dos seus efeitos benéficos sobre a produção agropecuária e sobre o ambiente como um todo.

Além disso, a rotação de culturas com o milho viabiliza uma utilização mais intensa de máquinas e equipamentos, reduzindo o custo do capital imobilizado do empreendimento agrícola.

HISTORICO DA FAMILIA

Em 1945 no interior de colorado uniu-se Sergio Antônio Rech com Lurdes Silva Rech na qual os dois começaram a vida na roça onde criavam porcos e semeavam milho e feijão para a sustentabilidade do casal na qual Sérgio com ajuda de seu pai comprou 6 hectare de terra onde viveram e tiveram três filhos até que em 1977 decidirem seguir novos caminho para tentar expandir sua área de terra; apesar da insegurança e o receio de abrir novas áreas de terras, vieram para Palmeiras das Missões na qual venderam sua área de terra e adquiriram 25 hectare, onde a propriedade da família até hoje, no município que era primeiramente Palmeira das Missões e posteriormente foi emancipado, município de Erval Seco.

Já em 20 de março de 1993 conhecido como Vila Dois Irmãos que assim era carinhosamente chamada devido aos dois irmãos José Benoni Amaral e Beti Amaral pioneiros na região, onde foi desmembrado de Erval Seco tornado município de Dois Irmãos das Missões na qual a família então passou a residir desde 1977 na linha Taboão

interior. Nos anos 90 nascia o seu último filho chamado Josemar Rech, a família continuou com a produção de grão para subsistência e as sobras era trocado com vizinhos ou comercializados no mercado local devido às pouca tecnologia que na época existia, a família não consegue expandir as suas áreas na qual era em torno de 70 % área agricultável restante era mata nativa como trabalho era mais braçal e com auxílio de animais era difícil expandir áreas, com passar dos anos foi sendo derrubada para ampliar a área de lavoura.

Já nos anos dois mil seus três filhos mais velhos casaram e seguiram suas vidas ficando somente o mais novo com os pais, mas como a vida nos guarda muitos segredos e mistérios que não cabe a nós decidir ou entender em dois mil e cinco seu pai veio a falecer, Josemar com 15 anos “quis o destino assim” que juntamente com sua mãe tiveram que tocar a propriedade, sendo o homem da casa na qual enfrentou muitas dificuldades por ser muito jovem sua mãe tinha que auxiliar em tudo, mas ao poucos as coisas se ajeitaram, em pouco tempo veio mais desafios a serem passado em 2008 com 18 anos conheceu Vanessa sua esposa, onde começou a namorar.

Mas três meses depois do começo de seu namoro a vida lhe deu mais um duro golpe sua então “mãe e pai” no caso também vieram a falecer, deixando-o sem chão tendo que seguir sozinho na propriedade e a dificuldade não só aumentaram, pois a família exigiu a divisão das terras; foram repartidas e Josemar ficou com a parte da terra que tinha as benfeitorias, mas como ficou com 6.25 hectares que foi sua parte, mas para lhe dar suporte seu futuro sogro lhe acolheu levando para morar junto em Campo Santo onde morou por dois anos, e posteriormente casou-se com Vanessa e voltou a morar em sua propriedade, com ajuda dos pais de Vanessa comparam mais 37 hectares e três anos atrás adquiriu mais 4,28 hectares; hoje o casal tem um filho Gustavo com 11 anos de idade e a propriedade se sustenta com produção de grão.

O sistema de produção é de monocultivo sendo muito utilizada a semeadura de soja no verão e trigo no inverno, devido ao histórico do trigo não dar renda e semeado com baixa tecnologia e sem a devida rotação necessária, produtor semeia mais para manter o solo coberto para não ter problema com plantas daninhas de difícil controle, sendo assim o cultivo se torna pouco rentável.

E o que estamos propondo é o plantio de Milho para auxiliar na rotação de cultura da propriedade, apropriedade da família Rech localizada no município de Dois Irmãos das Missões-RS, conta com uma área destinada a culturas anuais de 41,21 ha e o restante das áreas com floresta nativas, pastagens formadas e benfeitorias, no qual somam um patrimônio em terras de aproximadamente R$ 6.016.108,00; a Propriedade está localizada geograficamente a uma latitude (-27,71837ºs, longitude-53,46030ºO), a temperatura média anual foi mais alta dos últimos anos sendo dezembro e janeiro os meses com registro das maiores temperaturas, quanto ao inverno foram registrados poucas vezes formação de geada sendo clima bem acima das médias históricas de frio.

Quanto ao solo e um lato solo vermelho distrófico altamente intemperizado, apresenta as cores vermelha acentuada devido aos teores de óxido de ferro presente no material de origem normalmente com alta saturação por AL. Se o solo for mal manejado tem grande potencial para compactação o ‘que causa grandes problemas quanto aos desenvolvimentos do sistema radicular, quanto à análise de solo da área onde foi realizada a amostragem é uma área de sistema de plantio direto com tamanho de 41,21 hectares, a cultura antecessora era soja foi realizada a amostragem em área total, senda coletada em zig-zag procurando contemplar a uniforme da área. Na hora da coleta foi subdividida em duas áreas para melhor uniformidade, sendo coletadas 25 amostras por parcelas onde foi realizada a amostragem de 0-10.

Ao interpretar a análise obtivemos os seguintes resultados PH 5,7 zero saturação de Al, já quanto ao fósforo está baixa sua disponibilidade no solo o que vai necessitar de uma atenção especial, quanto ao potássio está alto o teor no solo.

A mão de obra da propriedade é basicamente familiar, inicia em setembro com a dessecação pré-semeadura da soja que leva em torno de dois dias para realizar, esta dessecação que é realizada com antecedência para melhor controle das plantas infestante e também devido ao azevém causar Alopatia as culturas que serão implantadas posteriormente sendo necessário ser controlado com antecedência, novembro começa a semeadura da soja que leva em torno de cinco dias para ser implantados, meados de dezembro começa a capina química e a aplicação de alguns fungicidas e inseticidas juntos, inseticidas e fungicidas depende do ano e do clima, mas pode ser entrado até quatro vezes, o que demandaria maias quatro dias de aplicação.

Na colheita quatro dias sendo contratado um ajudante pago por dia, na semeadura do trigo e da aveia vão três dias sendo realizada uma aplicação de controle de invasoras demanda de um dia de trabalho, mais três aplicações de fungicidas mais três dias, no decorrer da maturação muitas vezes a maturação e desuniforme sendo necessária a dessecação com glufosinato de amônia, o que possibilita a uniformização da lavoura e também melhora a colheita e diminuem descontos com impurezas e umidade aonde vai quatro dias de colheita sendo contratado um safrista.

O capital gerado na UPA é utilizado para manutenção da família bem como a manutenção e aquisições de maquinários para o melhor funcionamento da propriedade e também parte fica a liquidar, a produção de grão é à base da renda da família, sendo indispensável um bom uso dos sistemas de produção.

A água da propriedade e água de poço artesiano da comunidade, tendo também poço na propriedade na qual é utilizado para os animais, no fundo da propriedade passa um riacho que também serve para dar água aos animais, já quanto à energia é fornecida pela distribuidora RGE na qual fica situada em Palmeiras das Missões a 30 km da propriedade, quando acontece de faltar energia é rápida a assistência.

Os animais criados na propriedade são basicamente para a subsistência da família, onde as fêmeas são inseminada e posteriormente os letões e terneiros são engordados para a alimentação da família, em casos isolados quando sobra algum são comercializados com vizinhos em troca de outros produtos vegetais para consumo da família.

Quanto ao transporte dos produtos é realizado por caminhão da propriedade, pois não há infraestrutura para armazenar grão e posteriormente comercializar; as estradas são cascalhadas o que melhora o escoamento da produção até seu destino final, a comunicação é feita através de meios digitais, com a evolução das tecnologias a propriedade tem acesso à internet; e-mail e whatsapp o que ajuda muito quando necessita tirar dúvidas quando na hora que necessita uma orientação técnica quanto à dose e horários de aplicação de produtos, também acompanhar preços das commodities para uma possível tomada de decisão quanto à comercialização.

A oferta de insumos básicos para a unidade de produção é bastante diversificado tens várias empresas do ramo que oferecem os insumos e sementes para a implantação

das culturas, já quanto à comercialização dos grãos tem ótimas oportunidades com o mercado bem competitivo e pagamento em no máximo 72 horas das principais commodities agrícolas. Já o cenário atual do mercado e bem desafiador para o setor agropecuário, pois o custo de produção, devido à guerra na Ucrânia e Rússia, o dólar atingiu altos patamares o que onera muito o custo da produção agrícola, e mais um ano de estiagem que assola nosso estado o que diminuiu muita a produção, e outros fatores como preço, quantidade colhida e produção aumenta o desafio para a agricultura gaúcha.

Para (STARITZ et al., 2013) ‘’Por algum tempo os preços refletiram a atuação não apenas de produtores e comerciantes tradicionais em busca de proteção, mas também ações especulativas com opções de compra e venda conectadas com os mercados físicos, mas descaracterizando o sentido de proteção do preço futuro. O efeito estabilizador de preços do mercado futuro, visando minimizar o risco e garantir a liquidez para os operadores do mercado físico, perdeu relevância com a entrada de investidores financeiros como bancos, fundos de hedge, fundos de pensão, investidores institucionais etc., transformando commodities em derivativo’’.

Nos últimos dois anos a cultura da soja e do milho foram prejudicada pelo clima, sendo assim atingiram patamares históricos de preços, tendo mais demanda do que oferta, com a demanda aquecida devido ao crescimento da suinocultura e ave de corte, tem renumerado bem os produtores, mas, porém também os insumos atingiram valores históricos puxados pela alta do dólar. Mas continua com uma boa demanda devido ao aumento das exportações de carne suína e de ave, onde temos um mercado crescente de matéria prima para esses setores.

Ao praticar uma agricultura basicamente de monocultura podemos estar comprometendo nossa produção e limitando o uso do solo bem como sua estrutura, comprometendo a parte física, química e biológica do solo e também selecionando doenças e pragas, que posteriormente vão ser espécies ou grupos de difícil controle.

A mão de obra e praticamente toda família necessitando de contratar diarista somente na colheita; os maquinários são suficientes para realizar os trabalhos na UPA, pois com o uso das novas tecnologias facilita o manejo das áreas, o que diminui a necessidade de mais implementos para realizar o manejo das culturas.

A propriedade tem água potável que vem de poços artesianos garantindo água o ano todo para o consumo da família, já os animais consomem água do riacho que percorre na diagonal da propriedade e vem através de encanamento até os bebedouros para o consumo dos animais.

O acesso para se realizar as atividades da propriedade e pela lateral da área como a propriedade e em área única o acesso e pela lavoura mesmo; as instalações são boas pela quantidade de maquinários e implementos que se tem, a UPA procura respeitar sua origem de produção sustentável e de preservação sem comprometer o sustento da família.

A propriedade tem diversas possibilidades de mercados, pois a região é bem disputada por empresas e cooperativas do agronegócio que buscam fidelizar os produtores rurais tanto na parte de venda de insumos como na compra de grãos. Mas as cooperativas para produtores menores são grandes aliadas, pois oferecem boas condições de preços tanto na compra quanto na venda de produtos, agregando valor melhor aos pequenos e médios produtores rurais; porém a exigência na qualidade dos cereais está aumentando no passar dos anos, com os melhoramentos genéticos está sendo possível aumentar a qualidade na produção de grão; outro fator que está aumentando a exigências e fiscalização quanto a uso de químicos para controlar plantas daninhas de difícil controle.

O serviço de energia elétrica e bom normalmente à propriedade não fica mais que 6 a 8 horas sem energia quando ocorre algum problema, a companhia fica na cidade de Palmeiras das Missões próxima 30 km da UPA, na parte de abastecimento de água tem poço artesiano na comunidade próximo à propriedade e para os animais têm disponibilidade da sanga que percorre próximo a propriedade; o acesso à internet é bom apesar da distância da torre repetidora de sinal no qual às vezes dificulta um pouco o contato com a propriedade.

O acesso à propriedade e regular sendo a estrada geral bem cascalhada, mas em dias mais chuvosos dificulta o acesso e a estrada que chega até a propriedade tem subida que em dias úmidos dificulta a saída; a propriedade fica em torno de 10 km para entrega de sua produção, e para retiradas dos insumos para a implantação das culturas. Com

mercado bastante agitado devido a fatores como clima, política pode influenciar diretamente no custo da produção agrícola.

METODOLOGIA.

Vai ser implatado a cultura do milho para fazer a rotação de cultura, melhorando o solo para conseguir aumentar a produtaçao de grao, sendo esperado colher em torno de 9 tomde milho por hectar e posterioemnete aumentar a produção de soja no ano subseguente, que hoje esta em torno de 3 tom por hectra.

Resultados e discussâo

6.2 Valor das Culturas

Tabela 1 - Valor das culturas que estão em desenvolvimento

Culturas	Área em Hectares	Valor por Hectare	Valor em RS
Soja	41,53 há	4.900,00	203.497,00
Trigo	25 há	3.050,00	76.250,00
Aveia branca	5 há	2.900,00	14.500,00
Subtotal			294.247,00

Quanto ao custo da implantação das culturas foram muito altos no ano de 2022 com o aumento do dolar os insumos foram adquiriodos a volores historicos tornando muito alto o custo de produção.

6.3 Valor capital em Máquinas

Tabela 2 - Valor das culturas que estão em desenvolvimento

Especificaçoes	Marca	Modelo	Ano	Estado de conservação	Valor (R$)
Trator	Massey		1987	Bom	80.000,00
Trator	Ford		1987	Bom	45.000,00
Colheitadeira	Massey			Bom	50.00,00
Caminhão	Mercedes			Bom	75.000,00
Total					250.000,00

Os Maquinários são Antigo, mas’ porém bem preservados e bem revisados é suficiente para a propriedade.

6.4 Valor capital em Implementos e Equipamentos

Tabela 3 – Implementos da unidade de produção da família

Especificações	Marca	Modelo	Ano	Estado de conservação	Valor (R$)
Semeadora	Semeato			Bom	80.000,00
Pulverizador	Jacto			Bom	47.000,00
Guincho	Tatu			Bom	15.000,00
Carretão				Bom	12.500,00
Máquina ts	Grazmec			Bom	2.500,00
Distribuidor				Bom	4.200,00
Total					161.200,00

São suficientes os implementos e equipamentos que tem na propriedade para realizar o trabalho.

6. 5 Valor capital em Veículos

Tabela 4 – Veículos da unidade de produção da família

Especificações	Marca	Modelo	Ano	Estado de conservação	Valor (R$)
Moto	Honda	2002	2003	Bom	5.000,00
Caminhoneta	Chevrolet	1995	1995	Bom	80.000,00
Total					85.000,00

Os veículos são utilizados para transportes de pequenas quantidades de insumos e alimentos e passeio da família.

6.6 – Valores do Capital em Benfeitorias

Tabela 5 – Benfeitorias na unidade de produção da família

Especificações	Quant.	Características	Valor (R$)	Valor Total (R$)
Galpão misto	1	Galpão misto	280.000,00	280.000,00
Casa	1	Material	250.000,00	250.000,00
Pocilga	1	Material	15.800,00	15.800,00
Total				545.800,00

As benfeitorias existentes na propriedade são boas, há três anos, a propriedade foi atingida com forte temporal onde destelhou a casa e galpão, na qual foram restauradas.

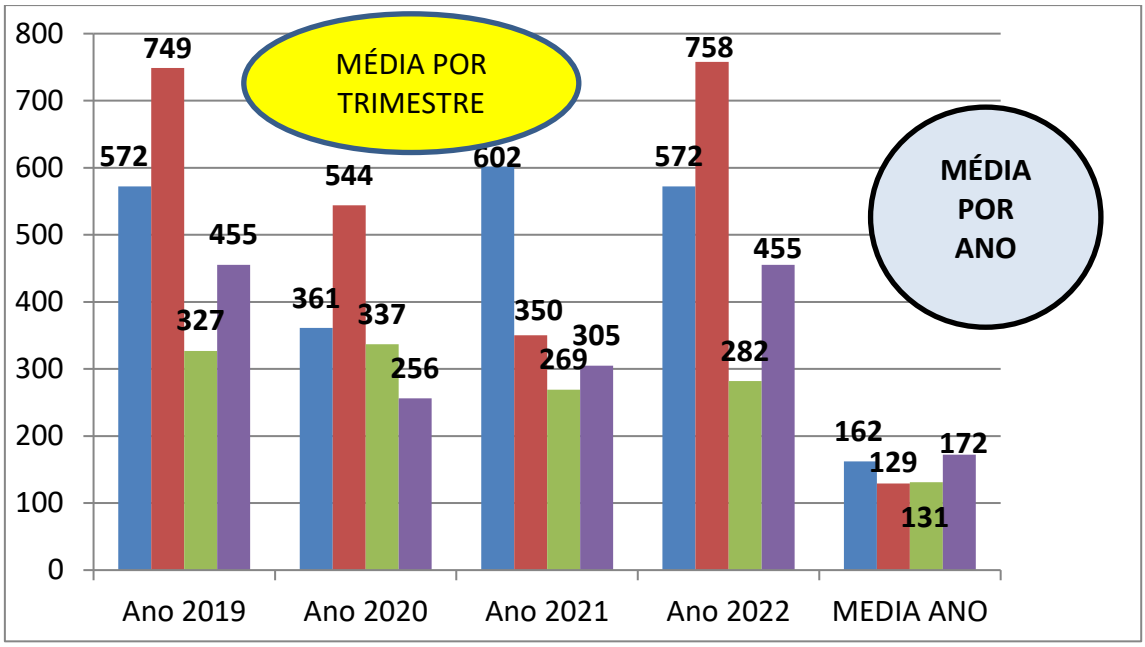
6.11 Resultado Patrimonial

Tabela 6 – Valor do Capital existente menos as obrigações na unidade de produção

Especificação	Valor (R$)
Terra	6.016.108,00
Benfeitorias	545.800,00
Máquinas	250.000,00
Implementos e Equipamentos	161.200,00
Veículos	85.000,00
Animais	17.700,00
Móveis e ferramentas	5.320,00
Outros bens e direitos	101.453,00
Obrigações (diminuir)	(-10.000.00)
TOTAL DO PATRIMÔNIO	7.172.581,00

Podemos observar que a unidade de produção esta bem finaceiramente temdo pouca obrigações a quitar.

Precipitações das chuvas e temperatura em Dois Irmãos das Missões.



Como podemos observar no grafico acima temos as priciptacoes por trimestre desde ano de 2019 ao ano de 2022, observando que nos anos de 2019,2020 e 2022 o

segundo trimestre foi mais chuvoso sendo ano de 2021 primeiro mais chuvoso, ja na comparação da media por ano não ocilou tanto o que nos leva a entender que talves estejamos pecando no armazenamento dessas agua no nosso solo não retendo como precisaria para posteriomente as culturas consigam extrair dos coloides do solo.

CONCLUSÃO

A propriedade precisara maximizar o uso do solo para conseguir manter as atividades de forma sustemtavel, onde precisa adotar a rotação de cultura com milho, bem como semear milho e realizar a segunda safra com feijão, pois a mercado na região, escolhendo umas variedades de milho mais precoses e possivel fazer a segunda safra com uma boa renda extra e não deixando o solo sem cobertura.

Começamos a trabalhar com plantas de serviços para manter a atividade microbiologica do solo e tambem uma boa cobertura de palhada que ajuda a manter em dormecia algunhas espécies de plantas danininhas, foto periodo positivas de dificil controle quimico; no decorer dos estudos vamos buscar aumentar a produção sem aumentar área, somente melhorando o uso do fator solo.

DIVISÃO DE COLMEIAS: UMA ANÁLISE REALIZADA NO APIÁRIO CASIMIRO COZER

Rodrigo Cozer
Amito Teixeira

RESUMO: No Brasil, a apicultura é uma atividade extremamente rentável para pequenos, médios e grandes produtores, já que nossa flora é considerada uma das maiores e mais ricas do mundo, com uma grande diversidade de espécies (BACAXIXI, BUENO e RICARDO, 2011). Os apiários devem ser instalados em locais que apresentem condições adequadas para a manutenção e produção das colônias de abelhas. Além da importância da água e da sombra, que é, muitas vezes, subestimada, a existência da vegetação rica em plantas que possam fornecer néctar e pólen para as abelhas (durante a maior parte do ano), é amplamente reconhecida como um dos principais fatores para a obtenção de uma produtividade de qualidade (EMBRAPA, 2019). Essa é uma pesquisa quantitativa descritiva sobre o manejo de colmeias realizado na apiário Casimiro Cozer, localizado na Linha Monte Claro no interior do município de Viadutos-RS. O principal objetivo do estudo é a produção de novos enxames com técnicas de fáceis acessos e entendimento pelo apicultor, dessa forma, resultando na melhoria do apiário, no aumento da produção de mel, aumento de renda, e, levando em consideração também, a promoção do bem estar animal em todas as fases do processo produtivo. Portanto, pôde-se observar que através da divisão de colmeias por enxames fortes, o aumento da produção de mel foi significativo, obtendo ótimos resultados, o que leva a se pensar em utilizar o método rotineiramente, afim de melhorar a rentabilidade do apiário, tanto em produção, quanto financeiramente.

Palavras chave: Colmeias. Abelha. Enxame. Néctar. Pólen.

1.0 INTRODUÇÃO

Em 1839, a apicultura brasileira teve início, quando o padre Antonio Carneiro importou da região do Porto (Portugal) 100 colônias de abelhas da espécie *Apis mellifera*. Após cruzar o Atlântico, apenas sete colônias sobreviveram e foram instaladas na praia Formosa, no Rio de Janeiro. Entre 1845 e 1880, imigrantes

alemães e italianos introduziram outras subespécies de *Apis mellifera* em localidades do Sul e Sudeste do país.

Até a década de 1950, a produtividade de mel pelas abelhas melíferas europeia era baixa, não ultrapassando 8 mil toneladas por ano e ocupando a 27ª posição na produção mundial, já que essas abelhas não eram adaptadas às condições climáticas tropicais. Também, grande quantidade das colmeias foram dizimadas, devido às doenças como acariose e nosemose

A Confederação Brasileira de Apicultura foi fundada em 1967 e após três anos foi realizado o primeiro congresso brasileiro da área.

Em 2009, o Brasil chegou a ocupar o quarto lugar no ranking dos maiores exportadores de mel. Nos anos seguintes, em razão da seca em algumas regiões, a produção caiu, e em 2012 o país ocupou a décima posição.

Apesar das dificuldades, os prognósticos para a atividade são extremamente positivos, pois poucos países no mundo reúnem condições ambientais e climáticas favoráveis para a produção de mel e os outros produtos derivados (ABELHA, 2015).

No Brasil, a apicultura é uma atividade extremamente rentável para pequenos, médios e grandes produtores, já que nossa flora é considerada uma das maiores e mais ricas do mundo, com uma grande diversidade de espécies (BACAXIXI, BUENO e RICARDO, 2011).

Os apiários devem ser instalados em locais que apresentem condições adequadas para a manutenção e produção das colônias de abelhas. Além da importância da água e da sombra, que é, muitas vezes, subestimada, a existência da vegetação rica em plantas que possam fornecer néctar e pólen para as abelhas (durante a maior parte do ano), é amplamente reconhecida como um dos principais fatores para a obtenção de uma produtividade de qualidade.

É importante que o terreno seja plano, com pouco declive e limpo, com acesso para veículos, o que facilita o transporte das colônias. Evita-se os topos de morros ou locais desacampados, pois são muito atingidos pelos ventos. Nessa situação, a produção acaba diminuindo devido ao esforço exigido pelas abelhas (EMBRAPA, 2019).

O principal objetivo do estudo é a produção de novos enxames com técnicas de fáceis acessos e entendimento pelo apicultor, dessa forma, resultando na melhoria do apiário, no aumento da produção de mel, aumento de renda, e, levando em

consideração também, a promoção do bem estar animal em todas as fases do processo produtivo.

2.0 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa quantitativa descritiva sobre o manejo de colmeias realizado na apiário Casimiro Cozer, localizado na Linha Monte Claro no interior do município de Viadutos-RS.

A pesquisa quantitativa, de modo geral, utiliza-se de métodos para estimar opiniões, reações, sensações, hábitos, atitudes, entre outros, de um público-alvo, através de uma amostra que o represente de forma estatisticamente comprovada (Manzato e Santos, UFSC 2012).

Manzato e Santos, relatam que a pesquisa descritiva, observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los. Procura descobrir, com precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características. Busca conhecer as diversas situações e relações que ocorrem na vida social, política, econômica e demais aspectos do comportamento humano, tanto do indivíduo tomado isoladamente como de grupos e comunidades mais complexas, e cujo registro não consta de documentos.

Em síntese, a pesquisa descritiva, em suas diversas formas, trabalha sobre dados ou fatos colhidos da própria realidade. Para viabilizar essa importante operação da coleta de dado, são utilizados, como principais instrumentos, a observação, a entrevista, o questionário e o formulário (Técnica de coleta de dados) (UFSC, 2012).

Existem diversas formas de povoar as colmeias, pela captura de enxames com caixas isca, pela captura de enxames em voo ou recém-pousados, pela retirada de enxames mal alojados, pela divisão de enxames fortes ou pela compra de enxames de outros apicultores (EMBRAPA, 2018).

O método utilizado nesse estudo, trata-se da divisão de enxames fortes, sendo uma das melhores formas de ampliação dos apiários, tendo em vista, que sempre existirá o nascimento de novas rainhas nas colmeias desenvolvidas.

A caixa de abelha escolhida para o estudo havia onze quadros, desses onze quadros, utilizou-se somente três para dar continuidade na povoação de novos enxames.

Na colmeia número um, retirou-se um quadro com abelhas nascendo, em seguida, retirou-se o segundo quadro com pólen, mel e néctar, e o terceiro quadro foi retirado com crias de um dia de vida (Imagem 1).

Imagem 1. Quadro com crias de um dia de vida.

Fonte: foto autoral realizada no apiário Casimiro Cozer.

Feito isso, dirigiu-se a colmeia número dois, retirando-se mais um quadro com pólen, mel e néctar, outro quadro com abelhas nascendo e outro com crias de um dia (imagem 2). Dessa forma, realizando o mesmo processo feito na colmeia número um. Lembrando que para esse estudo, levou-se vinte por centro (20%) de cada colmeia de abelhas para realizar a terceira caixa.

Imagem 2. Quadro com abelhas nascendo, mel e néctar.

Fonte: foto autoral realizada no apiário Casimiro Cozer.

Ficará no local somente a terceira colmeia e as demais que passaram pelo processo da divisão, foram levadas há 10 metros do local onde foi realizado o manejo.

A partir do momento que se realizou o processo de retirada dos quadros para a formação do novo enxame, uma parte das abelhas operárias não permaneceu nas colmeias, dispersando-se na mata para colheita do pólen, e ao retornarem ao local, encontrarão a caixa em que foi realizado o processo de divisão. Dessa forma, na colmeia de número 3 (imagem 3), as mesmas farão a união das duas colmeias, e em aproximadamente 19 dias estará formando uma nova princesa no local.

Imagem 3 – Colmeia número 3.

Fonte: foto autoral realizada no apiário Casimiro Cozer.

3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a variável produtiva por colmeia compara-se a produção em quilogramas (kg) do ano 2020/2021 e 2022/2023, somente nos meses de colheita que são dezembro e janeiro, a tabela “A” a seguir, ilustra os dados do estudo.

Tabela A – Produção de mel em quilogramas (Kg) em dezembro e janeiro dos anos 20/21 e 22/23, sua rentabilidade e porcentagem (%)

COLMEIAS (unidade)	PRODUÇÃO 20/21 (Kg)	PRODUÇÃO 22/23 (Kg)	AUMENTO (Kg/%)
1	28,720	42,990	14,270
2	26,620	42,550	15,930
3	28,600	42,800	14,200
4	30,620	45,990	15,370

5	31,800	41,590	9,790
6	30,900	44,560	13,660
7	30,600	42,200	11,600
8	30,000	41,990	11,990
9	29,640	41,200	11,560
TOTAL:	267,500	385,870	118,37/

Fonte: dados pessoais retirados da colheita melífera realizada no apiário Casimiro Cozer.

O aumento da produção de mel foi de (**44,2% MUDAR)** de 20/21 para 22/23, somando a quantidade de mel obtido das nove colmeias. Esse aumento foi devido a uma série de fatores, incluindo clima, melhor manejo das colmeias e maior disponibilidade de alimentos para as abelhas.

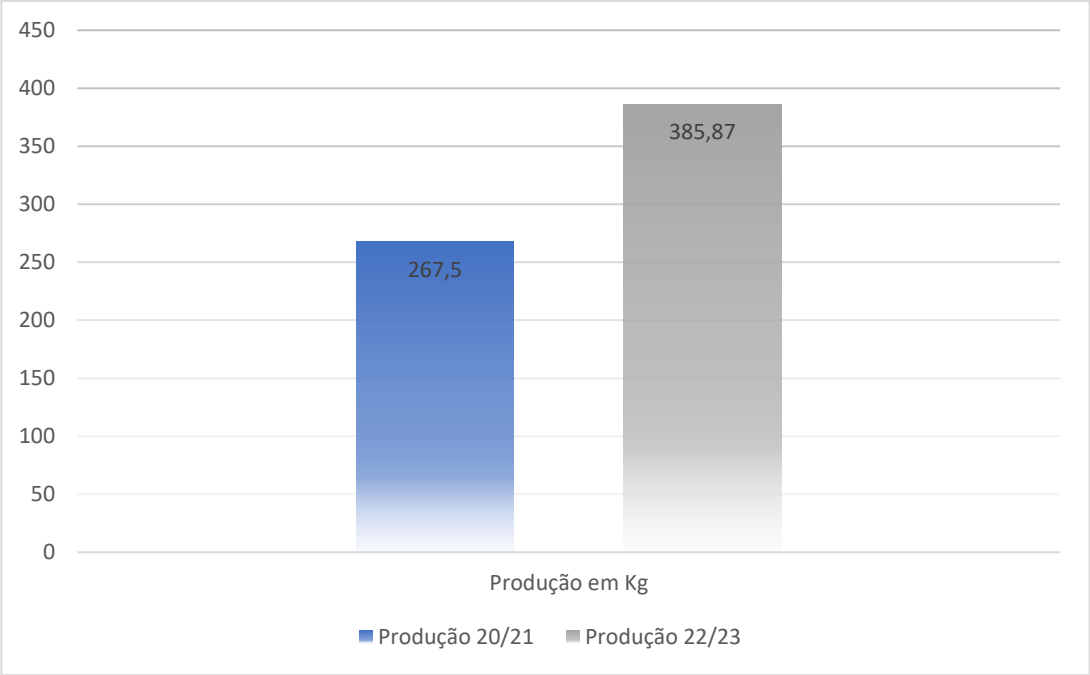
Um fator importante que contribuiu para o aumento da produção de mel foi a técnica da "divisão de enxames fortes", o que culminou para desenvolvimento de um novo enxame.

Quando um dos enxames no apiário está muito forte, com muitos favos de cria e, talvez, a ponto de enxamear, é possível realizar a divisão do enxame, como uma 'enxameação controlada'. A divisão de enxames é uma das melhores formas de planejar e gerar novos enxames para ampliação dos apiários

A técnica da divisão de colmeias foi empregada de maneira eficaz para aumentar a produção de mel e, consequentemente, pode ser usada por apicultores de todos os níveis de experiência (EMBRAPA, 2018).

No gráfico 1 a seguir, consegue-se visualizar significativamente esse aumento, lembrando que foram utilizadas nove colmeias para obtenção desse resultado.

Gráfico 1 – Aumento da produção de mel em quilogramas (Kg) em dezembro e janeiro dos anos 20/21 e 22/23.



4.0 CONCLUSÃO

Pode-se observar que através da divisão de colmeias por enxames fortes, o aumento da produção de mel foi significativo, obtendo ótimos resultados, sendo esse de 44,2%, o que leva a se pensar em utilizar o método rotineiramente, afim de melhorar a rentabilidade do apiário, tanto em produção, quanto financeiramente, sempre levando em consideração, a saúde e bem estar animal concomitantemente.

REFERÊNCIAS

BACAXIXI, P.; BUENO, C.E.M.S.; RICARDO, H.A.; et al. A importância da apicultura no Brasil. Revista Científica Eletrônica de Agronomia – ISSN: 1677-0293. 20 Dez 2011 – Periódico Semestral.

ABELHA. Apicultura no Brasil. Disponível em: <https://abelha.org.br/apicultura-no-brasil/>. Acesso em: 01 jul 2023.

EMBRAPA. Apicultura e meliponicultura. Disponível em: < https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/208466/1/Apicultura-e-meliponicultura-2019.pdf>. Acesso em: 01 jul 2023.

EMBRAPA. Sistema de produção de mel para a região Sul do Rio Grande do Sul. Pág 48;54. Pelotas-RS, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1104382/1/Sistema26web.pdf>. Acesso em 15 jul 2023.

MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. Departamento de Ciência de Computação e Estatística–IBILCE–UNESP. UFSC, 2012 Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2012_1/ELABORACAO_QUESTIONARIOS_PESQUISA_QUANTITATIVA.pdf>. Acesso em: 01 jul 2023.

DESENVOLVIMENTOS DE DRONES POR MAPEAMENTO E PULVERIZAÇÃO

Maikel Mendes

1 Introdução

A agricultura é uma das principais atividades econômicas em todo o mundo, mas a produção agrícola desafia muitas vezes a eficiência e a sustentabilidade. Para combater esses desafios, a tecnologia dos drones tem se estabelecido como uma ferramenta valiosa para a agricultura moderna.

O mapeamento e a pulverização são duas tarefas cruciais na agricultura moderna, e o uso de drones para essas tarefas oferece uma série de benefícios significativos. Em termos de mapeamento, os drones podem fornecer mapas de alta resolução, permitindo aos agricultores tomar decisões mais informadas sobre a gestão de suas propriedades. Em termos de pulverização, os drones podem pulverizar de forma precisa e eficiente, reduzindo o desperdício de pesticidas e aumentando a produtividade. Portanto, o objetivo deste trabalho de conclusão de curso é avaliar o desenvolvimento de drones para mapeamento e pulverização em áreas agrícolas para maximizar a produtividade, eficiência e sustentabilidade na agricultura.

2 Importância do mapeamento e pulverização na agricultura

A agricultura é um setor crucial na economia mundial, responsável por alimentar a população global e fornecer matérias-primas para diversas indústrias. Para manter a produtividade e a eficiência, é essencial que sejam utilizadas técnicas avançadas e sustentáveis, como o mapeamento e a pulverização com drones. Esses processos fornecem informações precisas e em tempo real, permitindo que os agricultores tomem decisões mais informadas e precisas.

Os benefícios da utilização de drones no mapeamento agrícola são inúmeros. Com a utilização de sensores e câmeras, é possível coletar uma grande quantidade de dados sobre as características do solo, relevo, umidade e outros fatores. Essas informações são fundamentais para a identificação de

áreas de manejo diferenciado, como a aplicação personalizada de fertilizantes e defensivos, resultando em uma produção mais eficiente e sustentável.

Os sensores e câmeras utilizados em drones para mapeamento têm diversas aplicações na coleta de dados. Eles são capazes de medir a umidade do solo, a temperatura, a presença de nutrientes e outros fatores essenciais para o desenvolvimento das culturas. Além disso, esses sensores também podem identificar possíveis doenças e pragas que possam estar afetando as lavouras, permitindo uma ação preventiva e rápida para evitar a propagação dessas ameaças.

O processamento e análise dos dados coletados por drones são fundamentais para a geração de mapas precisos e detalhados. Existem diversos métodos de processamento e interpretação dos dados, incluindo a utilização de sistemas de informação geográfica e algoritmos de aprendizado de máquina. Além disso, a utilização de drones em áreas rurais pode ser limitada por problemas de infraestrutura e condições climáticas adversas.

O desenvolvimento de drones para a pulverização agrícola é outra aplicação importante da tecnologia na agricultura. Com a utilização de drones, é possível pulverizar defensivos agrícolas de forma mais precisa e eficiente, reduzindo as perdas e aumentando a produtividade das lavouras. Além disso, a pulverização com drones também é mais segura para os trabalhadores, evitando exposição a produtos químicos e reduzindo o risco de acidentes.

Os sistemas de pulverização em drones têm diversas características e aplicações. Os sistemas mais avançados utilizam bicos com tecnologia de ponta, que permitem a aplicação precisa de defensivos agrícolas em áreas específicas da lavoura.

3 Desenvolvimento de drones para mapeamento agrícola

Os drones se tornaram uma ferramenta valiosa para a agricultura, especialmente em processos de mapeamento e pulverização. Ao longo dos anos, os drones evoluíram tecnologicamente, permitindo que se tornassem uma opção viável para uso na agricultura. Com isso, os drones têm sido utilizados para obter

imagens aéreas de alta resolução, que podem ser usadas para mapear áreas e determinar a saúde das culturas.

Os drones usados no mapeamento agrícola são projetados para fornecer imagens de alta qualidade e precisão. Eles são capazes de voar por longos períodos e cobrir grandes áreas em um curto período de tempo. Além disso, os drones podem ser operados remotamente, o que aumenta a segurança e reduz o risco de acidentes.

Os drones usados no mapeamento agrícola são equipados com GPS, o que permite que eles sejam controlados com precisão. Além disso, eles são capazes de sobrevoar áreas difíceis de alcançar, como encostas íngremes e terrenos montanhosos. Eles são equipados com sistemas de controle de voo avançados, o que permite que eles sejam controlados com precisão. Os drones usados no mapeamento agrícola são altamente eficientes e são capazes de cobrir grandes áreas em um curto período de tempo. Eles são capazes de voar a alturas diferentes, o que permite que eles capturem imagens de diferentes ângulos e perspectivas. Além disso, os drones são capazes de fornecer informações precisas e detalhadas sobre a saúde da cultura.

Os drones usados no mapeamento agrícola são equipados com câmeras de alta resolução e sensores precisos, o que permite que eles coletam dados precisos e detalhados sobre a saúde da cultura.

4 Sensores e câmeras utilizados em drones para mapeamento

O mapeamento agrícola com drones tem se tornado uma ferramenta cada vez mais relevante para o agronegócio. O uso de drones proporciona a coleta de informações precisas e em tempo real sobre as atividades agrícolas. Para isso, os drones são equipados com diferentes tipos de sensores e câmeras, que são capazes de capturar informações importantes sobre o ambiente e as culturas. Nessa perspectiva, é fundamental entender a variedade de sensores disponíveis e suas respectivas aplicações na agricultura de precisão.

Os sensores de condutividade elétrica, por exemplo, são capazes de medir os níveis de umidade e salinidade do solo, possibilitando a identificação de áreas com potencial para manejo diferenciado. A combinação de diferentes sensores em um único drone permite a coleta de informações mais precisas e

completas sobre as áreas mapeadas.

Outro tipo de sensor que vem ganhando destaque é o sensor hiperespectral. Esse tipo de sensor é capaz de identificar a presença de compostos químicos nas plantas, permitindo a identificação de doenças e pragas em estágios iniciais. As câmeras RGB, por exemplo, são usadas para capturar imagens visíveis, enquanto as câmeras multiespectrais são capazes de capturar imagens em diferentes comprimentos de onda, permitindo a análise de diferentes propriedades das culturas.

Os drones também podem ser equipados com câmeras de alta resolução capazes de capturar imagens em 3D. Essas imagens são úteis para a criação de modelos digitais do terreno, o que possibilita a criação de mapas precisos de relevo. Os modelos digitais do terreno são úteis para planejamento de irrigação, drenagem e manejo do solo.

5 Processamento e análise de dados obtidos por drones

O uso de drones na agricultura tem permitido a obtenção de dados precisos e em escala, auxiliando nas estratégias de manejo das culturas. A partir da coleta de imagens e informações em tempo real, é possível gerar mapas detalhados que servem como base para análise e tomada de decisão. Porém, para que esses dados sejam úteis, é necessário realizar o processamento e a interpretação das informações capturadas pelos drones. .

Em seguida, é necessário realizar o georreferenciamento das imagens, ou seja, associar as imagens coletadas pelos drones a um sistema de coordenadas geográficas. Isso é fundamental para que se possa relacionar as informações obtidas com outros dados georreferenciados, como mapas e imagens de satélite.

Para a geração de mapas, é necessário utilizar softwares específicos que permitam a manipulação dos dados coletados pelos drones. Esses softwares permitem a criação de mapas de alta precisão, com informações detalhadas sobre a topografia, o relevo e a vegetação da área mapeada.

Outra importante aplicação da análise dos dados coletados pelos drones é a identificação de índices de vegetação, como o NDVI. Esse índice é utilizado como indicador do estado de saúde das plantas, permitindo a identificação

precoce de problemas como deficiência nutricional, estresse hídrico e ataque de pragas.

No entanto, é importante ressaltar que a interpretação dos dados coletados pelos drones requer conhecimento técnico e científico, além do uso de ferramentas adequadas. Por isso, é fundamental que os profissionais envolvidos no processo de análise dos dados tenham formação e capacitação adequadas.

6 Aplicações do mapeamento com drones na agricultura

O mapeamento com drones na agricultura se tornou uma ferramenta indispensável para a identificação de áreas de manejo diferenciado. Com a análise dos dados coletados, é possível verificar as diferenças que existem em cada parte da lavoura e, assim, realizar o manejo adequado. Uma das principais vantagens dessa técnica é a economia de recursos, pois o agricultor pode utilizar a quantidade certa de insumos em cada área, evitando desperdícios e reduzindo custos.

Além disso, a detecção de doenças e pragas também é uma aplicação importante do mapeamento com drones na agricultura. Com o uso de sensores e câmeras, é possível obter informações precisas sobre o estágio de desenvolvimento das plantas, como a altura, o diâmetro, o número de folhas, entre outras características. Isso facilita o acompanhamento do crescimento das plantas e ajuda a prever o momento ideal para colheita.

A análise das imagens coletadas pelos drones também permite a identificação de falhas no plantio, como a falta de sementes ou a má distribuição das mesmas. Com essas informações, o agricultor pode corrigir o plantio de forma mais eficiente, evitando perdas na produção.

Com a coleta de dados sobre a umidade do solo, é possível ajustar os sistemas de irrigação de forma mais precisa, evitando o excesso ou a falta de água nas plantas.

A detecção de falhas na colheita é outra aplicação importante do mapeamento com drones na agricultura. Com o uso de sensores e câmeras, é possível identificar áreas onde a colheita foi mal realizada e, assim, tomar medidas para corrigir esses problemas.

O mapeamento com drones também pode ser utilizado para a

identificação de áreas onde há a necessidade de aplicação de defensivos agrícolas.

7 Limitações e desafios do mapeamento com drones

O uso de drones para mapeamento agrícola é uma tecnologia relativamente recente que vem ganhando cada vez mais espaço na agricultura de precisão. No entanto, apesar dos inúmeros benefícios que esses equipamentos oferecem, ainda existem algumas limitações e desafios que precisam ser superados.

Entre as principais limitações técnicas, destaca-se a falta de precisão em áreas com irregularidades no terreno, como morros e vales, que podem comprometer a qualidade dos dados coletados pelos sensores dos drones. Além disso, a duração da bateria é outro obstáculo a ser superado, uma vez que a autonomia de voo dos drones ainda é limitada.

Além das limitações técnicas, existem também limitações operacionais que precisam ser consideradas. Uma delas é a regulamentação do uso de drones. Embora a legislação brasileira já permita o uso desses equipamentos para fins agrícolas, é necessário seguir uma série de normas e procedimentos para evitar acidentes e garantir a segurança das pessoas e do meio ambiente.

A falta de padronização nos procedimentos de mapeamento e processamento dos dados coletados pelos drones é outro obstáculo a ser superado. Ainda são poucos os profissionais capacitados para lidar com essas tecnologias, o que pode dificultar a adoção em larga escala dos drones na agricultura.

Além das limitações técnicas e operacionais, existem também desafios relacionados à aceitação dos agricultores em relação aos drones. Muitos ainda são resistentes a adotar novas tecnologias, o que pode dificultar a difusão dos drones na agricultura.

Outro desafio é a integração dos dados coletados pelos drones com outras tecnologias de agricultura de precisão, como os sistemas de monitoramento climático e os dispositivos de irrigação inteligente.

8 Desenvolvimento de drones para pulverização agrícola

Os drones têm sido utilizados em diversas aplicações agrícolas, incluindo o mapeamento e a pulverização. Porém, a pulverização com drones ainda é uma tecnologia em desenvolvimento, com novas soluções sendo constantemente propostas.

Os avanços tecnológicos nos drones para pulverização agrícola incluem melhorias na aerodinâmica, resistência, capacidade de carga e tempo de voo. Os drones para pulverização também são equipados com sistemas de navegação por GPS, sensores e câmeras para monitoramento e controle de voo. (MOLIN; DO AMARAL; COLAÇO, 2015).

As características dos drones para pulverização incluem a capacidade de pulverização de áreas de difícil acesso, maior precisão e menor quantidade de desperdício de defensivos agrícolas. Além disso, os drones para pulverização são capazes de cobrir grandes áreas de forma rápida e eficiente. (MOLIN; DO AMARAL; COLAÇO, 2015).

Os drones para pulverização também são capazes de realizar pulverização localizada, possibilitando a aplicação de defensivos agrícolas em áreas específicas de uma cultura, onde são detectadas pragas ou doenças, por exemplo. Essa pulverização localizada ajuda a reduzir a quantidade de defensivos agrícolas utilizados e, consequentemente, diminui os custos de produção.

Outra característica importante dos drones para pulverização é o seu baixo impacto ambiental. Em comparação com a pulverização convencional, a pulverização com drones reduz a exposição de trabalhadores agrícolas a defensivos agrícolas e diminui a contaminação do solo e da água. (GONÇALVES; CAVICHIOLI, 2021).

No entanto, ainda existem desafios a serem superados no desenvolvimento de drones para pulverização agrícola. Um desses desafios é a limitação da capacidade de carga dos drones, que pode afetar a eficiência da pulverização. Além disso, a regulamentação do uso de drones para pulverização ainda é um assunto em discussão. (GONÇALVES; CAVICHIOLI, 2021).

Para atender a esses desafios, estão sendo propostas soluções como o desenvolvimento de drones com maior capacidade de carga e a criação de

normas e regulamentações específicas para o uso de drones para pulverização agrícola.

9 Sistemas de pulverização em drones

Os drones vêm revolucionando a pulverização agrícola por sua capacidade de aplicar defensivos de maneira mais precisa e eficiente. Isso é possível graças à utilização de diferentes sistemas de pulverização disponíveis para esses equipamentos. Dentre eles, podemos citar: o sistema de pulverização por barra, o sistema de pulverização por bicos e o sistema de pulverização eletrostática. (GONÇALVES; CAVICHIOLI, 2021).

O sistema de pulverização por barra é um dos mais utilizados em drones. Ele consiste em uma barra acoplada ao equipamento que contém diversos bicos que pulverizam o defensivo sobre a cultura. Esse sistema é ideal para pulverização em áreas planas e uniformes, pois a barra garante uma distribuição homogênea do defensivo. (MOLIN; DO AMARAL; COLAÇO, 2015).

Já o sistema de pulverização por bicos consiste em uma série de bicos acoplados ao equipamento que pulverizam o defensivo diretamente na cultura. Esse sistema é mais indicado para pulverização em áreas onde existe uma variação topográfica maior, pois permite uma pulverização mais precisa sobre as plantas.

Por fim, o sistema de pulverização eletrostática utiliza uma carga elétrica para atrair o defensivo para a planta. Esse sistema é indicado para pulverização em culturas de porte mais elevado e de difícil acesso, pois é capaz de alcançar áreas mais internas da planta. (MOLIN; DO AMARAL; COLAÇO, 2015).

Cada sistema de pulverização apresenta vantagens e desvantagens, devendo ser escolhido de acordo com as características da cultura e do terreno. Além disso, é importante ressaltar que a escolha do sistema influencia diretamente na eficiência da pulverização, no consumo de defensivos e na redução de perdas. (MOLIN; DO AMARAL; COLAÇO, 2015).

Os sistemas de pulverização também podem ser combinados para melhorar a eficiência da aplicação. É possível, por exemplo, utilizar o sistema de pulverização por barra em áreas planas e uniformes e o sistema de pulverização por bicos em áreas mais acidentadas. A combinação de diferentes sistemas

pode garantir uma pulverização mais precisa e uniforme sobre toda a cultura. (GONÇALVES; CAVICHIOLI, 2021).

Outro fator importante a se considerar na escolha do sistema de pulverização em drones é a regulagem dos bicos. A regulagem adequada garante uma pulverização mais homogênea, evitando excessos ou falta de defensivos sobre a cultura. Para isso, é importante conhecer as características do defensivo utilizado e a cultura a ser pulverizada, a fim de ajustar a dosagem e o espaçamento entre os bicos.

Além da escolha do sistema de pulverização e da regulagem dos bicos, é importante considerar a velocidade do drone durante a aplicação. A velocidade adequada garante uma pulverização uniforme e eficiente, evitando perdas e excessos. É necessário ajustar a velocidade de acordo com o sistema de pulverização utilizado e as características da cultura.

10 Conclusão

Neste trabalho de conclusão de curso, nosso objetivo foi avaliar o desenvolvimento de drones para mapeamento e pulverização em áreas agrícolas, visando maximizar a produtividade, eficiência e sustentabilidade na agricultura. Ao longo desta pesquisa, exploramos os avanços tecnológicos e as aplicações dos drones na agricultura, reconhecendo seu potencial para revolucionar a forma como as atividades agrícolas são realizadas.

Em primeiro lugar, a capacidade de mapeamento dos drones permite uma visão detalhada das áreas cultivadas, possibilitando uma gestão mais precisa e eficiente dos recursos.

Com a obtenção de dados em tempo real, os agricultores podem identificar problemas, como deficiências nutricionais ou infestações de pragas, de forma mais rápida e precisa, permitindo uma resposta imediata. Isso reduz o uso de insumos agrícolas, minimiza a contaminação do solo e dos recursos hídricos e diminui os impactos negativos ao meio ambiente.

Através da otimização dos processos agrícolas, a tecnologia dos drones possibilita uma maior rentabilidade para os agricultores, ao mesmo tempo em que reduz os custos operacionais.

REFERÊNCIAS

BRUZZA, Adriano et al. Uso de drones no agronegócio: uma revisão sistemática. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 6, 2022.

CARRARA, Ana Beatriz et al. A importância da agricultura de precisão na cultura da soja. 2021.

CASSEMIRO, Guilherme Henrique Medeiros; PINTO, Hugo Borges. Composição e processamento de imagens aéreas de alta-resolução obtidas com Drone. **Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília, Brasília**, 2014.

DE OLIVEIRA, Altacis Junior et al. Potencialidades da utilização de drones na agricultura de precisão. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 64140-64149, 2020.

GONÇALVES, Vinícius Parlangeli; CAVICHIOLI, Fábio Alexandre. ESTUDO DAS FUNCIONALIDADES DOS DRONES NA AGRICULTURA. **Revista Interface Tecnológica**, v. 18, n. 1, p. 321-331, 2021.

LUCHETTI, Alexandre. Utilização de drones na agricultura: impactos no setor sucroalcooleiro. **Ciências Aeronáuticas-Unisul Virtual**, 2019.

MOLIN, José Paulo; DO AMARAL, Lucas Rios; COLAÇO, André. **Agricultura de precisão**. Oficina de textos, 2015.

SÁ, CA de S. et al. Detecção semiautomática de árvores em pomar de mangueira irrigada a partir de imagens obtidas por drone. 2021.

AVALIAR A PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA (*GLICINE MAX*) MEDIANTE A APLICAÇÃO DO BIOFERTILIZANTE MICROGEO®

Murilo Henrique Tomaselli [1]
Uelinton Girotto[2]
Leonardo Backes [3]
Thiarles Brun [4]

RESUMO: O presente trabalho visa avaliar a aplicacao do biofertilizante na cultura da soja (*Glycine max*), objetivando a produtividade da soja, verificaçao da altura das plantas, custos e beneficio do biofertilizante. Esse experimento foi realizado no Setor de Agricultura do Centro de Educação Profissional Campo Erê, situado no município de Campo Erê, região Oeste do Estado do Santa Catarina. Portanto, foi possivel chegar ao ponto onde a avaliaçao produtiva da cultura resultou positivamente, além de identificar com a aplicaçao em sulco o maior desenvolvimento vegetal, com isso maior perfil de altura da cultura, outro ponto importante foi o custo benefício sendo positivo, mas levando em consideração duas aplicações por ciclo cultural ser economicamente inviável.

.

Palavras-chave: soja (*Glycine max*), biofertilizante, produtividade.

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios para a agricultura nesta década será o de desenvolver sistemas agrícolas sustentáveis que possam produzir em quantidades e qualidades suficientes, sem afetar os recursos do solo e do ambiente.

Este projeto será desenvolvido com o propósito primeiramente de obter conhecimento próprio e futuramente informar aos produtores rurais novas práticas para melhorar sua produtividade e renda conservando e melhorando a fertilidade do solo por meio da aplicação de biofertilizante na planta, onde vai ocorrer um melhor aproveitamento do mesmo.

O Microgeo® é um exclusivo componente balanceado que, nutre, regula, mantém e a Compostagem Líquida Contínua, produzindo o Adubo Biológico. Os filos bacterianos mais abundantes encontrados nas amostras de biofertilizante, produzido com MICROGEO®, em média foram Proteobactéria (32,5%), Firmicutes (13,6%), Bacteroidetes (13,0%),

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, a099185@uri.edu.br;
[2] Graduando do Curso de Agronomia da UFFS - SC, uelintongirotto2016@outlook.com;
[3] Graduando do Curso de Agronomia da UNOCHAPECÓ - SC, leofelipe.backes@hotmail.com;
[4] Doutor em Engenharia Agronômica - UFSM, Professor da URI - RS, brun@uri.edu.br.

Acidobactéria (5,7%), Calsiderica (4,3%), Verrumicrobia (4,1%), Chloroflexi (3,4%), Actinobactéria (3,1%), Spirochaetes (1,9%) e Planctomycetes (1,9%).

Sabe-se que a aplicação do biofertilizante interfere principalmente na produção, e alega-se que o biofertilizante renova a vida do solo, ativando a microbiota do mesmo, melhorando sua estrutura, proporcionando melhor capacidade de retenção de umidade, auxiliando na decomposição da matéria orgânica, podendo até atuar na disponibilização do fosforo indisponível do solo. (MICROGEO 2019).

Será realizada a aplicação do adubo biológico Microgeo®, por ser um produto orgânico livre de contaminantes, com o intuito de avaliar se este tem importante função para se obter uma boa produção podendo até influenciar a diminuição do uso de fertilizantes de fontes fósseis, ou não renováveis que além de terem alto custo, não proporcionam a mesma eficaz.

A maioria desses produtos possuem um custo de implantação médio, mas com mantença barata já que depois que a biofábrica está ativa, é só adicionar água e alimento, o que torna todo o investimento prático e barato.

Este biofertilizante ativa a microbiota do solo, podendo proporcionar ótimos resultados com a cultura da soja *(Glycine max)*, que por ser uma leguminosa trabalha em conjunto com bactérias do gênero *Bradyhrizobium*.

A soja é uma cultura de grande importância econômica para o Brasil, sendo a principal cultura do agronegócio brasileiro. Ela é uma planta originária da região denominada Manchúria, que fica no nordeste da China, através de melhoramentos genéticos e cruzamentos foi se expandindo pelo mundo quando em 1820 nos EUA onde cultivada como forrageira atingiu seu auge a partir de 1941, seu cultivo foi destinado a produção de grãos se tornando um dos principais produtos comercializado no mundo. A produção mundial de soja é de 355,588 milhões de toneladas com uma área plantada de 130,935 milhões de hectares. (EMBRAPA, 2023)

A primeira referência sobre soja no Brasil data de 1882, na Bahia, entretanto, oficialmente, a cultura foi introduzida no Brasil no Rio Grande do Sul em 1914 na chamada região pioneira de Santa Rosa, onde foram iniciados os primeiros plantios comerciais a partir de 1924. No Brasil a produção de soja foi estimada em 123.829,5 milhões de toneladas e sua área plantada de 40.921,9 milhões de hectares com sua produtividade 3.026 kg/ha. (EMBRAPA, 2023)

A utilização da cultura da soja para o projeto foi por ela ser uma das mais cultivadas no mundo, possui grande importância na economia e alimentação do país e seu custo de produção é bastante elevado principalmente na parte dos insumos.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

Esse experimento foi realizado no Setor de Agricultura do Centro de Educação Profissional Campo Erê, situado no município de Campo Erê, região Oeste do Estado do Santa Catarina, com altitude de, aproximadamente, 940 metros.

Foram testados quatro tratamentos: tratamento 1, testemunha, sem aplicação do biofertilizante Microgeo®; tratamento 2, com aplicação do biofertilizante Microgeo® no sulco de plantio na dosagem de 180L/ha; tratamento 3, com aplicação do biofertilizante Microgeo® no estádio reprodutivo R1 na dosagem de 180L/ha, tratamento 4, com aplicação do biofertilizante Microgeo® em sulco de plantio na dosagem de 180L/ha e estádio reprodutivo R1 na dosagem de 180L/ha.

Para o preparo do biofertilizante Microgeo® foi utilizado uma caixa d'água de fibra com capacidade para 4000 L onde foram adicionados 200 L de esterco bovino, 50,0 kg do produto Microgeo e água completando o volume, (Apêndices A, B e C), (Anexo A e B).

Foi utilizada área de 240 m², com três repetições (parcelas) por tratamento, totalizando 12 repetições, cada parcela tem área de 20 m² (5m x 4m), e espaçamento entre elas de 1,0 metro.

O plantio foi feito sobre palhada de aveia (*Avena sativa).* Foi utilizada sementes de soja, cultivar Pioneer® 95R51. O plantio foi realizado na primeira quinzena do mês de outubro de 2018, com densidade de 340.000 sementes/ha, com espaçamento de 0,40m entre linhas, semeados a uma profundidade média de 3 a 4 cm. Para o plantio realizado em sulco (Apêndices D, E e F) utilizou-se ferramentas como enxada, picão, balde, balança e facão.

A semente foi adquirida já com o tratamento de inseticida imidacloprido e tiodicarbe (Cropstar®) e fungicida carbendazim (Derosal Plus®). Logo antes do plantio realizou-se a inoculação *Bradyrhizobiun japonicun* e *Bradyrhizobiun elkanni* (Impulse®) na dosagem de 100 ml/40kg de semente.

Na última quinzena de setembro de 2018 foi realizada a dessecação da área com herbicida glyphosate (Glifosato Atanor®, na dosagem 5L/ha) e inseticida lambda-cialotrina (Jackpot 50 EC®, na dosagem de 75 ml/ha), (Anexo C).

A adubação foi de acordo com o MANUAL DE ADUBAÇÃO E CALAGEM ROLAS (2016), com expectativa de rendimento de 90 sacas/ha. Para suprir as necessidades da cultura foi feita a adubação de base com 232,75 kg/ha de KCl 58% e 291,11 kg/há de Superfosfato Triplo 41% no momento do plantio, baseado na análise de solo (Apêndice G).

A aplicação do biofertilizante (Apêndice H e I) foi feita utilizando uma máquina de pulverização costal, efetuada manualmente em todas as aplicações, seguindo as dosagens estipuladas para cada tratamento.

Em todas as aplicações foram utilizados produtos como: regulador de pH, antiespumante, espalhante foliar, espalhante adesivo, entre outros (Fullmax® na dosagem 100ml/100L de água.).

A primeira aplicação de herbicida foi realizada 15 dias após emergência para controle de plantas invasoras utilizando herbicida glyphosate (Glifosato Atanor® na dosagem 3L/ha) e inseticida triflumuron (Certero®, na dosagem de 50 ml/ha).

Os tratamentos fúngicos foram iniciados após o início da floração com objetivo preventivo, o intervalo de cada aplicação foi de 14 dias e os produtos utilizados foram: fungicida protioconazol e trifloxistrobina (Fox®, na dosagem 0,4L/ha), inseticida flubendiamina (Belt®, na dosagem 70ml/ha), adjuvante ester metílico de óleo de soja (Aureo®, na dosagem de 25ml/100L de água), inseticida imidacloprido e beta-ciflutrina (Connect®, na dosagem de 1L/ha), e inseticida triflumuron (Certero®, na dosagem de 50 ml/ha), e herbicida glyphosate (Glifosato Atanor®, na dosagem 5L/ha).

No momento da colheita foi realizado o arranquio manualmente (Apêndice J) e após realizado a debulha das vagens manualmente (Apêndice K, L e M).

A avaliação da altura das plantas foi realizada no momento da colheita, utilizando uma trena, medindo do solo até o ápice da planta. A colheita da soja ocorreu no dia 06 março de 2019, totalizando 150 dias após a semeadura. Na colheita coletou-se manualmente 4 m² centrais de cada parcela para coleta de dados, descartando as bordaduras ou excedentes descartados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os dados coletados são apresentados a seguir. Os resultados obtidos foram analisados e convertidos (Apêndice N), de acordo, com a forma que estão dispostos nas Tabelas e nos Gráficos. As unidades utilizadas para exibir os dados de produção e custos são sacas/ha, sendo que a unidade de saca é 60 kg, valendo R$ 70,00 a saca.

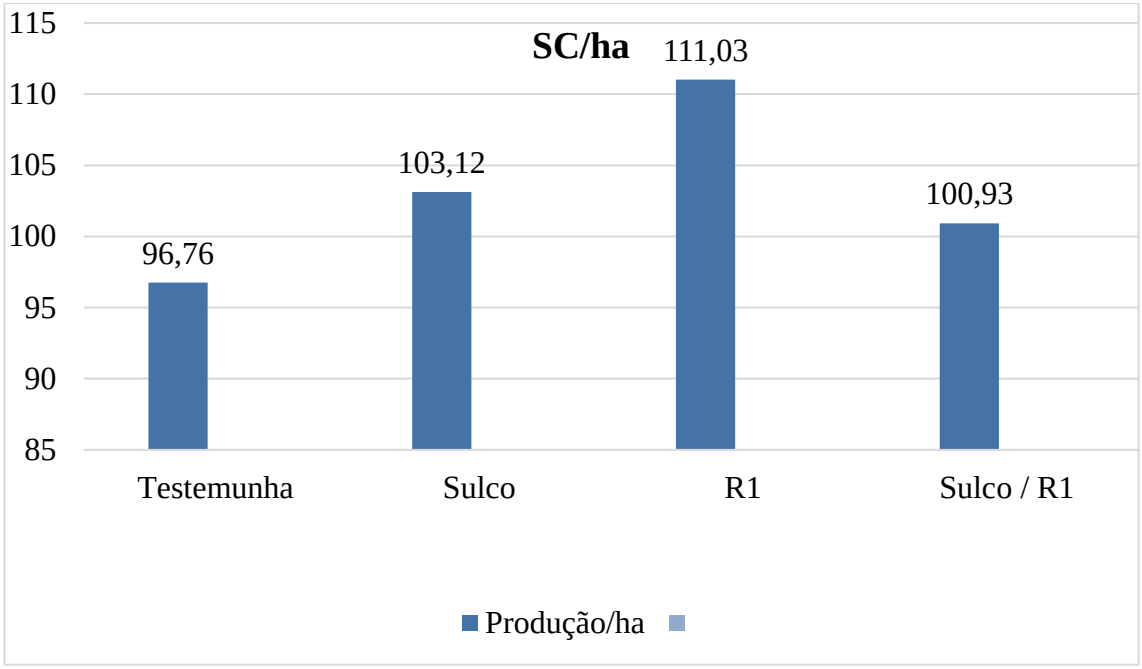
Devido a ocorrência de problemas naturais, durante precipitação de chuva de 110 mm em menos de 30 minutos, ocorreu erosão laminar carregando consigo herbicida pré-emergente para dentro do experimento atingindo 1 repetição de cada tratamento, com exceção do tratamento em R1(Apêndice O e P). Por esse motivo, foi utilizado somente a média das duas repetições restantes. Os gráficos estão na mesma ordem da tabela da esquerda para a direita, do tratamento 01, para o tratamento 04.

Após analisado todos estes dados constatou-se que o tratamento em que foi aplicada biofertilizante Microgeo® em estádio reprodutivo R1 foi o que teve melhor resultado, em seguida em ordem decrescente aplicação de biofertilizante somente em sulco, aplicação de biofertilizante em sulco e em estádio reprodutivo R1, e por último com menor produção encontra-se o tratamento testemunha, como vimos no Gráfico e Tabela 01.

Tabela 01 - Médias das análises de produção das parcelas experimentais realizadas após a colheita da cultura da soja.

Tratamentos	Produção em SC/ha
01-Testemunha	96,76
02-Aplicação em Sulco	103,12
03-Aplicação em estádio reprodutivo R1	111,03
04-Aplicação em Sulco e estádio reprodutivo R1	100,93

Gráfico 1 - Médias das análises de produção das parcelas experimentais realizadas após a colheita da cultura da soja.

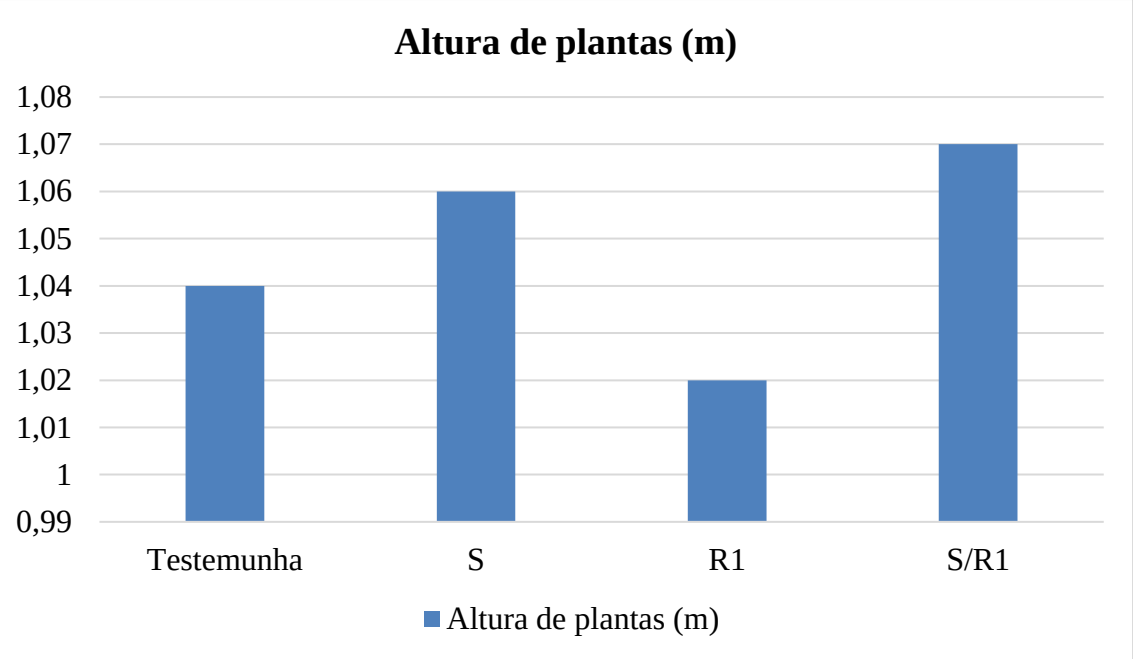


No momento em que foi realizado a colheita, antes de arrancar a planta de soja mediu-se a altura da planta do solo até o ápice da mesma, depois de calculado as médias e analisado as mesmas observou que o biofertilizante quando aplicado em estádio reprodutivo apresentou menor altura de planta ao contrário de quando aplicado em estádio vegetativo e na testemunha, isso tudo em relação a uma aplicação do biofertilizante. Quando aplicado duas vezes (tratamento 04), foi onde apresentou maior altura de planta. Quanto maior a altura de planta maior é a probabilidade ou maior risco de que ocorra o acamamento da cultura, como vimos no Gráfico e Tabela 02.

Tabela 02 - Médias das análises de altura de plantas das parcelas experimentais realizadas após a colheita da cultura da soja.

Tratamentos	Altura de plantas em metros
01-Testemunha	1,04
02-Aplicação em Sulco	1,06
03-Aplicação em estádio reprodutivo R1	1,02
04-Aplicação em Sulco e estádio reprodutivo R1	1,07

Gráfico 2 - Médias das análises de altura de plantas das parcelas experimentais realizadas após a colheita da cultura da soja.

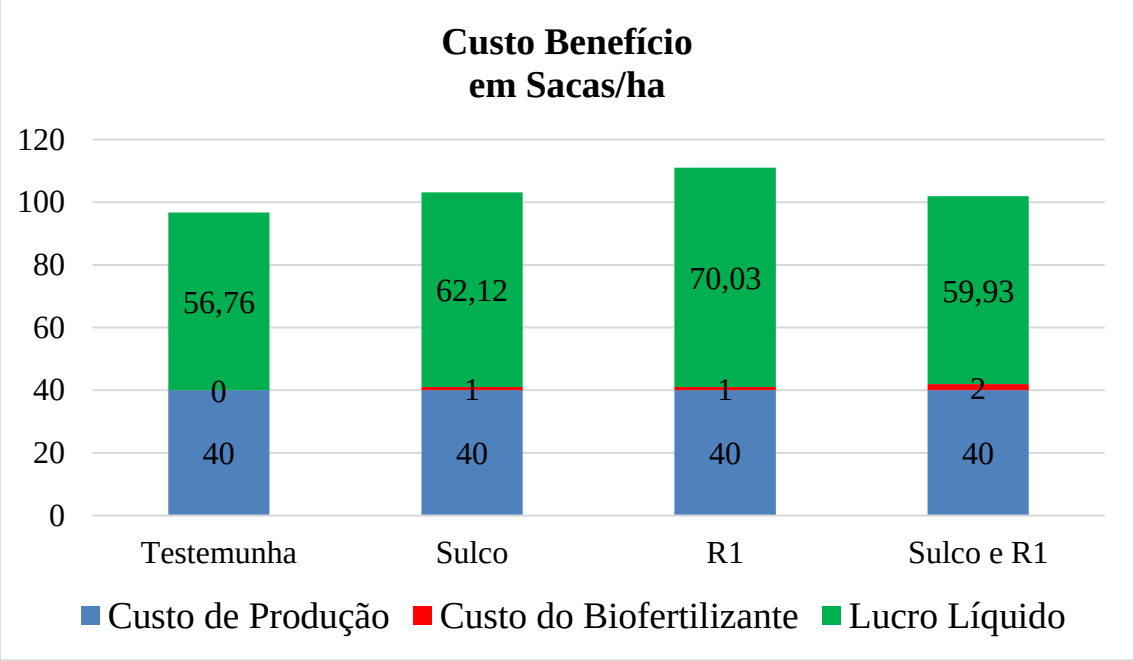


O custo benefício foi calculado levando em conta o custo do produto por hectare convertido em saca de soja no valor de R$ 70,00/ saca. O mesmo foi feito para o custo de produção, onde foi feita a soma média dos custos dos insumos para a produção por hectare de soja, e também convertido em sacas. Na tabela estão relacionados o custo de produção, o custo do produto e a produtividade, como vimos no Gráfico e Tabela 03.

Tabela 03 - Médias das análises de custo benefício realizadas após a colheita da cultura da soja para cada tratamento.

Tratamentos	Custo de Produção em SC	Custo do Biofertilizante em SC	Lucro Líquido em SC
01-Testemunha	40	00	56,76
02-Aplicação em Sulco	40	01	62,12
03-Aplicação em estádio reprodutivo R1	40	01	70,03
04-Aplicação em Sulco e estádio reprodutivo R1	40	02	59,93

Gráfico 3 - Médias das análises de custo benefício realizadas após a colheita da cultura da soja para cada tratamento.



CONCLUSÃO

Conclui-se que o biofertilizante Microgeo® apresentou um resultado positivo em relação a produção, chegando a produzir entorno de 14% a mais por hectare, isso significa mais rendimento econômico aos produtores de soja que aderem a esse biofertilizante.

Percebeu- se que o uso do biofertilizante em sulco de plantio as plantas apresentaram maior altura, do que as plantas testemunhas ou com a aplicação nos estágios diferentes.

Com relação ao custo benefício, o uso do biofertilizante mostrou resultados positivos economicamente quando aplicado apenas uma vez. Quando realizados duas aplicações este mostrou reação supressora na produtividade e aumento no crescimento da planta. Concluímos então que é inviável economicamente a utilização de duas aplicações no mesmo ciclo cultural da soja.

Este projeto foi de estrema importância, tanto para o curso técnico em agropecuária, vida profissional, como pessoal. Onde além dos objetivos muitos outros conhecimentos foram adquiridos, como pragas e doenças da soja por exemplo.

.

REFERÊNCIAS

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável - Origens e perspectivas de um novo paradigma.** São Paulo: Livros da Terra, 1996.

EMBRAPA**. Soja em números (safra 2021/22).** Disponível em: https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos. Acesso em: julho 2023.

GALBIATTI J. A. et al. Efeitos de diferentes doses e épocas de aplicação de efluente de biodigestor e da adubação mineral em feijoeiro-comum (Phaseolus vulgaris, L.) Submetido a duas lâminas de água por meio de irrigação por sulco. **Científica**, São Paulo, v. 24, n.1, p. 63-74, 1996.

MEDEIROS, M. B.; LOPES, J. da S. **Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola**. Revista Bahia Agrícola. v.7 n3 p. 24-26, nov. 2006.

MICROBIOL IND. COM. **Biofertilizante microgeo®: processo cíclico de proteção vegetal. Limeira, 2001**. (Folder Informativo).

MICROBIOL. MICROGEO, **Adubação biológica**. Limeira, 2010. (Folder Informativo).

MICROGEO, **Pesquisas e Resultados. 2010** Disponível em :https://microgeo.com.br/site/pesquisas-e-resultados. Acesso em maio 2023.

PENTEADO, S. R. **Manual prático de agricultura orgânica**. Fundamento e técnicas. 1ª (ed). Campinas - SP, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de Calagem e Adubação,** Comissão de Química e fertilidade do solo- RS/SC, 2016.

ANÁLISE E MEDIDAS ADOTADAS VISANDO AMENIZAR OS EFEITOS DA ESTIAGEM DA SAFRA 2021\2022 NA REGIÃO DAS MISSOES DO RS

Felipe Pereira de Souza [1]
Marlon Antonio Ferrazza [2]
João Guilherme Ghisleni Frank [3]
Clarice Maboni [4]
Luciana Rockenbach Moraes [5]
Giselda Aparecida Ghisleni[6]

RESUMO: O Estado do Rio Grande do Sul enfrenta o terceiro ano seguido de estiagem. Há um agravamento da situação de escassez hídrica, com a ocorrência de prejuízos no campo e o comprometimento do abastecimento de água para a população em diversas cidades gaúchas. Em março de 2023 já havia 381 municípios com decreto de situação de emergência por estiagem emitido, correspondendo a 76,66% da totalidade de cidades gaúchas. A região das Missões foi uma das mais impactadas, faltou água para produção agricola e agropecuária, e, para evitar que a água potável de uso doméstico fosse usada para atender estas atividades, o municipio de Santo Ângelo RS, decretou estado de emergencia em 2021 e colocou em pratica varias açoes para fornecer auxilio aos agricultores do município garantindo a disponibilidade de água para atender as necessidades nas propriedades rurais. Analisar o auxilio ofertado aos produtores rurais atingidos pela estiagem da safra 2021/2022 no municipio de Santo Ângelo – RS, foi objetivo desta pesquisa. Durante 5 meses uma equipe de funcionarios da prefeitura, desenvolveu ações em 61 propriedades rurais, acompanhando e executando diferentes serviços, causando o menor impacto possivel ao meio ambiente, a equipe de trabalho confeccionou um histórico da seca, para propor ações preventivas para os próximos períodos de estiagem. O melhor metodo de diminuir os impactos da estiagem no território, de maneira a garantir renda às famílias, é construir políticas públicas específicas, valorizar as tecnologias sociais, investir em armazenagem de água, incentivar à agroecologia e apoiar à comercialização da agricultura familiar.

Palavras-chave: Seca, Água, Agricultor, Municipio, Politicas Publicas.

INTRODUÇÃO

Secas são eventos difíceis de se identificar e quantificar no espaço e no tempo, o que torna um dos desastres naturais mais complexos (Vicente-Serrano, 2016), por afetarem uma

[1] Graduado pelo Curso de Agronomia da URI - RS, coautor1@email.com;
[2] Professor Eng. Agroº Marlon A. Ferrazza. Email: marlonferrazza@san.uri.br
[3] Professor Eng. Florestal João Guilherme Ghisleni Frank. URI – RS joaofrank@san.uri.br
[4] Mest.Eng. Florestal Clarice Maboni – Cmaboni@gmail.com
[5] Professora Mes Luciana Rockenbach de Moraes. Email: lucir@san.uri.br
[6] Professora Mes Eng. Agroª Orientadora Giselda Aparecida Ghisleni, URI-RS, giselda@san.uri.br

ampla gama de variáveis, sendo ambientais ou econômicas. Para estudar esse fenômeno, diferentes índices foram desenvolvidos ao longo do tempo para monitorar sua severidade, e auxiliar no planejamento e mitigação dos seus impactos.

Segundo a definição da Secretaria de Defesa Civil (SEDEC 2023) do Ministério da Integração, estiagem é um período prolongado de baixa pluviosidade, ou sua ausência, no qual a perda de umidade do solo é superior à sua reposição. Seca é um período de tempo seco, prolongado o suficiente para que a ausência, deficiência acentuada ou fraca distribuição da chuva provoque grave desequilíbrio hidrológico.

Do ponto de vista meteorológico, a seca é considerada também uma estiagem prolongada, caracterizada por provocar uma redução relevante das reservas hídricas existentes. Situações de secas e estiagens não são necessariamente consequências de índices pluviais abaixo do normal ou de teores de umidade de solos e ar deficientes. Ocorrem também devido ao manejo inadequado de corpos hídricos e bacias hidrográficas, como resultado da intervenção desordenada do ser humano no ambiente.(SEDEC 2023)

Estiagem é o longo período com pouca ou nenhuma chuva, quando a redução da umidade do solo é maior do que a sua reposição, de acordo com Cobrade (Classificação e Codificação Brasileira de Desastres). Estiagem não é seca, mas seca é estiagem. Segundo o Cobrade, a seca é uma estiagem que se estende por tempo o suficiente para que a falta de chuva cause um desequilíbrio hidrológico. A seca tem impactos ambientais, econômicos e sociais. Dados do Monitor des secas do Brasil mostram que o Rio Grande do Sul já registrou seca fraca, moderada, grave e extrema desde maio de 2020, quando esse monitoramento começou. (UFRGS 2023)

A estiagem é um fenômeno meteorológico capaz de causar impactos extremamente significativos, sendo considerado, para o setor agrícola, o principal frustrador de safras (PINTO *et al*., 2021). Para a mitigação de perdas e prejuízos resultantes de sua ocorrência, é essencial o acompanhamento e monitoramento dos seus possíveis riscos de ocorrência (BRAZ; PINTO; DE CAMPOS, 2017; CARMELLO, 2018).

Segundo o Atlas Digital de Desastres no Brasil (CEPED, 2020), constatou-se que 33% das secas no Brasil ocorreram na primeira metade do período analisado (1991 – 2005) e 67% na última metade (2006 – 2019), demonstrando que há uma tendência de aumento nos registros desses eventos. Ainda, o Atlas Digital de Desastres no Brasil (CEPED, 2020) traz que no período de 2000 a 2018, o estado do Rio Grande do Sul teve 2.279 ocorrências de seca/estiagem,

com mais de 200 mil afetados, impulsionadas principalmente pelos fortes eventos de 2004/2005 e 2011/2012, que são considerados dois dos principais eventos de seca registrados.

O evento de seca registrado a partir de 2019 já se consolida como um dos maiores eventos desse tipo registrados no estado do Rio Grande do Sul. Nota-se isso quando, segundo registros da Defesa Civil - RS, no período 2019/2020, dos 497 municípios do estado, 394 emitiram decretos de situação de emergência devido à seca/estiagem. Ainda, pode-se destacar problemas no abastecimento público, como o caso de Bagé, no sul do estado, onde segundo Soares (2020), a restrição à água era de quinze horas por dia em maio de 2020, ou as perdas na agricultura e agropecuária, que segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) chegaram a 40,4% na produção da soja e 31,8% na de milho, impulsionando uma queda no PIB gaúcho de 3,3% no primeiro trimestre de 2020.

O Estado do Rio Grande do Sul atravessa um período de grave estiagem. Conforme reportagem recente do METSUL, em 2023 o RS enfrenta o terceiro ano seguido de estiagem. Há um agravamento da situação de escassez hídrica, com a ocorrência de prejuízos no campo e o comprometimento do abastecimento de água para a população em diversas cidades gaúchas. Segundo dados da Defesa Civil, em 22 de março de 2023 havia 381 (trezentos e oitenta e um) municípios com decreto de situação de emergência por estiagem emitido, correspondendo a 76,66% da totalidade de cidades

No ano de 2023, conforme apresentação elaborada pelo Escritório de Desenvolvimento de Projetos – EDP, vinculado à Secretaria Estadual de Planejamento, Governança e Gestão – SPGG, com base em informações do IBGE e da SPGG/DEE, 5,8 milhões de pessoas já haviam sido afetadas pela estiagem, e os prejuízos estimados para os municípios estavam na ordem de R$ 13 bilhões.

A situação mostra-se mais preocupante quando se observa a representatividade do setor agropecuário no PIB gaúcho. No período de 2002 a 2020 o valor adicionado bruto – VAB da agropecuária chegou a representar 13,74% do PIB (2013), com a média do período correspondendo a 9,33%, conforme dados do Departamento de Economia e Estatística, da SPGG. No mesmo período, a taxa de crescimento do VAB agropecuário foi a que mais oscilou, em parte, devido às intercorrências climáticas inerentes à atividade agropecuária. Por meio do Relatório Econômico 2022, elaborado pela Federação da Agricultura do Rio Grande do Sul – FARSUL, também é possível perceber os impactos da estiagem na safra sul riograndense.

Quando comparada ao ano de 2021, a área plantada das principais culturas em 2022 (arroz, 1,3%; milho, 0,5%; soja, 4,6%), à exceção do trigo (21,8%), teve aumento inferior à área plantada total (6,2%). Já a produção foi significativamente impactada no mesmo período, com variações relevantes (arroz, -9,7%; milho, -31,7%; soja, -54,3%), novamente à exceção do trigo (35,6%), sendo que, no total, ocorreu uma diminuição de 31,6% na safra de grãos em 2022. Ademais, segundo o referido relatório, observou-se, entre os anos de 2021 e 2022, uma redução de 23,65% no valor bruto da produção agropecuária (FARSUL, 2022).

O sucesso de uma safra é altamente dependente das condições climáticas e o principal fator limitante de produção são as precipitações de chuvas, e, essas, são imprevisíveis e incontroláveis. Visto que a água desempenha funções vitais nos processos metabólicos das plantas, a ocorrência de períodos secos durante o desenvolvimento da cultura é capaz de causar prejuízos na qualidade e nas propriedades do grão. O impacto sobre a cultura será maior ou menor de acordo com a durabilidade do déficit hídrico e do estádio de desenvolvimento que a planta se encontra (SALTON *et al*., 2021).

Dada a vocação do estado do Rio Grande do Sul para as atividades agropecuárias, e sua importância na economia gaúcha, com transbordamentos para outros setores econômicos (segundo a Radiografia da Agropecuária Gaúcha 2022, elaborada pela Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação – SEAPI, o agronegócio representa cerca de 40% do PIB do RS), verifica-se como condições climáticas adversas impactam sobremaneira a cadeia produtiva gaúcha, afetando desde o agronegócio até os pequenos e médios produtores rurais. Cabe ao Poder Público prover ações capazes de enfrentar os impactos advindos de situações climáticas adversas. No segundo semestre do ano de 2021 e no primeiro semestre de 2022 a região sul do país, foi gravemente atingida por um período de estiagem que levou à 426 municípios gaúchos decretarem estado de emergência.

Com isso, demonstra-se a importância de estudos, sobre as secas e estiagens no estado do Rio Grande do Sul, para que, a partir das informações e do diagnóstico gerados, possam ajudar a promover um melhor planejamento e gestão dos recursos, sejam eles ambientais, sociais ou econmontouômicos. Diante da necessidade de uma ação rápida o município de Santo Ângelo, localizado na região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, decretou o estado de emergência devido a estiagem ocorrida no dia 31 de dezembro de 2021.

A prefeitura de Santo Ângelo, informou que os prejuízos na agricultura — soja e milho — e na pecuária ultrapassam os R$ 350 milhões, e esse valor não contabilizou outras culturas, como feijão, batata e mandioca. As secretarias de Assistência Social, Desenvolvimento Urbano e de Desenvolvimento Rural, do município, uniram-se para auxiliar os produtores.

Diante deste exposto, analisar o auxílio ofertado aos produtores rurais atingidos pela estiagem da safra 2021/2022 no município de Santo Ângelo na Regiao das Missoes foi objetivo desta pesquisa.

DESENVOLVIMENTO

A Secretaria de Desenvolvimento Rural do Município de Santo Angelo, após o municipio decretar estado de emergencia, constituiu uma equipe de trabalho, que se dirigiu as propriedades dos agricultores para avaliar do ponto de vista ambiental e social, quais as medidas que melhor se aplicariam a propriedade visando amenizar os efeitos da estiagem da melhor forma possível, causando o menor impacto possível ao meio ambiente, protegendo nascentes, vertentes, córregos, rios, evitando que o uso de água destinada ao consumo humano fosse ofertada aos animais.

A equipe da secretaria contava com 4 funcionaros da prefeitura e 2 funcionarios de empresas tercerizadas, com veículos para as visitas às propriedades, implantação e acompanhamento das ações. Também era destinado maquinas do modelo retro escavadeiras, escavadeiras hidráulicas, tratores, guinchos, entre outros, que eram da Secretaria de Meio Ambiente ou terceirizadas de acordo com a disponibilidade, e as obras que eram realizadas.

O tempo de serviço, da equipe, foi de janeiro a maio de 2022, totalizando 5 meses de trabalho em 17 localidades do interior do municipio. O números de agricultores familiar assistidos foi 61, os serviços realizados foram: abertura de novos ou limpeza de bebedouro, desobstrução em locais com acúmulo de sedimentos organicos, acessos para os animais em locais de agua disponivel, preservação e aberturas de vertentes ou locais que se mostravam com potencial para disponibilizar água, limpezas e formação de açudes, abertura de corredores para aceso dos animais aos rios, bebedouros permanentes e provisorios, poços artesianos. E caso nenhuma das ações acima fossem possíveis ou não houvesse êxito em fornecimentos de água aos animais, o fornecimento era feito por caminhões pipas.

Além das ações imediatas realizadas, a equipe de trabalho, confeccionou um histórico da seca, para propor ações preventivas para os próximos períodos de estiagem, caso venha ocorrer. O foco foi voltado à produção familiar, que é responsável pela maior parcela do comércio alimentar. Os levantamentos técnicos, também ajudaram na proposição e criação de programas municipais, que estejam atentos às demandas prioritárias das áreas mais castigadas pelas mudanças climáticas no município.

Para o enfrentamento momentâneo da estiagem e para programas futuros a fim de mitigar os efeitos da falta de chuvas nas propriedades rurais, a equipe de trabalho do município, redigiu tópicos importantes como a: Liberação imediata de um crédito emergencial aos agricultores atingidos pela estiagem; Repactuação de dívidas de custeio e investimento dos agricultores com vencimento no ano de 2022; Liberação de milho via CONAB, com subsídio, para que os produtores de leite e pecuaristas familiares possam adquirir alimento mais barato aos animais..

Propuseram a Liberação de crédito, com taxa de juro zero, para projetos de investimento que contemplem as áreas de preservação de água e irrigação, solicitaram a implantação de uma política agrícola que incentive os agricultores a adotar manejos de solo que contribuam para a melhoria de sua qualidade, e que, desta forma, minimizem os impactos das estiagens.

Solicitaram Incentivo federal, com recursos financeiros, para a ampliação da assistência técnica e extensão rural, de modo que haja possibilidade de efetivação das políticas públicas de desenvolvimento rural e de enfrentamento às estiagens; Ampliação de recursos para o PAA - Programa de Aquisição de Alimentos do Governo Federal; e Revisão da legislação federal de forma a permitir a reservação de água em partes de áreas de preservação permanente.

CONCLUSÃO

O melhor metodo de diminuir os impactos da estiagem no território, de maneira a garantir renda às famílias, é construir políticas públicas específicas, valorizar as tecnologias sociais, investir em armazenagem de água, incentivar à agroecologia que é o modelo produtivo que suporta melhor a estiagem, e apoiar à comercialização da agricultura familiar.

Fomentar políticas públicas para os sistemas de produção agricola e agropecuaria, quando se encontram em situação de emergência, é incentivar a preservação de empregos, proteger as tradições culturais, é usar praticas sustentaveis, produzir alimentos diversificados e de qualidade, ter sustentabilidade e segurança alimentar para a população.

REFERÊNCIAS

CARMELLO, V. Soybean trend and yield variation in association with economic and social characterization in Paraná State, Southern Brazil. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 40, p. e34, 2018.

CEPED (Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil – CEPED/UFSC). UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA-UFSC. Atlas Digital de Desastres no Brasil. Site. 2020. Disponível em: www.atlas.ceped.ufsc.br

BRAZ, D. F.; PINTO, L. B.; CAMPOS, C. R. J. Ocorrência de eventos severos em regiões agrícolas do Rio Grande do Sul. **Geociências**, Rio Claro, v. 36, n. 1, p. 89-99, 2017.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO RIO GRANDE DO SUL. Relatório econômico 2022 e perspectivas 2023. Disponível em: https://www.farsul.org.br/files/ef35f45d62d323d4866d4db0acea1f8a/midia_document/20221208/COLETIVA-FARSUL-22_23.pdf . Acesso em: 30-01-2023

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Produção Agrícola Municipal – PAM. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas . Acesso em: 07-02-2023.

JUNQUEIRA, R. Índices de Severidade de Seca para a Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras – MG. 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Defesa Civil, 2023. Estiagem. Disponível em: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Ckk6QxXIpoFyUgvdVHJ5yI0Gqq0jGBe4yAZyffF8Zo/edit#gid=1651647734 . Acesso em: 03-03-2023.

SALTON, F. G.; MORAIS, H.; LOHMANN, M. Períodos Secos no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 36, p. 295-303, 2021.

SECRETARIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO. Departamento de Economia e Estatística. Série Histórica PIB RS Anual 2002-2020. Disponível em: https://dee.rs.gov.br/upload/arquivos/202211/28115347-serie-historica-pibanual-2002-2020.xlsx Acesso em: 30-01-2023.

SECRETARIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO. Escritório de Desenvolvimento de Projetos. Apresentação Supera Estiagem. Disponível em:https://estado.rs.gov.br/upload/arquivos//2023-02-17-supera-estiagem-modelo-a2.pdf .Acesso em: 03-03-2023.

SECRETARIA ESTADUAL DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO. Radiografia da Agropecuária Gaúcha 2022. Disponível em: https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202209/01082325-rag-2022.pdf Acesso em: 06-02-2023.

SECRETARIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO. Departamento de Economia e Estatística. DEEDADOS. Disponível em: http://deedados.planejamento.rs.gov.br/feedados/#!pesquisa=2 . Acesso em: 07-02-2023

SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL – SEDEC: Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/composicao/secretarias-nacionais/protecao-e-defesa-civil Acesso em 22-05-2023

SOARES, F.; Municípios do RS Enfrentam Dificuldades de Abastecimento de Água. GZH, Porto Alegre, 15 de maio de 2020. Disponível em: https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2020/05/municipios-do-rs-enfrentam-dificuldades-de-abastecimento-de-agua . Acesso em: 19 de nov. de 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL- UFRGS 2023 https://www.ufrgs.br/humanista/2023/02/28/estiagem-entenda-o-fenomeno-que-ja-atinge-70-do-rs/. Acesso em : 05 março de 2023

VICENTE-SERRANO, S. M.; LÓPEZ-MORENO, J. I.; BEGUERÍA, S.; LORENZO-LACRUZ, J.; AZORIN-MOLINA, C.; MORÁN-TEJEDA, E. Accurate Computation of a Streamflow Drought Index. Journal of Hydrologic Engineering, v. 17, p 318-332. 2016.

WILHITE, D.A. Chapter 1 Drought as a Natural Hazard: Concepts and Definitions. Drought Mitigation Center Faculty Publications. Paper 69. 2000

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MORANGUEIRO ORIUNDAS DE ESTOLÕES

Monaliza Steinmetz[1]
Marlon Ferrazza[2]

RESUMO: O morangueiro é uma espécie híbrida oriunda do cruzamento entre o morango-chileno e o morango-americano, que tem grande destaque em nível comercial no país. Seu cultivo se dá de diversas formas, como através da propagação via estolões. Diante disso, o objetivo do trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a produção de mudas de morangueiro oriundas de estolões. Através do desenvolvimento da pesquisa foram encontrados diferentes trabalhos relacionados a este tipo de cultivo. Foi possível verificar então a opinião de diferentes autores que desenvolveram experimentos relacionados a esta forma de produção. Verificou-se que o cultivo de mudas através de estolões ocorre principalmente sem a utilização de solo, em casa de vegetação, onde as mudas são acondicionadas em diferentes tipos de substrato. Portanto, concluiu-se com o trabalho que estudos voltados a produção de mudas de morangueiro através de estolões são eficazes, mas que dependem do substrato utilizado para ter bom desenvolvimento, dos cuidados de manejo com as mudas e principalmente da absorção de nutrientes e de água pelas plantas. Dessa forma, ainda é importante realizar maiores estudos relacionados ao tema a fim de obter maiores informações sobre esta forma de propagação da espécie.

Palavras-chave: Cultivo protegido, *Fragaria x ananassa* Duch, Propagação, Cultivar.

INTRODUÇÃO

O morangueiro é um híbrido originado do cruzamento acidental ocorrido na Europa em 1750 entre o morango-chileno (*Fragaria chiloensis*) e o morango-americano (*Fragaria virginiana*). Seu cultivo no Brasil iniciou-se em escala comercial em 1960 com lançamento da cultivar ‘’Campinas’’. É uma espécie de pequeno porte, fortemente explorada e sua produção vem se expandindo cada vez mais. Atualmente, o país representa cerca de 40% da área total da produção na América do Sul. Essa cultura é muito utilizada na agricultura familiar o que acarreta maior renda para as famílias produtoras, e estimula os agricultores a permanecerno campo (EMBRAPA; 2016).

[1]Graduanda de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo.
E-mail: monalizasteinmetz@aluno.santoangelo.uri.br
[2] Orientador: Prof. Eng. Agrônomo Marlon Ferrazza. Email: marlonferrazza@san.uri.br

As plantas de morango são do tipo herbacia perene, prostrada, estolonífera., com folhas andróginas, autoférteis, de 1,5 cm de diâmetro, reunidas, em glomerulos recemosos (LORENZI, et al., 2006). Durante sua fase vegetativa, a planta multiplica-se por meio dos estolões, que são estruturas longilíneas, dotadas de meristemas de crescimento nas extremidades, dando origem a novas plantas, que se formam em série. Cada nova planta emitirá outro estolão que, por sua vez, dará origem a outra planta, e assim sucessivamente. Essas novas plantas dependem dos nutrientes e da água fornecida pela planta-matriz, até que seu próprio sistema radicular esteja suficientemente desenvolvido, a ponto de desempenhar tais funções, o que ocorre aproximadamente entre 10 e 15 dias após a emissão das folhas (GIMÉNEZ, 2008)

Na região Sul do país o sistema de cultivo mais empregado durante muito tempo foi o de solo, também chamado de convencional, porém este tem dado lugar gradativamente ao sistema conduzido em ambiente protegido, ou seja, na forma de túneis altos ou baixos, com telas de sombreamento (RICHTER et al., 2018).

Em contexto nacional a produção de morangos é realizada em vários estados, sendo o Rio Grande do Sul um dos maiores produtores do país. O cultivo no estado é realizado geralmente em pequenas propriedades familiares, o que envolve mão-de-obra por se tratar de uma cultura de difícil manejo e alta perecibilidade. Dados de levantamentos realizados por João e Conte (2007) em diferentes lavouras comerciais do Rio Grande do Sul, a estimativa era de que se tinham cerca de 1.289 produtores de morango, em área estimada de 680,7 hectares, onde foram produzidas cerca 11.635 toneladas do fruto.

A cultura do morangueiro no País manteve ritmo de crescimento acelerado, acompanhando o aquecimento do mercado interno, proporcionado em uma época de estabilidade econômica, o qual se traduziu em melhoria do poder de consumo das classes média e baixa. Esse crescimento, entretanto, não se refletiu no mercado global (EMBRAPA, 2016).

As variedades de morangueiro possuem média de produção entre 30 e 35 toneladas por hectare, podendo chegar a 60 toneladas, a depender da tecnologia empregada. A definição da quantidade de produção vai depender da área disponível para plantio, mão de obra e tecnologia empregada, além dos recursos financeiros disponíveis para investimento. (SENAR,2019).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre a produção de mudas de morangueiro provenientes de estolões em diferentes formas de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi realizado através de revisão bibliográfica desenvolvida de acordo com pesquisas em artigos, dissertações e demais publicações referentes ao tema proposto, com a finalidade de obter informações de diferentes trabalhos já realizados sobre a produção de mundas de morangueiro através de estolões, com isso verificando qual a adubação mais eficiente para o desenvolvimento de mudas em estolões.

Com o desenvolvimento desta pesquisa espera-se obter maiores informações sobre formas de cultivo e de desenvolvimento de mudas de morangueiro através de estolões, isto sem a utilização de solo e em ambiente protegido com a utilização de fertilizantes como a solução nutritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O morangueiro é uma planta perene, rasteira que possui flores com 5 pétalas brancas, com número variado de pistilos, os quais dão origem aos aquênios, que são frutos com semente única que quando agrupados dão origem ao fruto de morango. Por isso, é chamado de pseudofruto, pois é constituído de vários frutos (CARDOSO, 2005). Apresenta características que atraem e encantam os consumidores, como a cor, de um vermelho-vivo, além de aroma e sabor inigualáveis (EMBRAPA, 2016).

Através da realização de pesquisa bibliográfica sobre a produção de mudas de morangueiro através de estolões, foi possível obter informações relevantes de diferentes autores que trabalharam com a espécie e com a produção de estolões. Estes estolões, segundo Ronque (1998), são estruturas bastante flexíveis, que se desenvolvem em contato com o solo, permitindo que, a partir da roseta foliar existente em seus nós, cresçam raízes, dando origem a novas plantas independentes.

O autor retrata ainda que os estolhos desenvolvem-se de forma intensa após a frutificação e durante todo o verão e quando se retira estes estolhos a planta cresce de forma mais fechada o que é capaz de favorecer a ramificação do caule. Este fator para os produtores não é favorável, por isso recomenda-se a realização do arranquio dos estolhos pois esta prática favorece o aumento da superfície foliar e, consequentemente, melhora a fotossíntese, além de evitar um desgaste desnecessário de energia da planta.

Para a realização da produção de mudas de morangueiro pode-se adotar diferentes maneiras de cultivo, como em recipientes suspensos. Oliveira (2007) realizou um trabalho utilizando recipientes suspensos com diferentes cultivares de morango em casa de vegetação. Através da retirada de estolões de diferentes plantas matrizes foram colocados em recipientes constituídos contendo substrato à base de terra vegetal e esterco. Os estolões que se desenvolveram foram conduzidos verticalmente de forma suspensa. Essa condução é muito importante para garantir que a propagação da espécies ocorra da melhor forma possível.

A produção de mudas pelos estolões é muito grande, devido ao seu alto potencial de desenvolvimento vegetativo, principalmente quando as plantas matrizes ou seja, aquelas que dão origem aos estolões, são acondicionadas em ambiente e temperatura controlados, com substratos apropriados e com a utilização de fertilizantes comerciais como a solução nutritiva que pode trazer grande concentrações de nutrientes favorecendo seu desenvolvimento.

O desenvolvimento do morangueiro oriundo de estolões envolve etapas importantes. Primeiramente, os estolões são caules rastejantes que surgem a partir das plantas-mãe do morangueiro. Em seguida, os estolões são selecionados para serem utilizados na propagação de novas plantas de morangueiro e são cortados da planta-mãe, garantindo que tenham um tamanho adequado e estejam livres de doenças ou pragas.

Os estolões selecionados são preparados para o plantio onde se realiza a remoção do excesso de folhas e raízes, deixando apenas um ou dois nós em cada estolão. Esses estolões são então plantados diretamente no solo ou em recipientes adequados, como bandejas de mudas.
À medida que o morangueiro se desenvolve, os estolões enraízam-se no solo e começam a formar novas plantas. O tempo necessário para que isso aconteça varia de acordo com as condições de cultivo, como temperatura e umidade. Geralmente, de 2 a 3 semanas para que as novas plantas surjam a partir dos nós dos estolões.

Durante o desenvolvimento das plantas de morangueiro, é importante fornecer as condições adequadas de cultivo, como irrigação adequada, suprimento de nutrientes, controle de pragas e doenças, e adequada exposição à luz solar, sendo assim, no geral, o desenvolvimento do morangueiro oriundo de estolões requer cuidados e atenção para garantir uma boa taxa de enraizamento e um crescimento saudável das plantas. Com os devidos cuidados, é possível obter plantas vigorosas e produtivas, que irão produzir deliciosos morangos.

Em resumo, o sistema de cultivo de morango em substratos é uma técnica eficiente e sustentável, que oferece uma série de benefícios para os produtores. No entanto, é necessário o uso de técnicas adequadas de manejo e nutrição para garantir o sucesso do cultivo.

Segundo Cocco (2010), a propagação se dá por estolões oriundos da planta mãe em condições de fotoperíodo longo, com temperatura elevada, formando novas mudas que irão se enraizar em volta da planta matriz, estas podem futuramente serem comercializadas como mudas ou também enraizados em bandejs contendo substrato.

Um dos fatores a serem levados em consideração na obtenção de mudas é o seu padrão de qualidade. Uma muda sadia apresenta alto calibre da coroa e não tem contaminações por doenças, além de serem vigorosas e altamente produtivas. Oliveira, (2005) afirma que no Brasil a grande maioria das mudas produzidas não atinge o padrão mínimo para certificação o que demonstra a necessidade de bons métodos de propagação para diminuir as chances de obter mudas contaminadas ou que não tenham alto potencial produtivo.

As formas de cultivo são também responsáveis pela sanidade das plantas, visto que, em cultivo convencional os problemas sanitários e ergonométricos são muito maiores devido a contaminação do solos por patógenos causadores de doenças como retratam os autores Lieiten, (1998) e Paranpje (2003).

A obtenção de mudas de morangueiro é possível utilizando diferentes sistemas, como em viveiros no campo, e também em cultivo sem solo em casa de vegetação, utilizando solução nutritriva. O método mais utilizado na produção das mudas consiste segundo Giménez (2008), através da extração das pontas dos estolões que posteriormente são encaminhadas para bandejas contendo substrato. Após são encaminhadas para casa de vegetação, para que possam se desenvolver até a ponto de serem comercializadas.

Na produção sem solo quando se utiliza substrato é importante conhecer quais sãos os mais utilizados na região de produção. Segundo Giménez (2008), no Rio Grande do Sul o mais utilizado é a casca de arroz carbonizada. Apesar de ser muito empregada por ter baixo custo apresenta algumas limitações devido ao empirismo pelo processo de carbonização que torna o material falho em homogeneidade, o que o torna um material de baixa qualidade pela reduzida capacidade de retenção de água.

CONCLUSÃO

Através da execução desta pesquisa foi possível obter informações relevantes a inspeções já realizadas sobre a produção de mudas de morangueiro através de estolões, os resultados obtidos demonstram as formas de propagar os estolões utilizando substratos comerciais podem ser feitas em casa de vegetação mas que ainda há ocorrência de agentes contaminantes que podem atrapalhar a sanidade das mudas.

Outro fator observado em relação ao tema proposto é a amplietude de estudos relacionados a produção de morangos sem solo, isso porque, os substratos tem sido uma grande ferramenta para a produção em larga escala de mudas de maneira eficaz assim retratando também nos trabalhos a importância de conhecer as características do substrato utilizado, para que se possa identificar sua capacidade de retenção de água e de nutrientes que são fundamentais para que a muda se desenvolva.

Quanto a produção de mudas por estolões são poucos os trabalhos específicos a este tema, o que se pode encontrar são trabalhos relacionados a esta forma de produção de mudas, mas focados em algum tipo de adubação por exemplo, ou avaliando características de produção e adoção de diferentes metodologias de produção.

Portanto, concluiu-se com o trabalho que estudos voltados a produção de mudas de morangueiro através de estolões são eficazes, mas que dependem do substrato utilizado, dos cuidados de manejo com as mudas e principalmente da absorção de nutrientes e de água pelas plantas. Dessa forma, ainda é importante realizar maiores estudos relacionados ao tema a fim de obter maiores informações sobre esta forma de propagação.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C. et al. **Morangueiro**. editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2016. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128281/1/PLANTAR-Morango-ed02-2011.pdf Acesso em: 10 nov. 2022.

ALVES, M. C. **Produção de mudas orgânicas de morangueiro em substrato**s. Tese (Doutorado). Programa de Pós Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – UPF, 2019.

COCCO, C.; ANDRIOLO, J. L.; ERPEN, L.; CARDOSO, F. L.; CASAGRANDE, G. S. **Development and fruit yield of strawberry plants as affected by crown diameter and plantlet growing period**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 45, n. 7, p. 730-736, 2010.

GIMÉNEZ, G.; ANDRIOLO, J.; GODOI, **R. Cultivo sem solo do morangueiro**. Ciência Rural – v.38, n.1., p. 273-279, Santa Maria, 2008.

GOMES, P. et al. **Fruticultura Brasileira** 13. ed. p. 342-347, 2007.

GONÇALVES, M. A.; COCCO, C.; PICOLOTTO, L. et al. **Produção do morangueiro a partir de mudas com diferentes origens**. XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura. Bento Gonçalves, 2012.

LIETEN, F. et al. **Recent situation of strawberry substrate culture in Europe**. Acta Horticulturae, v.649, p.193-196, 2004.

LORENZI, H. et al. **Frutas Brasileiras e Exoticas Cultivadas** (de consumo *in natura*. Nova Odessa – SP, 2006.

OLIVEIRA, R. P.; NINO, A. F.,P.; SCIVITTARO, W. B. **Mudas certificadas de morangueiro: maior produção e melhor qualidade da fruta.** A Lavoura, Rio de Janeiro, v.108, n.655, p. 35-38, 2005.

LIETEN, F. La fragola in Belgio-Olanda. In: FAEDI, W. (ed.) **La Fragola verso il 2000**. Convegno Nazionale. Verona: Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricultura, 1998. p.83-94.

PICIO, M. D.; ANDRIOLO, J. L.; JÄNISCH, D. I.; et al. Fruit yield of strawberry stock plants after runner tip production by different cultivars. **Horticultura Brasileira**, 31: 375-379, Santa Maria – RS, 2013.

PUTTKAMMER, C. C.; SCHERER, R. F.; GUERRA, M. P. **Micropropagação de morangueiro (*Fragaria* X *ananassa* Duch) em resposta a diferentes concentrações de Metatopolina.** UFSC. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/159746/CATARINA%20CORR%C3%8AA%20PUTTKAMMER.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 28/05/2023.

RONQUE, E. R. V. **Cultura do morangueiro**: revisão prática. Curitiba: EMATER IPR, 1998. 206 p.

RONQUE, E. R. V. **Manual do morangueiro**. Portugal. Maio de 2005. Disponível em: https://www.infoescola.com/frutas/morango/. Acesso em: 10 nov. 2022.

SCHIAVON, A. V.; DELAZERI, E. E.; BECKER, T. B.; et al. Soluções nutritivas na produção de morangueiro e a sua influência no desempenho agronômico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Univerdidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Lages, 2021.

SCHMITT, O. J. **Concentração da solução nutritiva em sistema fechado com substrato na produção de pontas de estolões de morangueiro e maços de salsa cebolinha**. Dissertação de Mestrado – UFSM, Santa Maria – RS, 2013.

SPECHT, S.; BLUME, R. A competitividade da cadeia do morango no Rio Grande do Sul. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 1, p. 35-36, jan./abr. 2011.

USO DA LASERTERAPIA NO PÓS-OPERATÓRIO DE COLOCEFALECTOMIA EM CÃES

Bruna Bogorni Reichert [1]
Raieli Luana Borges [2]
Tanara Raquel de Oliveira da Silva [3]

RESUMO: Para uma melhor reabilitação pós-operatória de colocefalectomia em cães, a laserterapia tem se mostrado como uma modalidade alternativa que está sendo considerada eficiente por ser segura, indolor, regenerativa e que melhora o bem-estar animal. Essa terapia utiliza o laser de baixa potência que auxilia de forma positiva no processo curativo, apresentando efeitos analgésicos, anti-inflamatórios, cicatrizantes e circulatórios. O laser utilizado é terapêutico, sendo uma fonte de luz coerente, monocromática e colimada, por esse motivo não apresenta efeitos colaterais quando utilizados na potência correta, porém possui algumas contraindicações que devem ser seguidas para evitar danos à saúde do animal. A colocefalectomia é o procedimento cirúrgico para correção cirúrgica da displasia coxofemoral. A displasia coxofemoral é descrita como um comprometimento da articulação coxofemoral, e é considerada uma das mais importantes disfunções ortopédicas em cães de porte grande e gigante, podendo apresentar-se em graus distintos e diferentes formas de degeneração articular. Manifesta-se através de sinais clínicos específicos, que contribuem para um diagnóstico conclusivo. O tratamento da displasia coxofemoral tem como principal objetivo o controle da dor, sua indicação varia conforme fatores relacionados a cada paciente, podendo ser conservador ou cirúrgico, como é o caso da colocefalectomia.

Palavras-chave: Displasia Coxofemoral, Laserterapia, Ortopedia, Reabilitação.

[1] Graduando do Curso de Medicina Veterinária da URI - RS, brunarich.b@gmail.com;
[2] Graduando do Curso de Medicina Veterinária da URI - RS, raieliborges@gmail.com;
[3] Professor orientador: Mestre, URI - RS, tanaradasilva@yahoo.com;

INTRODUÇÃO

A laserterapia é muito utilizada na reabilitação veterinária pós-cirúrgica, pois além do controle da dor o laser auxilia no fortalecimento ósseo, tratamento de lesões e edemas de nervos periféricos e principalmente na cicatrização de feridas, podendo assim então, ser utilizada para acelerar o processo de recuperação pós-cirúrgico de colocefalectomia (DINIZ,2019). A amplificação de luz por emissão estimulada da radiação (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)* de baixa potência é uma ótima alternativa para auxiliar no tratamento de dor crônica e aguda em animais com displasia coxofemoral (RYCHEL, 2010).

Classificada como uma anomalia do desenvolvimento da articulação coxofemoral, a displasia coxofemoral acomete em especial cães de grande porte, onde devido a inconsistência da articulação do quadril, se dá início ao arrastamento do acetábulo e alterações na cabeça e colo do fêmur, tendo como decorrência a doença articular degenerativa secundária (DASSLER, 2007). Os sinais clínicos comuns da displasia coxofemoral são claudicação unilateral ou bilateral, dorso arqueado, rotações dos membros e andar bamboleante, importante salientar que estas manifestações clínicas às vezes não são compatíveis aos achados radiológicos (BRASS, 1989).

A colocefalectomia é uma artroplastia excisional indicada para correção cirúrgica da displasia coxofemoral, mas também é um procedimento que pode ser realizado quando houver fratura da cabeça do fêmur ou do acetábulo (DEJARDIN, 2007). Entre as recomendações terapêuticas para a displasia coxofemoral estão as terapias conservadoras e cirúrgicas, como citadas acima. Porém, fatores como a condição clínica e a idade do animal influenciam na predileção do tratamento (ANDERSON, 2011).

Apesar de o ramo da fisioterapia na Medicina Veterinária ser recente, a reabilitação animal por suas técnicas tem se mostrado muito eficiente, sobretudo quando utilizadas na recuperação pós-operatória, principalmente no sistema locomotor, ou até mesmo em casos que o tratamento é conservativo (RIVIÈRE et al., 2005).

Esse estudo tem o objetivo de incentivar o pós-operatório de colocefalectomia

em cães por meio da abordagem de técnicas de fisioterapia, em especial a laserterapia, para a recuperação do paciente.

DESENVOLVIMENTO

A laserterapia (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) é utilizada numa baixa potência, onde emite radiação em fluxo de fótons, dessa forma é gerado o efeito biológico por intermédio da luz artificial. Não ocorre aquecimento tecidual, entretanto, a energia que é produzida pelo equipamento tem efeitos bioestimulantes, que tem uma percentagem muito baixa de efeitos colaterais. A luz do laser é absorvida por indução a célula, avaliada diretamente na dor crônica ou aguda, com finalidade de acelerar o processo de reparação tecidual, reparo ósseo, cicatrização de feridas, e demais processos no intuito de acelerar o organismo no processo curativo. (LUZ, 2018).

Estudos realizados por Ozawa (1998) comprovam que o efeito da irradiação de laser em uma intensidade baixa, aplicada em culturas de células ósseas de ratos, estimulam a formação óssea.

A displasia coxofemoral é uma enfermidade ortopédica frequentemente vista na espécie canina (ROCHA et al. 2013), com maior frequência em animais de grande porte. Logo, os cães de pequeno porte apresentam uma porcentagem menor de desenvolvimento da doença (MINTO et al. 2012). Determina-se como DCF uma alteração na formação das articulações coxofemorais, podendo ser unilateral ou bilateral (SOMMER, 1998).

Essa alteração, tem graus de sub-luxação e alteração articular degenerativa diferentes (MINTO et al. 2012), onde tem predomínio em tecidos moles e instabilidade local (ROCHA et al. 2013). Portanto, a instabilidade do membro liga-se diretamente com à efusão articular, alongamento da cápsula articular e o enfraquecimento do ligamento redondo, ocorrendo à subluxação da cabeça femoral e uma deficiência óssea (Santana et al., 2010).

A instabilidade articular é um dos primeiros sinais clínicos que podem ser

observados antes do primeiro ano de vida. (RISER, 1975). As demais manifestações relatadas são a subluxação ou luxação total da cabeça do fêmur, claudicação unilateral ou bilateral, além de rotações dos membros e um estalo percetível ao animal se movimentar (DASSLER, 2007). O diagnóstico da displasia coxofemoral em cães é feito principalmente por meio da anamnese, exame físico e alterações radiográficas (FOSSUM, 2014).

O tratamento para displasia coxofemoral tem como finalidade controlar a dor, inflamação e reduzir alterações degenerativas para melhorar o bem-estar animal. O uso de terapia conservadora, utilizando como por exemplo, a administração de condroprotetores, fisioterapia e analgésicos, visa auxiliar na recuperação clínica em casos agudos (PERRUPATO, 2014). Já em casos crônicos o tratamento de suporte não é eficiente, sendo necessário definir o procedimento cirúrgico como protocolo (ALBUQUERQUE, 2017). Colocefalectomia, também conhecida como ostectomia da cabeça e do colo do fêmur, é um procedimento que consiste na extração da cabeça e colo femorais, com a finalidade de reduzir o impacto entre o fêmur e proporcionar a formação de uma pseudoartrose, feita pelo tecido fibroso (SCHULZ, 2014).

Os cuidados pós-operatórios são baseados no protocolo de terapia analgésica para diminuir o desconforto. É aconselhado através da fisioterapia estimular a massa muscular e capacidade dos movimentos (DEJARDIN, 2007). O principal objetivo do ramo da fisioterapia é restaurar e promover uma melhora da função, focando na qualidade de vida (LEVINE et al, 2008). Para isso, a técnica de laserterapia está sendo muito utilizada, onde suas principais indicações são para o tratamento de edema, alívio da dor, afecções osteoarticulares e de lesão de nervos periféricos (HUMMEL, 2019).

O laser é caracterizado como impulsionador de radiação eletromagnética, como descrito em 1960, por Theodore Maiman (VINCK et al., 2003). Na utilização do laser terapêutico, se aplica em baixa potência, em especial o infravermelho de gálio ou gália alumínio arsênio (VENANCIO et al., 2002). O laserterapia aplicado na colocefalectomia deve ser aplicado sobre a pele perpendicular à região afetada, no caso na articulação coxofemoral, com um centímetro de distância sobre os pontos, como na figura 1. Sua aplicação é por meio da emissão por meio de um feixe de laser, onde o cabeçote entra

em contato com a área lentamente. A dose sugerida do laser para analgesia é de 2 e 4J/cm2, já para efeitos anti-inflamatório crônica é recomendado 4 a 8 J/cm2, anti-inflamatório agudo 1 a 6 J/cm2, para efeitos e cicatrização aplicação deve ocorrer de 3 a 6 J/cm^2 e no caso de efeito circulatória a execução entre 1 a 3 J/cm^2 (MIKAIL, 2009).

Figura 1: Paciente com afecção coxofemoral recebendo tratamento com laserterapia

Fonte: O próprio autor

O uso da laserterapia não é recomendado para animais fêmeas gestantes, laser sobre um local do tumor, regiões perioculares e seios carotídeos. Da mesma forma, não deve ser aplicado na moleira aberta, placas de crescimento e distúrbio de coagulação (IOLANDA, 2017).

Os efeitos esperados do laser são diversos, alguns deles são: analgesia, onde a estimulação do aumento da serotonina, endorfinas beta e óxido nítrico, que provoca a normalização dos canais iônicos, além de aumentar potencial de ação das células nervosas, que ocorre pelo bloqueio e despolarização dos nervos aferentes de fibra C. Do mesmo modo, tem ação anti-inflamatória, onde ocorre o processo que diminui a síntese de prostaglandinas inflamatórias e do nível de proteína C reativa, redução de interleucina-1, acelerando a atividade leucocitária, para haver o aumento da angiogênese

(MIKAIL, 2009).

CONCLUSÃO

Levando-se em consideração que o ramo da fisioterapia na Medicina Veterinária é relativamente novo, tem-se através de seus métodos resultados positivos quando relacionados ao uso da laserterapia no pós-operatório de colocefalectomia em cães, melhorando o bem-estar e acelerando o processo de recuperação dos animais submetidos a esse procedimento ortopédico.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. K; CARVALHO, Y.K. **Emprego da acupuntura veterinária na displasia coxofemoral em cães**. Enciclopédia biosfera: Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.14 n.26; p. 1466, 2017.

ANDERSON, A. **Treatment of Hip Dysplasia. The Journal of Small Animal Practice**. abril 2011. v. 52. p. 182-189.

BRASS, W. **Hip dysplasia in dogs**. Journal of Small Animal Practice., v.30, p.166-170, 1989.

DASSLER, C. L. **Displasia do Quadril Canino: Diagnóstico e Tratamento não Cirúrgico**. Manual de Cirurgia de Pequenos Animais. 3 ed. São Paulo: Manole, 2007. p. 2019-2029.

DEJARDIN, L.M.; SCHULZ, K.S. **Tratamento Cirúrgico da Displasia Coxofemoral Canina**. In: SLATTER, Douglas. Manual de Cirurgia de Pequenos Animais. 3 ed. São Paulo: Manole, 2007. p. 2029-2059.

DINIZ, 2019. **A face transdisciplinar das ciências agrárias**. Organizador Júlio César Ribeiro. - Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

FOSSUM, T. W**. Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 1640 p.

HUMMEL, J; VICENTE, G. **Tratado de fisioterapia e fisiatria de pequenos animais**. São Paulo: Payá, v. 1. 2019.

LEVINE, D. et al. **Reabilitação e fisioterapia na prática de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2008.

LUZ, D.S. **Fisioterapia em afecções coxofemorais de pequenos animais**. Trabalho de

Conclusão de Curso. UFRGS. 2018.

MIKAIL, S; PEDRO, C.L. **Laser Terapêutico**. Fisioterapia Veterinária. 2 ed. Barueri: Manole, 2009. cap. 11. p. 89-97.

MINTO, B.W. et al. 2012. **Avaliação clínica da denervação acetabular em cães com displasia coxofemoral atendidos no hospital veterinário da FMVZ** – Botucatu – SP. Veterinária e Zootecnia.

OZAWA, Y; SHIMIZU N. **Low-energy laser irradiation stimulates bone nodule formation at early stages of cell culture in rat calvarial cells**. Bone.

PERRUPATO, T.F; QUIRINO A.C.T. **Acupuntura como terapia complementar no tratamento de displasia coxofemoral em cães - relato de caso.** Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ., v. 1, n. 2, p. 141-145, 2014.

PINTO Q. L. **Modalidade Terapêuticas em Reabilitação Funcional de Pequenos Animais**. Laserterapia, PORTO, p. 1-45, 2017.

RISER, W.H. **The Dog as a Model for the Study of Hip Dysplasia. Growth, Form, and Development of the normal and Dysplastic Hip Joint.** Veterinary Pathology.1975. v. 12. p. 234-334.

RIVIÈRE, S. et al**. La rééducation fonctionnelle chez les carnivores domestiques: application aux troubles locomoteurs d'origine orthopédique ou neurologique. Functional rehabilitation in domestic carnivores: application to locomotor disorders of orthopaedic or neurological origin.** Bulletin de L'academie Veterinaire de France. Maisons-alfort, p. 269-274.

RYCHEL, J.K. **Diagnosis and Treatment of Osteoarthritis. Topics In Companion Animal Medicine**. v. 25, n. 1, p.20-25, fev. 2010. Elsevier BV.

ROCHA, L.B. et al. 2013. **Denervação articular coxofemoral em cães com doença articular degenerativa secundária à displasia**. Ciência Animal Brasileira. 14(1): 1 20-134.

SANTANA, L.A. 2010. **Avaliação radiográfica de cães com displasia coxofemoral tratados pela sinfisiodese púbica**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 62(5): 1102-1108.

SOMMER, E.L.; FRATOCCHI, C.L.G. **Displasia coxofemoral canina.** Revista de Educação Continuada do CRMV-SP, v.1, p.36-43, 1998.

SCHULZ, K.S. 2014. **Afecções articulares**. In: Fossum, T.W. Cirurgia de pequenos animais. 4ed. Elsevier

VENÂNCIO et al. **Laser no tratamento de desordens temporomandibulares**. Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM e Dor Orofacial, v. 2, n. 7, p. 229-234, 2002.

VINKE. et al. **Increased fibroblast proliferation induced by light emitting diode and low power laser irradiation**. Lasers Medicine Science, v.18

DETERMINAÇÃO DA UNIFORMIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DA LÂMINA BRUTA EXPELIDAS EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO DO TIPO PIVÔ CENTRAL

André Tomaz Steffler [1]
Raíssa dos Santos Bratz [2]
Robson Vargas dos Santos [3]
Mário Santos Nunes [4]

RESUMO: Esse estudo foi realizado para avaliar a distribuição da lâmina bruta de água de um sistema de irrigação do tipo pivô central. Para avaliar a uniformidade de precipitação expelida pelo sistema, efetivação equipamento aumentando sua eficiência na distribuição de lâmina bruta de água. Foi instalado 20 copos para a coleta em todo o alcance da haste com a exceção do canhão que fica no final da linha de irrigação. Atualmente os custos estão elevados para a produção. Assim exigindo o máximo de eficiência do pivô. Então após a avaliação da uniformidade na distribuição do pivô, será realizado com mais precisão os ajustes que serão necessários.

Palavras-chave: Distribuição. Lâmina. Uniformidade. Pivô. Eficiência.

INTRODUÇÃO

Com o aumento dos custos de produção, faz – se necessário aumentar a produtividade na atividade agrícola, melhorando dessa forma a lucratividade das propriedades. Vários são os investimentos realizados na atividade agrícola, formas de se produzir, buscando sempre aumentar a produção e o retorno financeiro ao produtor.

Sistemas de irrigação por pivô central são os mais utilizados na agricultura para produzir principalmente soja e milho. Sabemos que são vários os fatores que podem interferir no funcionamento e distribuição ideal de lâmina de água, vazamentos no sistema, escolha de aspersores e ou ponteiras de irrigação, bomba e tubulações mal dimensionadas, qualidade da água, base torre mal realizada, interferindo dessa forma no funcionamento correto do sistema e interferindo no resultado final da área que é a produtividade e lucratividade Além do

[1] Graduando do Curso de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: andre@ccgl.com.br;
[2] Graduanda pelo Curso de Agronomia na URI Campus Santo Ângelo. Email: bratz_raissa07@hotmail.com;
[3] Graduando do Curso de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: robson.santos@coopermil.com.br;
[4] Professor orientador: Prof. Dr. Eng. Agrônomo. Email nunes@san.uri.br.

aumento da produtividade da área, tem-se possibilidade de produção fora de época, o que contribui para reduzir a expansão da fronteira agrícola e abrir novas oportunidades de mercado.

Os pivôs centrais são o principal método de irrigação brasileiro instalado na agricultura brasileira, superando o método de inundação adotado para o cultivo do arroz na Região Sul. Em 2020, 1,6 milhão de hectares do País contaram com o equipamento. Esse é um dos resultados do trabalho "Georreferenciamento dos pivôs centrais de irrigação no Brasil: ano base 2020", de autoria dos pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo Daniel Pereira Guimarães e Elena Charlotte Landau, essas áreas irrigadas são inferiores a 20% da área cultivada, porém, produzem mais de 40% dos alimentos, números que evidenciam a contribuição desse método para a segurança alimentar.

Ainda como pontos positivos do sistema de irrigação, destacam-se a geração de empregos no campo, a criação de renda em pequenas propriedades e a diversificação da produção. Já para os cultivos de sequeiro, da região do Semiárido brasileiro, a irrigação proporciona melhoria na qualidade, padronização dos produtos e produção em áreas de alto risco.

No RS, conforme estudo realizado por FERRAZZA 2021, temos muitas regiões que adotam tais sistemas de produção, conforme estudo realizado, A área irrigada atualmente conta com 3.208 sistemas de Irrigação de Pivôs Centrais, o que resultou em uma área irrigada total acumulada de 190.550,30 ha, com média de 58,39 ha/pivô. Os pivôs centrais estão distribuídos em 20 Bacias Hidrográficas (BH) e 152 municípios. Cerca de 87% da área dos pivôs centrais concentra-se em sete BH: Alto Jacuí, Ijuí, Piratinim, Turvo-Santa Rosa e Santo Cristo, Ibicuí, Butuí-Icamaquã e rios Várzea. A maior área irrigada está concentrada nas BH de Alto Jacuí (34.192,6 ha) e Ijuí (34.067,2 ha). Os municípios com maior área irrigada são Cruz Alta (12.992,6 ha), São Borja (10.336,2 ha) e São Luiz Gonzaga (10.061,7 ha).

Segundo estudos realizados por Daniel Guimarães ele ressalta que existe alta tendência de concentração dos pólos de irrigação no Brasil. "Mais da metade da área irrigada por pivôs centrais no Brasil está localizada nas bacias hidrográficas do Médio São Francisco, onde estão os polos municipais de Paracatu e Unaí, em Minas Gerais, e São Desidério, Barreiras e

Mucugê, na Bahia. A essa área de concentração somam-se também o Alto Paranaíba, em Minas Gerais, e a bacia do Rio Paranapanema, em São Paulo."

Necessidades de consumo de produtos de origem agrícola movem o mundo e as economias de todas as nações, gerando inúmeros empregos diretos e indiretos. A demanda por comida está cada vez maior, tanto na qualidade como em quantidade. Essas demandas de grãos, fez com que os produtores investiram muito em sistemas de irrigação ao redor do mundo.

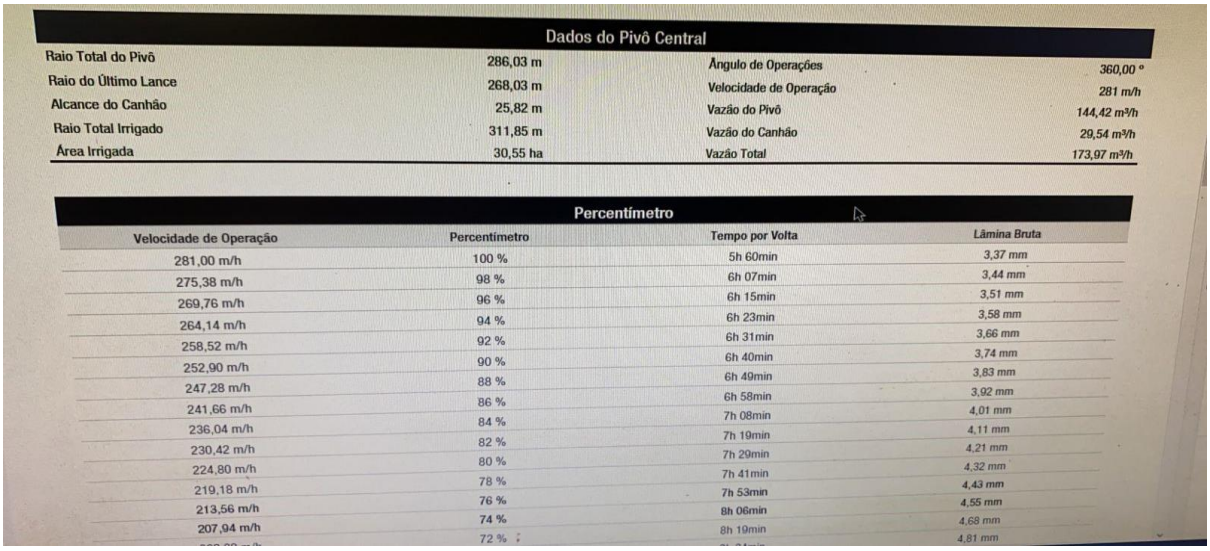
Esse projeto tem por objetivo, determinar e avaliar a distribuição de lâmina bruta de água de um sistema de irrigação do tipo pivô central, de capacidade para irrigação de 30 ha, localizado na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Para avaliar a uniformidade de precipitação expelida pelo sistema, efetividade do equipamento aumentando sua eficiência na distribuição de lâmina bruta de água.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

Conforme pesquisa desenvolvida por Tânia R.I. Rodrigues1, Helbert S. Batista 2 , Jane M. de Carvalho 2, Alexandre O. Gonçalves 2 & Edson E. Matsura que desenvolveram um trabalho sobre a avaliação da uniformidade de distribuição de água de um sistema de irrigação que é feita acima da superfície do solo. Tendo em vista a importância da uniformidade no interior do solo quando submetido a uma irrigação através dos coeficientes CUD e CUC, com um pivô central operando em condições de campo.

Segundo o mesmo estudo, a uniformidade foi obtida seguindo-se a metodologia da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os resultados encontrados demonstraram que a uniformidade no interior do solo foi maior que na superfície, ficando acima da faixa recomendada, mostrando que a redistribuição da água no interior do solo promove maior uniformidade de umidade no perfil do solo que a encontrada na lâmina aplicada; portanto, no dimensionamento econômico de sistemas de irrigação, os coeficientes de uniformidade obtidos no interior do solo devem ser considerados, com isso tendo vários resultados, além de incremento em produção, economia de energia elétrica e do volume de água distribuído.

O pivô no qual será realizado o estudo, possui uma capacidade nominal para irrigar 20 ha, possui 286 metros de haste principal divididos em 5 lances de 57,20 metros cada um. Para analisar a uniformidade de distribuição da lâmina bruta de água, serão instalados 20 copos coletores em todo o alcance das hastes, com exceção do canhão que se encontra no final da linha de irrigação.



Dados do Pivô Central			
Raio Total do Pivô	286,03 m	Ângulo de Operações	360,00 °
Raio do Último Lance	268,03 m	Velocidade de Operação	281 m/h
Alcance do Canhão	25,82 m	Vazão do Pivô	144,42 m³/h
Raio Total Irrigado	311,85 m	Vazão do Canhão	29,54 m³/h
Área Irrigada	30,55 ha	Vazão Total	173,97 m³/h

Percentímetro			
Velocidade de Operação	Percentímetro	Tempo por Volta	Lâmina Bruta
281,00 m/h	100 %	5h 60min	3,37 mm
275,38 m/h	98 %	6h 07min	3,44 mm
269,76 m/h	96 %	6h 15min	3,51 mm
264,14 m/h	94 %	6h 23min	3,58 mm
258,52 m/h	92 %	6h 31min	3,66 mm
252,90 m/h	90 %	6h 40min	3,74 mm
247,28 m/h	88 %	6h 49min	3,83 mm
241,66 m/h	86 %	6h 58min	3,92 mm
236,04 m/h	84 %	7h 08min	4,01 mm
230,42 m/h	82 %	7h 19min	4,11 mm
224,80 m/h	80 %	7h 29min	4,21 mm
219,18 m/h	78 %	7h 41min	4,32 mm
213,56 m/h	76 %	7h 53min	4,43 mm
207,94 m/h	74 %	8h 06min	4,55 mm
	72 %	8h 19min	4,68 mm
			4,81 mm

Foi instalado 4 copos coletores em cada haste do pivô, divididos uniformemente, ou seja, 1 copo coletor a cada 12 metros de distância entre si, tendo desta forma, uma coleta real

e uniforme do volume bruto de água distribuído pelo pivô. Para a distribuição destes coletores da vazão de água, será utilizada uma fita métrica de 30 metros de comprimentos para esse fim. Foi usada estacas de madeiras de 75 cm de altura x 9 cm de largura, que foram colocadas a 17 cm do solo e fixado os pluviômetros a 2 cm acima da base da estaca de madeira ficando os pluviômetros a 60 cm de altura em relação a base do solo.

Inicialmente seriam realizadas leituras de 5 em 5 dias , que serão iniciadas no dia 10/02/23 tendo seu término programado para o dia 04/03/23, tendo um total programado de 10 leituras. As leituras serão realizadas às 9 horas da manhã, onde também será verificada a temperatura do solo e do ar, utilizando-se um termômetro digital para este fim.

Mas levando em consideração a seca histórica na região nos últimos dois anos, fez com que secasse a barragem do produtor durante a safra do milho, não tendo então água na mesma para molhar a cultura que veio a seguir, nesse caso a cultura da soja.

Por esse motivo, foram realizadas apenas 8 leituras, devido à falta de água nos meses de janeiro, fevereiro e início de março.Foi realizado o trabalho com o percentímetro em 84%, com distribuição de 4,01 mm de distribuição de lâmina bruta de água.

As leituras foram realizadas semanalmente, com alguns intervalos de 10 dias, devido a falta de água e isso não prejudicar o sistema, pois estávamos praticamente no limite da bomba (submersa), o volume muito baixa poderia vir a causar o entupimento dos terminais de

distribuição, devido ao barro que poderia entrar no sistema, entre outros problemas decorrentes.

Os coletores ficaram posicionados em linha, para que a haste do pivô de irrigação cruze por todos os coletores simultaneamente, desta forma, se obterá uma uniformidade de coleta maior.

Na área onde foi feita essa avaliação, foi implantada a cultura da soja safrinha, cultura essa que facilitará a coleta dos dados nesse período, devido, ao desenvolvimento da cultura ser menor comparada a do milho, onde o crescimento vegetativo não vai interferir na coleta dos dados, levando-se em consideração a altura da cultura no prazo pré-estabelecido para realizar a avaliação da distribuição de lâmina Bruta de água.

Houve problemas na leitura da primeira seção do pluviômetro, localizado a 12 metros da base do pivô, pois com o baixo volume de água na barragem, tínhamos pouca água para atingir o ângulo de 100% da linha do pivô, isso abriria demais o sistema como um todo e correríamos o risco de não ter água suficiente para realizar as leituras subsequentes. Devido esse problema tomou-se a decisão de somente realizar 3 leituras para conferir como estava a distribuição de água na base do pivô.

Com os dados em mãos, foram feitos os cálculos para sabermos a real distribuição da Lâmina Bruta de água e seus desvios padrões. Para essa avaliação de desempenho do sistema, foram utilizados os coeficientes de uniformidade de Christiansen (CUC) e de distribuição (CUD), calculados a partir de dados da precipitação dos aspersores do sistema de irrigação do pivô central.

A determinação da lâmina média é de suma importância devido a sua ampla utilização na avaliação do sistema de irrigação, pois a mesma é utilizada no cálculo do coeficiente de uniformidade de CHRISTIANSEN (1942), uniformidade de distribuição (CRIDDLE et al., 1956), coeficiente de variação, área deficientemente irrigada, eficiência de aplicação e de armazenagem WALKER, 1979), e na determinação da lâmina de irrigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente a agricultura está enfrentando grandes desafios em nossa região, devido a seca histórica dos últimos dois anos, que afetou em partes o projeto, fazendo com que diminuísse o número de coletas realizadas, que inicialmente era 10, e finalizou-se em 8 coletas. Levando em consideração essa informação, obtiveram-se os seguintes dados de coleta:

PLUVIÓMETRO	LEITURA 1	LEITURA 2	LEITURA 3	LEITURA 4	LEITURA 5	LEITURA 6	LEITURA 7	LEITURA 8	MÉDIA DOS LANCE
1	-	4,50	-	-	3,70	4,00	-	-	
2	3,70	4,20	3,60	3,70	4,20	4,00	4,70	5,00	
3	4,10	4,30	4,60	4,90	5,00	5,00	4,90	5,00	
4	4,40	4,60	4,10	5,10	5,00	5,30	5,10	5,00	
MEDIA LANCE 1	**4,07**	**4,40**	**4,10**	**4,57**	**4,48**	**4,58**	**4,90**	**5,00**	**4,51**

5	4,60	4,80	4,90	4,80	5,00	5,40	4,80	5,10	
6	5,10	4,90	4,90	5,50	6,30	5,80	5,10	5,10	
7	3,30	3,70	4,90	6,00	6,80	6,30	5,20	5,10	
8	5,10	5,20	5,10	6,00	6,90	5,80	7,50	7,00	
MÉDIA LANCE 2	**4,53**	**4,65**	**4,95**	**5,58**	**6,25**	**5,83**	**5,65**	**5,58**	**5,38**
9	4,40	4,60	4,70	6,00	5,80	6,00	5,00	5,00	
10	4,40	4,60	4,80	6,30	6,90	6,50	7,00	6,90	
11	3,70	3,80	4,90	5,10	5,80	5,50	5,00	4,90	
12	4,60	4,40	4,70	5,00	5,00	4,80	4,90	5,00	
MÉDIA LANCE 3	**4,28**	**4,35**	**4,78**	**5,60**	**5,88**	**5,70**	**5,48**	**5,45**	**5,19**
13	4,10	3,90	4,90	5,00	5,00	4,80	5,20	5,00	
14	4,80	4,70	4,90	6,20	5,60	5,40	5,00	5,00	
15	4,30	4,20	4,70	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
16	3,90	3,70	3,30	4,90	5,00	5,20	5,00	5,00	
MÉDIA LANCE 4	**4,28**	**4,13**	**4,45**	**5,28**	**5,15**	**5,10**	**5,05**	**5,00**	**4,80**
17	3,80	3,70	4,80	4,90	5,00	5,40	5,00	5,00	
18	4,20	4,30	4,30	5,40	5,50	5,20	5,20	5,00	
19	3,50	3,90	4,30	4,90	5,00	4,80	5,00	4,90	
20	4,10	4,10	4,30	5,10	5,30	5,00	5,20	5,20	
MÉDIA LANCE 5	**3,90**	**4,00**	**4,43**	**5,08**	**5,20**	**5,10**	**5,10**	**5,03**	**4,73**
MÉDIA GERAL	**4,228**	**4,318**	**4,564**	**5,253**	**5,398**	**5,267**	**5,255**	**5,227**	**4,921**

Analisando os dados acima, podemos ver que não houve uma grande diferença estatística nas leituras, somente em dois locais, lance 2 e lance 3, que tiveram um pequeno aumento, porém no geral não houve grande estatística expressiva. Mostrando que devem ser feitos ajustes, para diminuir o custo da produção com a utilização do pivô.

CONCLUSÃO

A população mundial, depende da agricultura, pois a mesma que disponibiliza os suprimentos para a mesma. Com o passar das décadas a agricultura vem se tornando mais moderna, mais tecnológica, diminuindo os custos de produção, as áreas plantadas, porém com mais rendimento por hectare.

A possibilidade de ocorrência de escassez do recurso hídrico, em relação à sua crescente demanda, tem causado sérios conflitos pelo uso da água (GUIMARÃES;LANDAU, 2011).Atualmente, a agricultura irrigada no Brasil possui uma eficiência de apenas 60% (COELHO, 2005), o que pode levar a danos ambientais pela dispersão de fertilizantes e defensivos agrícolas, além do risco de salinização dos solos. Os principais impactos ocasionados pela agricultura irrigada no Brasil são apresentados por Bernardo (1992).Setti et al. 2001 destacam que a utilização de forma incorreta da água na irrigação,além de problemas quantitativos, pode afetar drasticamente a qualidade dos solos, assim como a dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, em função do uso de fertilizantes, corretivos e agrotóxicos.

Apesar de toda a demanda por irrigação, existem exigências de Outorga para o uso da água, e até mesmo cobrança pela água utilizada. Porém, há pouca informação sobre a área irrigada. Sendo assim, de acordo com Braga e Oliveira (2005), o sensoriamento remoto torna-se uma alternativa para identificação e quantificação de áreas irrigadas por meio de pivô central, pois a forma geométrica dos pivôs estão definidas na imagem. Porém, segundo Guimarães e Landau (2014), apesar da existência de tecnologias para mapeamento de pivôs centrais, por ser trabalhosa e demorada, não têm sido realizados levantamentos desses dados.Com base nessas informações, desenvolveu-se o levantamento da área irrigada no Estado do Rio Grande do Sul por pivô central que são fundamentais para a adequada gestão de seus recursos hídricos.

A utilização dos pivôs se torna de suma importância, desde que seja utilizada da forma correta, pode ajudar o agricultor a produzir mais, a ter mais qualidade no seu produto, e principalmente, baixo custo de produção.

REFERÊNCIAS

FERRAZZA, CASSIO MIGUEL Mapeamento da Área Irrigada por Pivô Central em Nível de Bácia Hidrografica no Sul Do Brasil; 2021 https://doi.org/10.15809/irriga.2021v1n2p281-296 (consultado 28/10/2022)

Tânia R.I. Rodrigues1, Helbert S. Batista 2 , Jane M. de Carvalho 2, Alexandre O. Gonçalves 2 & Edson E. Matsura 3 Uniformidade de distribuição de água em pivô central, com a utilização da técnica TDR e no interior do solo.

Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.5, n.2, p.187-191, 2001 Campina Grande, PB, DEAg/UFPB - http://www.agriambi.com.br

BRAGA, A. L.; OLIVEIRA, J. C. Identificação e quantificação de áreas irrigadas por pivô central utilizando imagens CCD/CBERS. In: 12 SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2005, Goiânia. Anais... Goiânia: SBSR, 2005. p. 849-856.

GUIMARÃES, D. P.; LANDAU, E. C. Levantamento da agricultura irrigada por pivôs Centrais no Brasil em 2013. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 106).

COELHO, E. F. Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água. Bahia Agrícola, Salvador, v. 7, n. 1, 60, set. 2005. Disponível em: <http://ufrb.edu.br/neas/images/Artigos_NEAS/2005_3.pdf>.

BERNARDO, S. Impacto ambiental da irrigação no Brasil. Engenharia na Agricultura, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 1-7, 1992.

MARTINS, J. D.; BOHRZ, I. S.; TURA, E. F.; FREDRICH, M.; VERONEZ, R. P.; KUNZ, G. A. LEVANTAMENTO DA ÁREA IRRIGADA POR PIVÔ CENTRAL NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. IRRIGA, *[S. l.]*, v. 21, n. 2, p. 300, 2018. DOI: 10.15809/irriga.2016v21n2p300-311. Disponível em: https://actaarborea.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/2076. Acesso em: 24 jun. 2023.

GESTÃO DE PESSOAS NO AGRONEGÓCIO: A INFLUÊNCIA DAS RELAÇÕES NO MERCADO

Jéssica Schirmer [1]
Glauber Valentim Porolnik [2]

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre o desenvolvimento de gestão de pessoas dentro do agronegócio, ou seja, mostrar como as relações podem ser crucial no fechamento de um negócio, bem como analisar a gestão das empresas. Entender por que ha tanta diferença nos mercados em questão de vendas, sendo que basicamente boa parte oferta o mesmo produto, mas não tem o mesmo resultado. Ha vários métodos pra analisar a gestão e assim construir uma carreitra sólida no agronegócio, uma delas esta ligado no comportamento humano, o que é um diferencial na hora de fechar negócio. Para entender como as empresas fazem sua gestão, a analise foi feita por meio de um questionário, onde tem questões objetivas e dissertativas, a fim de entender o desenvolvimento de cada empresa. Com as respostas conseguimos entender um pouco mais como cada empresa trabalha e assim ter uma resposta objetiva quanto a eficássia da gestão de pessoas no agronegócio.
Palavras-chave: Gestão. Agronegócio, Relacionamento.

INTRODUÇÃO

Todas as pessoas e empresas podem ter os resultados desejados, desde que utilizem métodos eficazes. Sabe-se que hoje em dia o agronegócio vem cada vez se destacando mais, tendo diversos métodos de vendas. Com isso, grandes empresas começaram a entender e prosperar nesse meio.

No Brasil, existe uma vasta variedade de métodos disponíveis para construir uma carreira solida no mercado do agronegócio, para atender cada necessidade e cada cliente da forma mais adequada, desde assistência geral até o fechamento da venda. Por isso, é necessário a empresa conhecer as habilidades de seu funcionário e qual resultado quer obter, para assim poder enquadrar a necessidade do cliente.

[2] Graduando do Curso de agronomia da URI - RS, jeschirmmer32@gmail.com;
[2] Orientador Prof. Eng.Agronomo. URI - RS glauber@san.uri.br;

A gestão de pessoas tem papel importante dentro do agronegócio, ela é capaz de colocar em prática os desejos organizacionais, mantendo a qualidade do produto. Um manejo eficiente dentro de uma organização para atrair e manter bons funcionários vai além de uma seleção de pessoas, ou seja, conjunto de conhecimentos, habilidades, capacitação pessoal e profissional, entre outras tarefas que favorecem o trabalho para o desenvolvimento dentro do mercado.

A gestão de pessoas é de suma importância no agronegócio, pois contribui para o aperfeiçoamento do profissional, afim de atrair seu melhor desenvolvimento na sua função dentro da empresa. Esses profissionais precisam ser motivados, de forma correta, para que permaneçam exercendo seus afazeres de modo mais produtivo e proativo, pois assim as empresas atingirão os seus objetivos, pois o capital humano é o diferencial de qualquer empresa. (CHIAVENATO, 2001).

Diante disso, um método eficaz na obtenção de resultados além de gestão de pessoas é o comportamento humano. Sabemos o quão importante é o relacionamento entre vendedor e cliente, um vendedor que entende realmente o desejo do cliente e como apresentar isso de forma sutil, criando conexões e transmitindo confiança é crucial para fechar o negócio. Ou seja, um vendedor que entende de forma profunda o comportamento humano consegue compreender as verdadeiras intenções e necessidades dos clientes.

Nos dias de hoje, há mais liberdade de expressão e autonomia de trabalho. Porém, cada vez mais as empresas se detêm pelo grau de comprometimento e envolvimento de seus colaboradores, sendo preciso entender e conhecer as habilidades dos mesmos, para que possam assim extrair o melhor deles. E isso, se dá pelo atendimento de suas expectativas e necessidades. (DUTRA, 2001).

Ao longo do tempo, com o avanço das tecnologias as empresas tiveram que reformular seus métodos de vendas, um desses métodos é adaptando seus funcionários para que tenham o desempenho esperado. É necessário que as empresas consigam realizar o sonho de seus colaboradores, para que, assim, consigam realizar os seus. (AMORIM, 2003).

Todo negócio se faz a partir de uma boa ideia, na qual transformamos em uma grande ideia e apresentamos às pessoas. Mas, tão importante quanto ter uma boa ideia, é saber o que o comprador final está precisando e de que forma iremos conduzir/apresentar esse produto para ele. Nesse trabalho vamos aprender como usar técnicas de relação pessoal no agronegócio e quais as vantagens que obteremos usando essas técnicas na hora da venda.

Segundo Ruas (2001) são três os saberes; o do conhecimento, saber; e o de habilidades. Esses três estão alinhados a alta qualidade dos resultados finais, estão interligados, sem um desses saberes, o rendimento final poderá ser prejudicado.

Afinal, que resultado se obtém usando as técnicas de comportamento humano no setor do agronegócio, e quanto isso é eficaz na hora da venda?

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O estudo teve como objetivo entender como as empresas fazem suas gestões dentro do ambiente de trabalho e a relações com seus funcionários.

Foi feita 10 (dez) questões objetivas e dissertativa para analisar de que forma a gestão de pessoas e o relacionamento influenciam no desenvolvimento das empresas que adquirem este método para fluir nas vendas.

A pesquisa realizada se desenvolveu através de um questionário (01) abaixo, com perguntas objetivas para que se possibilitou interpretar e gerar a análise estatística de forma clara e precisa dos principais métodos de gestão adotados pelas empresas e os resultados obtidos.

O questionário foi entregue para as empresas Otimiza Ltda, Agro futura comércio e representação de insumos agrícolas ltda, Agronômica ltda e Danagro Comércio e Representação. Cada uma destas empresas está ligada diretamente com o agronegócio.

Questionário 01:

1 – Sua empresa esta preocupada em agregar valor ás pessoas? Se sim, como?
2- Como a sua empresa busca desenvolver atributos aos seus profissionais?
3- Na sua visão, quais as caracteristicas do profissional do futuro?
4- Voce acredita que o bom relacionamento entre vendedor e cliente é capaz de fechar uma venda?
5- Quais os tipos de treinamento utilizadpo na sua empresa? E quais os resultados obtidos?
6- Pelo seu conhecimento, qual o maior problema relacionado a obtenção de bons profissionais?
7- Com o avanço dos mercados agropecuarios, o que sua empresa faz para se destacar?
8- Como a sua empresa avaia o desenvolvimento?
9- A sua empresa esta realmente preocupada em ter funcionarios motivados?
10- Como a sua empresa procura conhecer as necessidades de seus funcionarios?

Com esse questionario, o intuito é identificar o por que algumas empresas não obtem os mesmo resultados vendendo o mesmo produto, para que assim consiga identificar a diferença na relação interpessoal dentro de cada empresa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos questionamentos e respostas obtidas conforme detalhamento feito acima, os resultados obtidos foram os seguintes:

Das quatro empresas que foi entregue o questionário, todas responderam que sim, que estão preocupados em agregar, de modo que seus funcionários possam crescer dentro da empresa, tanto pessoal quanto profissional. Sendo assim, todas elas estão preocupadas em agregar.

Já na questão de desenvolver atributos duas das quatros empresas responderam que ofertam cursos de gestão de pessoas para seus funcionários, sendo que as outras duas responderam que ofertam dia de lazer, desconcentração. Nessa resposta já houve diferença do modo como cada empresa desenvolve atributos.

Na questão de quais são as características do profissional do futuro todas as empresas responderam que trabalho em equipe é essencial.

Na pergunta se as empresas acreditam que a relação entre cliente e vendedor é capaz de fechar uma venda todas responderam que sim.

Os tipos de treinamentos utilizados pelas empresas a resposta foi cursos por ambas as empresas.

Na questão do maior problema relacionado a obtenção de bons profissionais todas as empresas responderam falta de profissionais comprometidos, responsáveis, dedicados e com flexibilidade no campo de atuação.

Para se destacar no mercado duas responderam o marketing como uma ótima ferramenta, uma respondeu rentabilidade e outra palestras.

Pra avaliar o desenvolvimento todas responderam que avaliam perante métodos estabelecidos e comprometimento no dia a dia

Na questão de ter funcionários motivados todas responderam sim, que buscam ter funcionários motivados, buscando ter um local de trabalho aconchegante, boa remuneração e uma boa relação dentro da empresa.

Para conhecer as necessidades dos seus funcionários todas responderam que é dando abertura para que o funcionário se sinta a vontade para pedir algo que precise.

Nessas respostas vimos a diferença de cada empresa, principalmente na questão de desenvolver atributos e como se destacar no mercado de trabalho, o que pode ser o diferencial na hora de garantir o sucesso. Para DUTRA (2001) a administração das carreiras está vinculada aos sistemas de treinamento, remuneração e seleção que a empresa utiliza. Dessa forma, cabe ao gestor coordenar esses sistemas, conhecer seu quadro de funcionários, para assim identificar suas habilidades.

As respostas encontradas correspondem ao objetivo proposto. O profissional que sempre se manter motivado e satisfeito, consegue aumentar mais o seu desempenho dentro da empresa, ou seja, o sucesso está relacionado na forma como as pessoas encaram as dificuldades e as tornam habilidades dentro das organizações (VIERA FILHO, GASQUES, 2016).

CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados nessa pesquisa, concluímos que a relação e gestão de pessoas é de suma importância, porem nem todas as empresas usam o mesmo método de gestão, o que impacta diretamente nas vendas e obtenção de resultados, ou seja, funcionários desmotivados, falta de gestão, valorização nos mostra empresas que vendem o mesmo produto, com o mesmo valor, mas com resultados diferentes.

Sendo assim cumprimos com todos os objetivos propostos, que era analisar a gestão dentro das empresas, e assim poder entender e aprimorar o conhecimento no assunto, podendo aumentar os seus ganhos. Essa pesquisa tem potencial para um estudo mais detalhado sobre o assunto.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Tania Nobre G. F. (Org.). **Vivendo e aprendendo:** melhorando seus relacionamentos na vida e no trabalho. Recife: Ed. Universitária UFPE, 2003.

BARBOSA, Allan Claudius Queiroz; FERRAZ, Dalini Marcolino; LOPES, Daniel Paulino Teixeira. Competências nas organizações: o discurso e a pratica na gestão de pessoas. **Anais da ANPAD**, CD-ROM, 2002.

BOHLANDER, G. W.; SNELL, S. A. **Administração de Recursos Humanos.** 16. ed. São Paulo: Cengage, 2015.

CARVALHO, A. V. de; NASCIMENTO, L. P. do. **Administração de recursos humanos.** 2. ed. São Paulo: Cengage Laerning, 2014.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gerenciando pessoas**. São Paulo: Atlas,2001.

DUTRA, J. (Org.). **Gestão por competências:** um modelo avançado para o gerenciamento de pessoas. São Paulo: Gente, 2001.

RUAS, R. **Gestão das competências gerenciais e aprendizagem nas organizações.**Mimeo, Porto Alegre, 2001.

FREIRE, J. R., et al.. **Busca do conhecimento técnico científico: análise de rede informal inter organizacional**. Revista de Gestão e Projetos, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 42, Jan. 2014.

GASQUES, J. G. et al. **Produtividade da agricultura brasileira**: **a hipótese da desaceleração**. In: VIEIRAFILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Orgs.). Agricultura, transformação produtiva esustentabilidade. Brasília: Ipea, 391p. 2016.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. **Agricultura, estrutura produtiva e sustentabilidade ambiental.** Brasília: Ipea, 2016

ADUBAÇÃO QUÍMICA E ORGÂNICA EM CULTIVARES DE OLIVEIRA

Henrique Eduardo Gluszczak[1]
Eduardo Bosing Capra[2]
Glauber Valentim Porolnik[3]

RESUMO: A oliveira (*Olea europaea L.*) é a única da família Oleaceae que produz frutos comestíveis, sendo amplamente explorada para consumo de azeitonas e produção de azeite de oliva. Atualmente, o Brasil é um dos maiores importadores desses produtos, apesar de seu cultivo estar aumentando progressivamente no país. Daí a importância na realização deste estudo, que tem como objetivo, avaliar qual a influência da adubação química e orgânica no cultivo de oliveiras das variedades Arbequina e Koroneiki, a fim de determinar em qual delas a cultura se desenvolve de forma mais significativa. Buscando alcançar este objetivo, desenvolveu-se uma pesquisa de revisão bibliográfica e um experimento prático, o qual revelou que a adubação química promove melhores resultados do que a adubação orgânica, para ambas as variedades pesquisadas.

Palavras-chave: Adubo, Variedades , Orgânico, Químico.

INTRODUÇÃO

A oliveira pertencente à família Oleaceae, tem como centro de origem o Sul do Cáucaso até as altas planícies do Irã, Palestina e zona costeira da Síria, estendendo-se pelo Chipre até o Egito, margeando o Mar Mediterrâneo (RUGINI et al, 2009). Seu cultivo concentra-se entre as latitudes 30º e 45º, tanto no Hemisfério Norte quanto Sul, em regiões de clima mediterrâneo, caracterizadas por verão seco e caloroso, necessitando de baixas temperaturas no período de floração para ocorrência de produções satisfatórias (COUTINHO et al., 2015).

É a única espécie a família Oleaceae que produz frutos comestíveis (CARVALHO, et al., 2018). Da oliveira são obtidos dois produtos: o azeite de oliva e as azeitonas, os quais são ricos em vitaminas (A, D, K e E); além de possuírem ação antioxidante; capacidade de reduzir o risco de câncer de mama; assim como os triglicerídeos e diabetes; por serem ricos em

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo - RS. Email: henriqueeegluszczak@aluno.santoangelo.uri.br;

[2] Orientador: Prof. Dr. Eng, Agronomo. Email: glauber@san.uri.br

[3] Graduando do Curso de Agronomia da URI Campus de Santo Ângelo – RS: Email: eduardocapra@aluno.santoangelo.com.br.

gorduras monoinsaturadas, contribuem na redução do colesterol ruim (LDL) e elevam os níveis do colesterol bom (HDL) (OLIVE OIL TIMES, 2019).

A Espanha é o atual maior produtor mundial de azeite, onde a área cultivada com oliveiras ultrapassa os 2,5 milhões de hectares, o que representa, segundo dados de 2017 do Consejo Oleícola Internacional (COI), 51% do azeite produzido no mundo, seguida da Grécia (8%) e da Itália (7%) (SAUERESSIG, 2018).

O Brasil é um dos maiores importadores de azeite e de azeitonas, em função da sua grande demanda, o cultivo de oliveira tem aumentado, principalmente nas regiões de clima ameno como Rio Grande do Sul, Santa Catarina, região sul de São Paulo, e em regiões de altitude superior a 900 metros em Minas Gerais e São Paulo (COUTINHO; RIBEIRO; CAPPELLARO, 2009). No geral a produção nacional de oliveira é voltada a extração de azeite, sendo que a primeira extração de azeite de oliva no país ocorreu em 2008 (SEAPA, 2018).

A adubação, de modo geral, repercute no crescimento das oliveiras, sendo que, o adubo químico repercute em melhores resultados do que os obtidos com adubação orgânica.

Diante da importância dos produtos oriundos da oliveira, o objetivo deste estudo foi avaliar qual a influência da adubação química e orgânica no cultivo de oliveiras das variedades Arbequina e Koroneiki, a fim de determinar em qual delas a cultura se desenvolve de forma mais significativa.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido no Pomar Frutícola na Área Experimental Agronômica, junto ao curso de Agronomia, na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus de Santo Ângelo, sendo que, todas as plantas utilizadas no presente trabalho foram implantadas no pomar do curso no ano de 2020.

Durante o período de testes, o manejo do pomar contou o uso de calda bordalesa, fungicida permitido na Agricultura Orgânica por ser o sulfato de cobre um produto pouco tóxico, e por melhorar o equilíbrio nutricional das plantas, assim mantendo um pomar sadio.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com esquema fatorial 2x3, com dois níveis para o fator cultivar (Arbequina e Koroneiki) e três níveis (100, 200 e 300 gramas) para o fator dose de adubação química (NPK 15-10-10), e também três níveis (1, 2 e 3kg) para adubo orgânico (esterco de peru), resultando em seis tratamentos com duas

repetições, totalizando 12 plantas, as quais foram avaliadas em quatro datas diferentes, ao longo do experimento, levando em conta o diâmetro do caule (mm) e a altura das plantas (m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As avaliações, das doze plantas pertencentes ao experimento, foram realizadas no período inicial da instalação do experimento, no dia 15 de outubro de 2022; 120 dias depois, dia 11 de fevereiro de 2023; uma terceira avaliação foi feita no dia 19 de abril de 2023, e a última foi realizada no dia 15 de junho de 2023, os resultados obtidos foram organizados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das avaliações

			Adubação química			**Adubação Orgânica**		
Período	**Variedades**		T1 100g	T2 200g	T3 300g	T4-1 kg	T5-2kg	T6-3kg
1ª medição zero aplicação 15/10/2022	Koroneiki	Caule (mm)	100	160	115	98	101	119
		Altura (m)	2,10	1,83	1,07	1,69	1,68	1,67
	Arbequina	Caule (mm)	81	101	68	83	120	97
		Altura (m)	1,47	1,65	1,05	1,46	2,03	1,38
2ª medição 11/02/2023	Koroneiki	Caule (mm)	101,4	161	123	99,4	103	121,5
		Altura (m)	2,15	1,85	1,34	1,69	1,71	1,71
	Arbequina	Caule (mm)	82,2	101,8	78	83,8	122,5	100
		Altura (m)	1,48	1,68	1,25	1,48	2,10	1,47
3ª medicão 19/04/2023	Koroneiki	Caule (mm)	102,4	162,2	130,6	101,8	107	126,7
		Altura (m)	2,31	2,10	1,75	1,72	1,74	2,08
	Arbequina	Caule (mm)	83,5	103	89,5	85	128	104,3
		Altura (m)	1,48	1,80	1,48	1,51	2,16	1,52
4ª medição 15/06/2023	Koroneiki	Caule (mm)	104	165	141	103	112	132
		Altura (m)	2,4	2,23	2,06	1,78	1,80	2,15
	Arbequina	Caule (mm)	85,4	105	97,4	89,7	131	110
		Altura (m)	1,51	1,92	1,67	1,54	2,22	1,62

Fonte: autor (2023).

A partir das medições realizadas, elaborou-se a Tabela 2 e 3, que apresentam o percentual de crescimento conforme a variação do caule e altura, em cada uma das medições, comparadas ao tamanho inicial das amostras, levando em conta, as adubações que foram realizadas.

A Tabela 2 traz as informaçoes referentes à variedade Koroneiki, indicando os

percentuais de variação de crescimento do caule para os três momentos de observação, quando se fez a medicação, nas datas 11/02/2023, 19/04/2023 e 15/06/2023.

Tabela 2 – Percentual de crescimento caule e altura da variedade Koroneiki

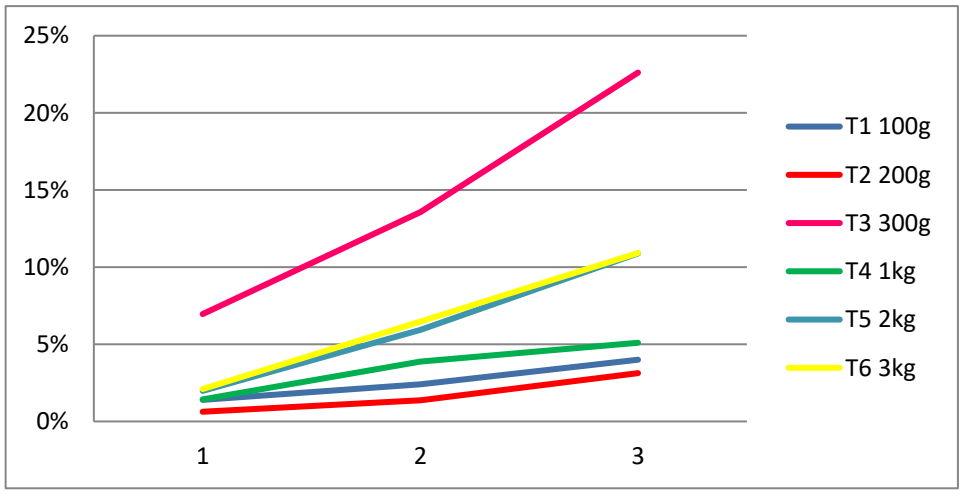
		Adubação Química			Adubação Orgânica		
Medição		T1 100g	T2 200g	T3 300g	T4 1kg	T5 2kg	T6 3kg
1ª	Caule	1,40%	0,63%	6,96%	1,43%	1,98%	2,10%
2ª	Caule	2,40%	1,37%	13,57%	3,88%	5,94%	6,47%
3ª	Caule	4,00%	3,13%	22,61%	5,10%	10,89%	10,92%
1ª	Altura	2,38%	1,09%	25,23%	0,00%	1,79%	2,40%
2ª	Altura	10,00%	14,75%	63,55%	1,78%	3,57%	24,55%
3ª	Altura	14,29%	21,86%	92,52%	5,33%	7,14%	28,74%

Fonte: autor (2023).

Observando a Tabela 2 verifica-se que, considerando a aplicação de adubo químico, o maior crescimento se deu na planta T3, que recebeu 300g de adubo, que alcançou um aumento de 22,61% no diâmetro do caule, e 92,52% na altura. Em relação à adubação orgânica, verifica-se que dentre as plantas que receberam esse tipo de adubo, a T6 foi a que apresentou maior crescimento, com um aumento de 10,92% no diâmetro de seu caule, e 28,74% na sua altura.

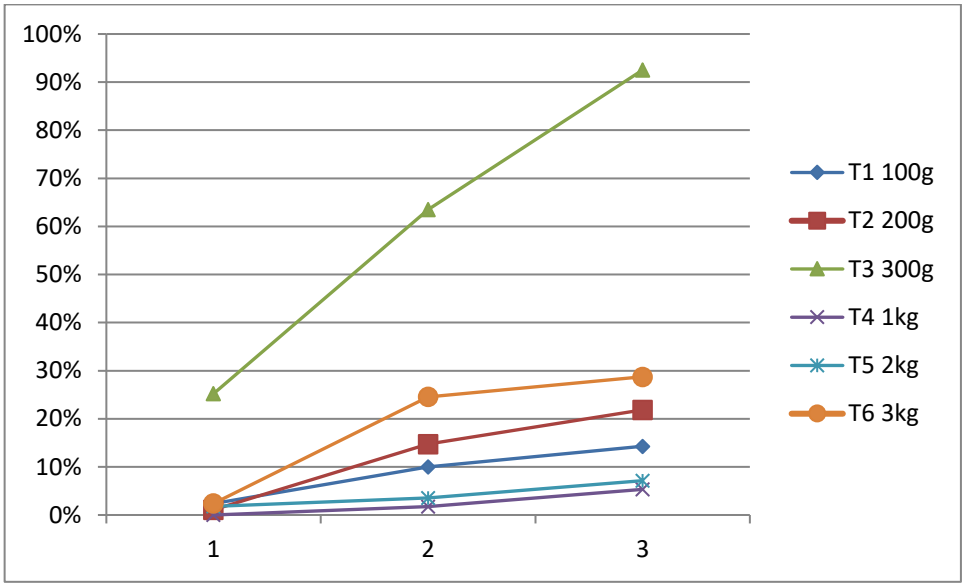
Para melhor visualização, apresentam-se as Figuras 1 e 2, que demonstram a evolução do caule e da altura, respectivamente.

Figura 1 – Evolução do caule da variedade Koroneiki nas 3 medições



Fonte: autor (2023).

Figura 2 – Evolução da altura da variedade Koroneiki nas 3 medições



Fonte: autor (2023).

Analisando as Figuras 1 e 2 percebe-se nitidamente que a adubação química na quantidade de 300g, a partir da segunda medição já se demonstrou expressivo maior crescimento, sendo que nos outros casos, somente verificou-se diferenciação no crescimento a partir da terceira medição.

Já a Tabela 3 aborda a variedade Arbequina, tendo sido elaborada com procedimentos semelhantes aos adotados para a Tabela 2.

Tabela 3 – Percentual de crescimento caule e altura da variedade Arbequina

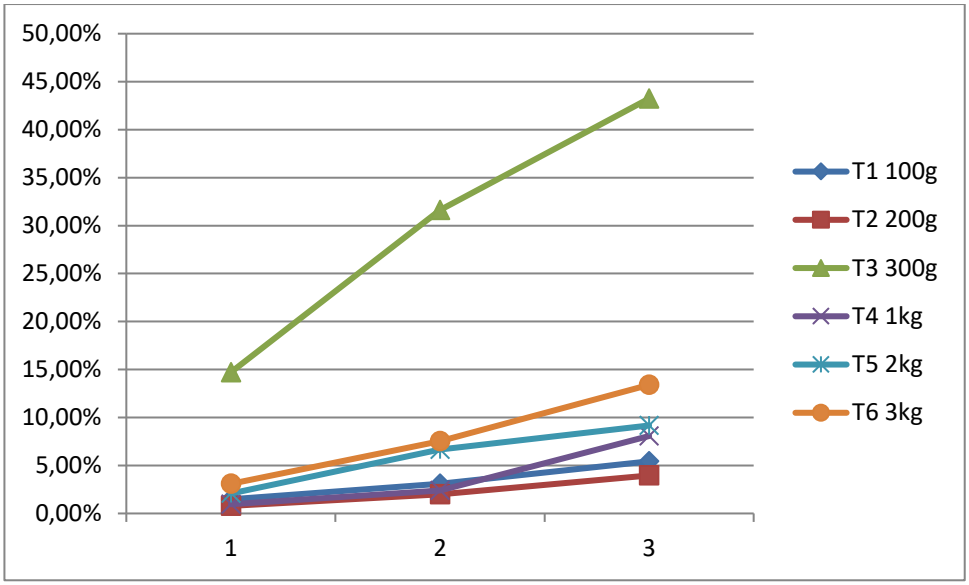
		Adubação Química			Adubação Orgânica		
Medição		T1 100g	T2 200g	T3 300g	T4 1kg	T5 2kg	T6 3kg
1ª	Caule	1,48%	0,79%	14,71%	0,96%	2,08%	3,09%
2ª	Caule	3,09%	1,98%	31,62%	2,41%	6,67%	7,53%
3ª	Caule	5,43%	3,96%	43,24%	8,07%	9,17%	13,40%
1ª	Altura	0,68%	1,82%	19,05%	1,37%	3,45%	6,52%
2ª	Altura	0,68%	9,09%	40,95%	3,42%	6,40%	10,14%
3ª	Altura	2,72%	16,36%	59,05%	5,48%	9,36%	17,39%

Fonte: autor (2023).

Com base nos dados dispostos na Tabela 3, é possível observar que o maior impacto em termos de crescimento, para as plantas que receberam adubo químico, se deu na planta T3, que recebeu 300g de adubo, que apresentou um crescimento do caule de 43,24% e de 59,05% da altura. Em se tratando da adubação orgânica, a T6, que recebeu 3kg de adubo, apresentou maior

crescimento, com um aumento de 13,40% no diâmetro de seu caule, e 17,39% na sua altura. Esses resultados podem ser melhor visualizados nas Figuras 3 e 4.

Figura 3 – Evolução do caule da variedade Arbequina nas 3 medições



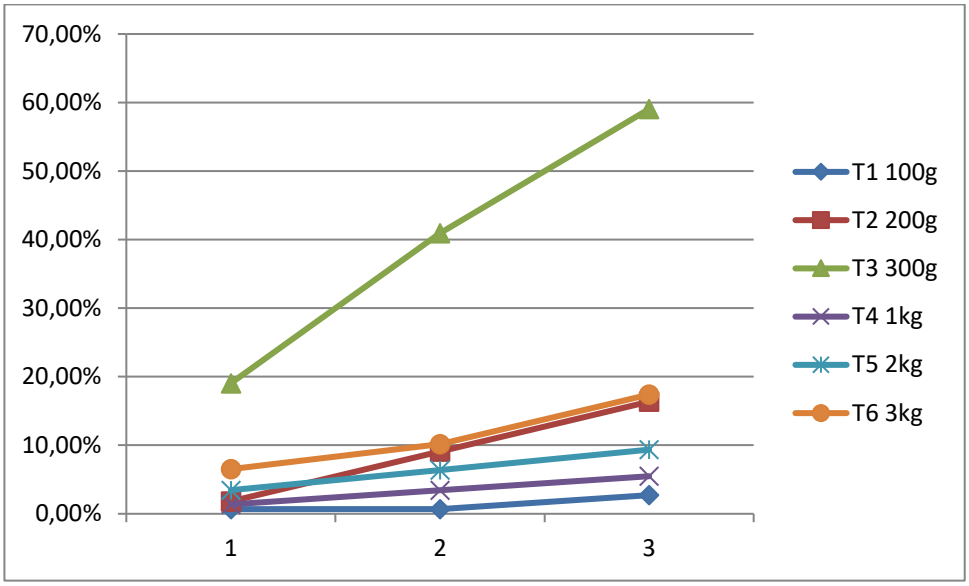
Fonte: autor (2023).

O disposto na Figura 3 revela que a adubação orgânica química na quantidade de 300g, em se tratando da variedade Arbequina, também apresentou crescimento expressivamente maior do que as demais plantas do experimento, adubadas com menores quantidades de adubos químicos ou com adubo orgânico.

O crescimento do diâmetro do seu caule foi significativamente superior aos demais, desde a segunda medição. A segunda planta que apresentou melhor crescimento foi a T6 que recebeu 3kg de adubo orgânico, porém, mesmo seu desenvolvimento estando acima das demais amostras, ainda assim está muito abaixo da T3, que apresentou o crescimento mais expressivo.

Observa-se também, que somente a partir da terceira medição começam a surgir diferenças mais significativas no crescimento do caule. Para demonstrar essa evolução em termos de altura, apresenta-se a Figura 4.

Figura 4 – Evolução da altura da variedade Arbequina nas 3 medições



Fonte: autor (2023).

Neste caso, novamente se constata a predominância no crescimento da T3, amostra que recebeu 300g de adubo químico. Por outro lado, constata-se que a T6 e a T2, aproximam-se em termos de desenvolvimento, sendo que a T6 recebeu 3kg de adubação orgânica e a T2 200g de abubação química, salientando que os resultados da T6 são os melhores verificados depois da T3.

Os resultados alcançados por Souza (2013) indicou que a adubação NPK não incrementou o desenvolvimento inicial de oliveiras das variedades Arbequina e Koroneiki, inclusive concluiu que, a aplicação somente de adubação nitrogenada limitou o crescimento das plantas. Estes foram resultados diferentes do que foi verificado no presente experimento, o que se justifica em função de que as oliveiras usadas nesta pesquisa se encontravam em uma fase de desenvolvimento diferente daqueles pesquisadas por Souza.

CONCLUSÃO

Com base no experimento realizado, constatou-se que para ambas as variedades que compuseram as amostras, Koroneiki e Arbequina, os melhores resultados em termos de crescimento do diâmetro do caule e da altura da planta, são obtidos por meio da adubação química, na quantidade de 300g por planta.

Os crescimentos mais significativos aconteceram, sobretudo, após 8 meses da aplicação dos adubos, pois os dados mais expressivos foram verificados na última medicação realizada,

que foi em torno de 8 meses após o início do experimento.

A pesquisa evidenciou a dificuldade de encontrar outros estudos sobre os processos de adubação de oliveiras, de forma que, se deixa aqui a sugestão de que sejam realizados estudos futuros sobre o tema, contribuindo assim, para a produção e cultivo dessa espécie.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. C.; **Bioatividades de Resíduo Agrícola da Produção de azeite de Oliva do Rio Grande do Sul e possíveis aplicações.** Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Biociências. Porto Alegre, 2018.

COUTINHO, E. F.; JORGE, R.O.; HAERTER, J. A.; COSTA, V. B.; **Oliveira:** Aspectos técnicos e cultivo no Sul do Brasil. Embrapa. 181p., Brasília, DF, 2015.

COUTINHO, E. F.; RIBEIRO, F. C.; CAPPELLARO, T. H.; Cultivo de Oliveira (Olea europaea L.). **Embrapa Clima Temperado**, 122 p., Pelotas, 2009.

OLIVE OIL TIMES.; **Beneficios para la salud del aceite de oliva.** Disponível em: https://oliveoiltimes.com/es/olive-oil-health-benefits. Acesso: 20 maio 2023.

RUGINI, E.; MUGANU, M.; BIASI, R.; AVERSA, G.; PANNELLI, G.; MAGGINI, F.; BIGNAMI, C.; BARBA, M.; ROMAGNOLI, B.; MARTELLI, G.P.; VENZI, L.; ZAMBONI, E.L.; 'organizzazione di un moderno vivaismo olivicolo alla base dela produzione di piante certificate. **Frutticoltura**, v.5, p.11–24, 2001.

SAUERESSIG, D.; **O desenvolvimento da olivicultura no Rio Grande do Sul:** potencialidades e desafios. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 122f., 2018.

SOUZA, S.J.; Efeito da adubação no desenvolvimento inicial de oliveiras cultivadas em Latossolo Vermelho distrófico, no Rio Grande do Sul. **Salão UFRGS 2013:** SIC - XXV Salão de iniciação científica da UFRGS. Porto Alegre: 2013.

PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DO USO DE NUTRIÇÃO FOLIAR EM *TRITICUM* ssp.

Pedro De Conti Margutti[1]
Glauber Valentim Porolnik [2]

RESUMO: O trigo (*Triticum*) foi um dos primeiros cereais a ser cultivado no Brasil, por volta do ano de 1534, pelos colonizadores europeus na região litorânea de São Paulo e de Paraná. O Brasil apresenta condições adequadas de solo, clima e topografia para a produção do trigo, além de potencial para a expansão desse cultivo e aumento da produção, podendo atender toda a demanda interna. Para isso torna-se necessário o uso de boas práticas culturais, utilização de cultivares com altos padrões de rendimento e adubação adequada, principalmente a nitrogenada. No trabalho que segue, pretende-se avaliar a o método de nutrição foliar na cultura de trigo (*triticum),* analisar o incremento de produtividade, melhora do grão e rentabilidade para o produtor. Avaliar a rentabilidade dos manejos para o produtor. Efetivar a revisão bibliográfica sobre o assunto tratado. Utilizar diferentes tipos de manejos nos ensaios para verificação in loco dos resultados. Utilizando 10 cultivares diferentes, e com três tipos diferentes de tratamentos. Conclui-se que os duas cultivares apresentaram maior produtividade após a aplicação da nutrição.

O trigo é uma cultura de grande importância no cenário mundial, sendo a segunda mais plantada, ficando atrás apenas da cultura do milho. Compõe um dos cereais mais consumidos no mundo e responsável na alimentação humana, animal e na indústria, com diversas opções de subprodutos constituintes no mercado. (CARLETTO, 2013).

Quando o homem começou a plantar e a criar animais, lá estava o trigo entre os cereais cultivados para alimentar as pessoas. O cultivo começou na Mesopotâmia, numa região chamada pelos historiadores de Crescente Fértil - área que hoje vai do Egito ao Iraque (CONAB, 2017).

Na indústria, o trigo se destaca pela utilização da sua farinha como matéria-prima principal para a fabricação de produtos panificáveis. A farinha de trigo é obtida por meio da moagem e pode ser definida como a redução do endosperma ao pó, com a separação ou não do farelo e do gérmen. A moagem do trigo envolve três etapas: etapa 1 - recepção, pré-limpeza e

[1] Graduando do Curso de XXXXX da URI - RS, autorprincipal@email.com;
[2] Graduado pelo Curso de XXXXX da URI - RS, coautor1@email.com;

ensilagem; etapa 2 - limpeza e acondicionamento; etapa 3 - moagem (COSTA et al.; 2008; ROSSI; NEVES, 2004).

Fatores bióticos e abióticos interferem na produtividade de grãos de trigo (*Triticumaestivum* L.), limitando o seu cultivo em diversas regiões do mundo. Dentre os fatores bióticos, as doenças são determinantes na redução da produtividade, aumentando consideravelmente o custo de produção por causa do maior uso de insumos. As principais doenças foliares são o oídio [*Blumeriagraminis* (DC.) Speer], a ferrugem da folha (*Pucciniatriticina* Erikss.), a mancha amarela [*Drechsleratritici-repentis* (Died.) Shoemaker], a septoriose [*Mycosphaerellagraminicola* (Fuckel) J. Schröt.] e a mancha marrom [*Bipolarissorokiniana* (Sacc.) Shoemaker] (CASA *et al.*, 2002; BANCAL *et al.*, 2007; SERRAGO *et al.*, 2009).

A aplicação de fungicidas é a principal maneira de controle das doenças foliares, sendo rotineiramente empregada nas principais regiões agrícolas do mundo. Em decorrência do impacto ambiental provocado pelo seu uso generalizado e a necessidade de conservação dos recursos naturais, buscam-se alternativas para controle desses fitopatógenos. A indução de resistência por meio da nutrição mineral pode integrar as estratégias de controles desses fitopatógenos, proporcionando a redução de custos e melhoria do ambiente (MORALES; SANTOS; TOMALEZI, 2012)

É preciso também pensar em soluções que complementem as necessidades nutricionais das plantas quando estão se desenvolvendo, por isso, é utilizado a nutrição foliar desta forma permitindo que as plantas cresçam mais saudáveis e, consequentemente, se tornem mais produtivas (HEREK; MIKOANSKI; GOTZ; PIOVESAN; ANZOLIN; CASTAMANN, 2017).

Os adubos foliares fornecem macro e micronutrientes para as plantas. Afinal, assim como as raízes, as folhas têm a capacidade de absorver nutrientes. (MATIOLI, 2019)

Com a nutrição foliar o produtor rural não substitui a adubação via raiz, mas complementa o processo, favorecendo o fornecimento adequado para potencializar os caracteres genéticos da produção. Neste tipo de adubação são utilizados macro e micronutrientes, permitindo a suplementação da planta em suas diferentes fases de desenvolvimento. Geralmente a nutrição foliar é aplicada por meio de pulverização. (MATIOLI, 2019)

O Brasil apresenta condições adequadas de solo, clima e topografia para o cultivo do trigo e possui grande potencial para a expansão e aumento da produção. Para isso, torna-se necessário o uso de boas práticas culturais e adubação adequada, principalmente nitrogenada. A ureia é a principal fonte de N utilizada, porém apresenta dificuldades de manejo por sua alta volatilidade, e quando solubilizada pode ser facilmente lixiviada, ocorrendo prejuízos financeiros e ambientais. Diante disso, empresas produtoras de fertilizantes têm recomendado a aplicação de nutrientes via foliar, em especial de N, garantindo melhor aproveitamento deste nutriente e redução dos custos de produção. Porém, há ampla diferença de opinião entre pesquisadores, o que torna essa prática da fertilização foliar polêmica. (HEREX, et. al., 2017)

Palavras-chave: Trigo, Aplicação, Nutrição.

INTRODUÇÃO

Para suprir de forma adequada a necessidade de nutrientes da cultura do trigo deve-se melhorar a eficiência na nutrição, impondo a necessidade de maiores informações a respeito de tecnologias e soluções, para que, em curto prazo, obtenha-se maiores índices de produção e qualidade (TRINDADE et al. 2006).

A utilização de fungicidas para o controle de doenças foliares na cultura do trigo é prática comum entre os triticultores. Contudo, devido ao impacto ambiental provocado pelo seu uso generalizado, buscam-se alternativas para controle dos fitopatógenos (REVISTA CERES, 2012).

Embora o Brasil seja aclamado como potência global na produção agrícola, o país ainda é fortemente dependente das importações de trigo, cujos montantes podem superar facilmente 50% do consumo nacional em determinados anos. Em termos de sistemas de produção agrícola, o trigo é uma excelente opção de cultivo para o período invernal, pois agrega diversificação ao sistema de rotação de culturas e gera receitas com a produção de grãos (IPNI, 2016). empresas produtoras de fertilizantes têm recomendado a aplicação de nutrientes via foliar, em especial de N, garantindo melhor aproveitamento deste nutriente e redução dos custos de produção. Porém, há ampla diferença de opinião entre pesquisadores, o que torna essa prática da fertilização foliar polêmica (HEREK; MIKOANSKI; GOTZ; PIOVESAN; ANZOLIN; CASTAMANN, 2017). Incrementos na adubação mineral com fertilizantes foliares tem sido

uma alternativa promissora em busca de maior resistência as doenças (REPOSITÓRIO UFSM, 2014).

Diante disto, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da nutrição mineral foliar em trigo, bem como seu efeito sobre o desenvolvimento da planta. Levantando dados sobre a melhora da produtividade e a rentabilidade para os produtores.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O experimento foi realizado na fazenda Gavião Mouro, São João Velho, interior do município de Entre-Ijuís. Durante o ano de 2022.

Aproveitando a semeadura de trigo, dessa forma foi efetuado o plantio de 10 cultivares de trigo em pequenas parcelas sendo cada parcela dividida por 3 tratamentos diferentes.

Foi realizado a semeadura de todas as 10 variedades com a mesma densidade de 80 sementes por metro, em parcelas com a medida de 3,90x5,00 metros. Cada parcela recebeu 3 tratamentos. Onde o tratamento T1 foi utilizado como testemunha, o segundo tratamento T2 utilizado manejo padrão da Fazenda Gavião Mouro e o terceiro tratamento T3 utilizado o manejo da fazenda acrescido com um manejo de nutrição foliar.

O método utilizado no manejo de aplicação dos insumos foi através de pulverização aérea com um pulverizador costal com barra de 4 bicos, que mede 1,00m.

No final do ciclo foi realizada a colheita separada de cada parcela, posteriormente foi efetuada a pesagem com uma balança mecânica de plataforma do material colhido para avaliação final, visando avaliar a produção e qualidade de PH do grão obtida.

No final do ciclo, foi realizada a colheita separada de cada parcela. Após a colheita, foi realizada a pesagem do material colhido para a avaliação final, visão calcular a produção e incremento de qualidade do grão

RESULTADOS E DISCUSSÃO

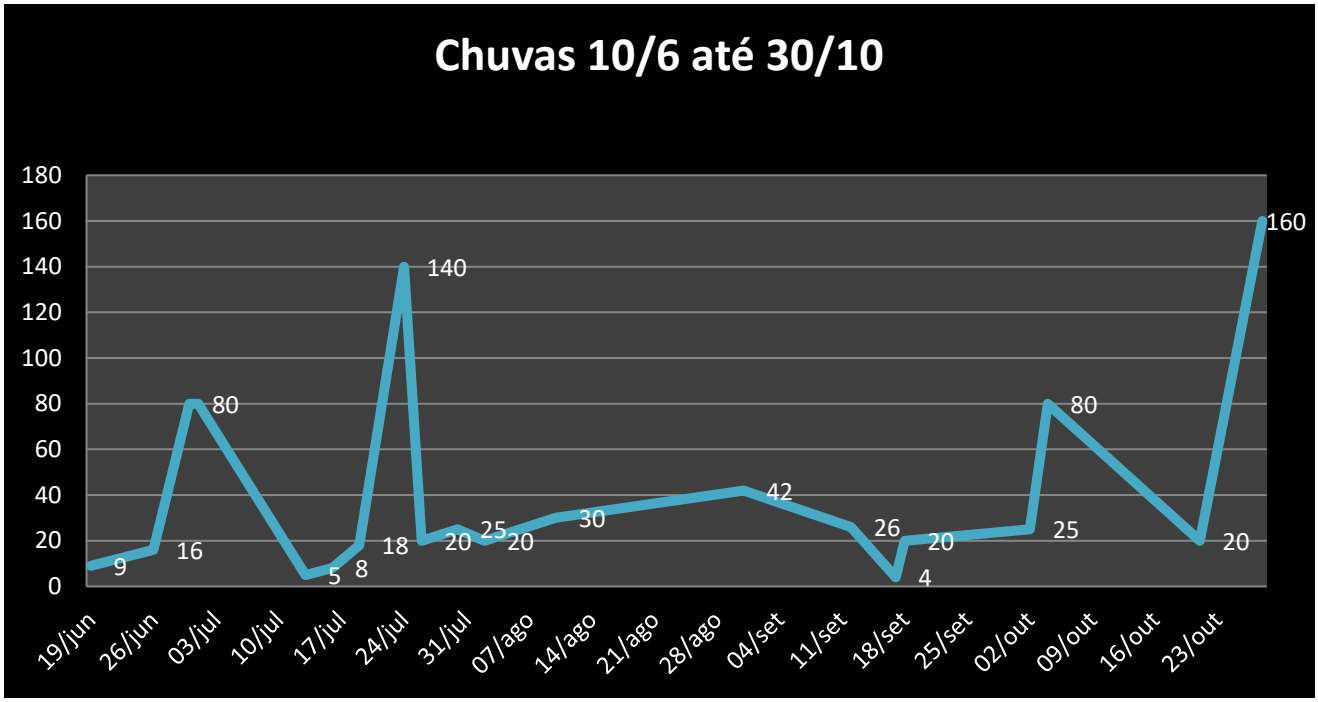
Com os dados e informações obtidas durante a realização do trabalho, desde os dados pluviométricos ate as informações de plantio, pulverização e colheita, podemos concluir que:

Sem dúvidas as cultivares Toruk e Vinte Cinco houve uma maior resposta a aplicação de nutrição, mas no quesito de maior produtividade ficaram atras da cultivar Certero. Pode-se afirmar que essas duas variedade tiveram uma produtividade similar, mas com diferenças no retorno financeiro se referindo aonde teve e onde não teve a aplicação de nutrientes.

Já a variedade que menos respondeu a nutrição foi a Agile, demonstrando não ser uma cultivar que acresce de maneira positiva aos tratamentos de nutrição, sendo assim, não rentável.

Chuvas 10/07 até 20/10

DATA	**mm**
01/jul	80
13/jul	5
16/jul	8
19/jul	18
24/jul	140
26/jul	20
30/jul	25
02/ago	20
10/ago	30
31/ago	42
12/set	26
17/set	4
18/set	20
02/out	25
04/out	80
21/out	20
28/out	160
TOTAL mm	828



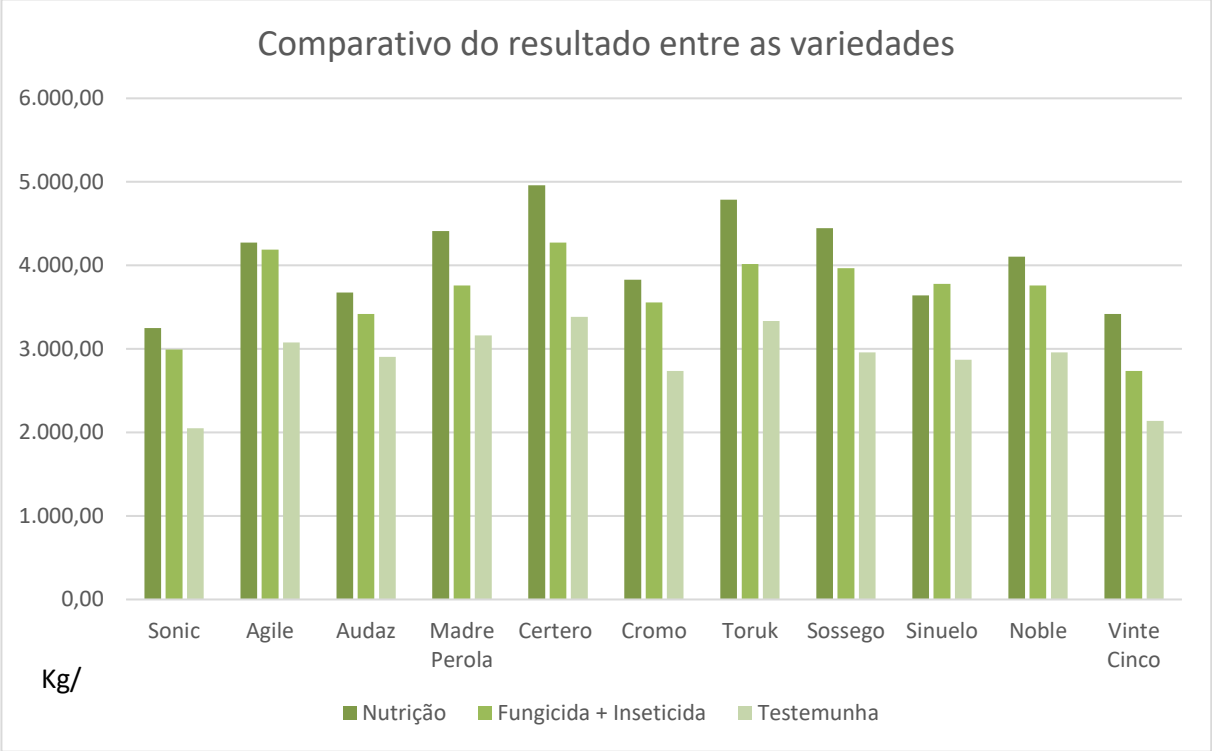
Percebe-se no gráfico apresentado acima, que o inicio do plantio, primeiro e segundo meses houve uma quantidade maior de chuvas, seguido de um longo período mais crítico de estiagem.

	Fungicida	**C/ Nutrição**
1° Aplicação 15/8	Sphere Max 25ml	Sphere Max 25ml
	Torange 15ml	Torange 10ml
	Aureo 5ml	Concorde 150ml
		Kellus Cooper 7g
		Comol 15ml
		Helper 5ml
2° Aplicação 28/8	Nativo 75ml	Nativo 75ml
	Aureo 5ml	Aureo 5ml
	Torange 10ml	Kellus Cooper 7g
		Concorde 150ml
3° Aplicação 30/10	Sphere Max 200ml	Sphere Max 200ml
	Aureo 250ml	Aureo 250ml
	Connect 700ml	Connect 700ml
		Translock 2kg
		Kellus Cooper 7g

Data Plantio	Data Colheita
10/jul	20/out

A primeira aplicação aconteceu logo após 25 dias do plantio com produtos necessários para o período. No final do mês de agosto, ou seja na metade do ciclo houve uma pequena elevação pluviométrica e aconteceu a terceira aplicação. E no final do ciclo, na fase de enchimento de grão, foi realizada a terceira e útima aplicação.

	Resultado em Kg/há		
VARIEDADES	**Nutrição**	**Fungicida + Inseticida**	**Testemunha**
Sonic	3.247,90	2.991,50	2.051,30
Agile	4.273,50	4.188,00	3.077,00
Audaz	3.675,20	3.418,80	2.906,00
Madre Perola	4.410,30	3.760,70	3.162,40
Certero	4.957,30	4.273,50	3.384,60
Cromo	3.829,10	3.555,60	2.735,00
Toruk	4.786,30	4.017,10	3.333,30
Sossego	4.444,40	3.965,80	2.957,30
Noble	4.102,60	3.760,70	2.957,26
Vinte Cinco	3.418,80	2.735,00	2.136,80
TOTAL	44.786,40	40.444,50	31.572,76



CONCLUSÃO

No trabalho acima utilizou-se 10 cultivares diferentes, as parcelas foram divididas por três tratamentos, o tratamento T1 foi utilizado como testemunha, o segundo tratamento T2 utilizado manejo padrão da Fazenda Gavião Mouro e o terceiro tratamento T3 utilizado o manejo da fazenda acrescido de nutrição foliar.

Analisando todos os tratamentos, concluindo-se que a variedade Certero e Vinte e Cinco apresenta uma melhor resposta na produtividade com aplicação de nutrientes foliar do que as demais. Mas ainda assim, a cultivar que mais produziu foi a Toruk resultando em uma maior rentabilidade para o produtor. Já a variedade que menos respondeu a aplicação de nutrição foliar foi a Agile.

Com estes resultados podemos concluir que existem variedades que são mais responsivas que as outras devido a nutrição foliar, ou seja, tivemos variedades que não obteve a maior produção dentre as avaliadas, porem foi a que melhor respondeu a utilização dos nutrientes resultando em um ganho maior em questão de valores.

REFERÊNCIAS

AEGRO. Disponível em: https://blog.aegro.com.br/adubacao-foliar/ Acesso em: 14, out. 2022.

BANCAL MO, ROBERT C &NEY B.**Modelling wheat growth and yield losses from late epidemics of foliar diseases using loss of green area per layer and pre-anthesis reserves**. AnnalsofBotany, 100:777-789, 2007.

CARLETTO, R. **Características agronômicas e forrageiras de trigo duplo propósito submetido a sistemas de corte na Cv. BRS Umbu.** Universidade Estadual do Centro-oeste, Programa de Pós-graduação em Agronomia, UNICENTRO, Produção Vegetal, Guarapuava, 2013.

CASA RT, HOFFMANN LL, PANISSON E, MENDES CC &REIS EM. **Sensibilidade de Blumeriagraminisf.sp. tritici a alguns fungicida**s. Fitopatotologia Brasileira, 27:626-630, 2002.

COSTA, M. G. da; SOUZA, E. L. de; STAMFORD, T. L. M.; ANDRADE, S. A. C**. Qualidade tecnológica de grãos e farinhas de trigo nacionais e importados.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 2, n. 1, p. 220-225, jan.-mar. 2008.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **A cultura do trigo**. Brasília, 2017

HEREK, Talissa; MIKOANSKI, Willian Miguel; GOTZ, Lenir Fátima; PIOVESAN, Felipe; ANZOLIN, Bruna Letícia; CASTAMANN, Alfredo. **Aplicação De Fertilizante Foliar Na Cultura Do Trigo Associado Ou Não Ao Nitrogênio (2017).**

MORALES, Rafael; SANTOS, Idamir; TOMALEZI, Vanessa. **Influência da nutrição mineral foliar sobre doenças da parte aérea da cultura do trigo**. Revista Ceres, 2012

ORMOND, J.G.P. et al. **Cadeia produtiva do trigo.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 18, p. 193-220, 2003.

ROSSI, R. M.; NEVES, M. F. (Coord.). **Estratégias para o trigo no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004.

SERRAGO RA, CARRETERO R, BANCAL MO &MIRALLES DJ (2009) **Foliar diseases affect the eco-physiological attributes linked with yield and biomass in wheat (*Triticumaestivu* L.).** European Journal of Agronomy, 31:195-203, 2009.

TEDESCO, M. J. et al. **Análise de solo, plantas e outros materiais.** 2 ed. Revisada e ampliada. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, 1995.

TEIXEIRA FILHO, M. C. M. et al. **Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto**. Pesquisa agropecuária brasileira, p. 797-804, 2010.

TRINDADE, Maria da G.; STONE, Luís F.; HEINEMANN Alexandre B,. CÁNOVAS, Abelardo D; Moreira José A. A.; **Nitrogênio e água como fatores de produtividade do trigo no cerrado.** Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/5LscYrYssN69cDbLkWjzT3f/?format=pdf&lang=pt Acesso em: 22, out. 2022.

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE FILTRAGEM E NITRIFICAÇÃO DO RAS (*Recirculating Aquaculture System*) NA AQUICULTURA - UMA VISÃO PANORÂMICA

Viero, B. O.[1*], Lovatto, N. M. [2]

[1]Estudante de Zootecnia, UFSM/ CCR, Santa Maria – RS. Bernardo.viero@acad.ufsm.br
[2]Profa. Dra. em Zootecnia, UFSM/ CCR, Santa Maria – RS - Orientadora
*apresentador

Palavras–chave: RAS, Recirculação, Aquicultura Sustentável, Recurso Hídrico

Introdução

No atual contexto global, a aquicultura encontra-se em franca expansão no mundo e no Brasil. Os peixes criados em sistemas aquícolas representaram 46% do total de 178 milhões de toneladas obtidas no somatório da pesca de captura e da aquicultura no ano de 2018 (FAO, 2020). Estima-se que a produção continental brasileira de peixes dulcícolas esteja próxima de 600 mil toneladas. A aquicultura em geral tem se destacado ao longo dos anos devido a suas diversas vantagens em relação a outras produções animais, como o espaço geográfico necessáiro para seu desenvolvimento, a quantidade de recursos utilizados e a relação saúde: consumidor proporcionada pelo pescado, sendo uma alternativa para mitigar o problema da fome, sem gastos excessivos em recursos.

Quando falamos em pisciculturura e demais criações aquícolas, um dos maiores desafios encontrados é a falta de mecanismos para uma criação especializada a baixo custo, longe de regiões costeiras. Por vezes, a carência de uma fonte de renovação constante de água pode ser um entrave para se desenvolver um empreendimento rentável sem gastos excessivos em recursos, além da poluição hídrica e freática gerada pelos sólidos no ambiente de cultivo. Pensando nisso, a cerca de 30 anos o sistema de ressirculação de água, conhecido comumente como RAS foi desenvolvido, este que já era utilizado no tratamento de efluentes e que foi incorporado na aquicultura como forma de mitigar o uso excessivo de recursos hídricos, sem a necessidade de renovação tão intensa como em outros sistemas de cultivo.

Este trabalho propõe uma revisão atualizada do tema, com as principais informações sobre o dimensionamento e formação do RAS na Aquicultura, para que outras pessoas possam utilizar deste como base de estudos futuros.

Desenvolvimento

O O pescado é um alimento fundamental na dieta humana e possui alta qualidade proteica (FILHO, M. et al., 2000). O consumo anual per capita de 20,5 kg impulsiona a movimentação de 179 milhões de toneladas de pescado por ano, com a aquicultura sendo responsável por 82 milhões de toneladas e metade da produção destinada ao consumo humano (FAO, 2020). A pesca intensiva no pós-Segunda Guerra Mundial resultou na diminuição dos estoques naturais e impactos ambientais (FILHO, M. S. P. B. et al., 2000; HILSDORF et al., 1999), levando à necessidade de alternativas sustentáveis, como a piscicultura e sistemas de produção intensivos.

O sistema de recirculação de água (RAS) é um exemplo de sistema intensivo utilizado na aquicultura, destacando-se pela redução no consumo de água, emissão de efluentes e maior controle da qualidade da água e saúde dos organismos cultivados (AHMED, N. e TURCHINI, G. M. et al., 2021; LAPA, K. et al., 2022). O RAS funciona com base na recirculação e tratamento da água, sendo o balanço de massa responsável pelo design do Sistema (LAPA, K. et al., 2022). Essa tecnologia tem sido aplicada em cenários biofísicos desfavoráveis (MURRAY et al., 2014) e é uma alternativa quando fatores ambientais, de doenças, disponibilidade de terra, salinidade, temperatura e fornecimento de água limitam outras opções (Malone, 2013).

Este trabalho busca caracterizar o sistema RAS, com foco na produção sustentável em áreas menores, analisando o funcionamento do sistema, o desenvolvimento sustentável, seus mecanismos de filtragem e processos de funcionamento e formação nitrificantes.

O RAS é um sistema de cultivo aquícola que recicla a água através de filtragem, permitindo a criação intensiva de organismos aquáticos com menor impacto ambiental (Filho et al., 2000). O conceito de RAS surgiu no Japão por volta dos anos 50 e evoluiu com o tempo, sendo posteriormente adotado por diversos locais, como Europa e America do Norte. (MURRAY et al., 2014; SAEKI, 1958; HANSEN, 2015; GOLDMAN, 2016; MARTINS et al., 2010).

No RAS, a água dos tanques passa por tratamentos em filtros mecânicos e biológicos para remoção de resíduos sólidos e compostos nitrogenados, respectivamente (Lima et al., 2016). A combinação de equipamentos e unidades de tratamento de água pode variar de acordo com a densidade de cultivo e disponibilidade de investimento (LAPA & ARANA, 2016).

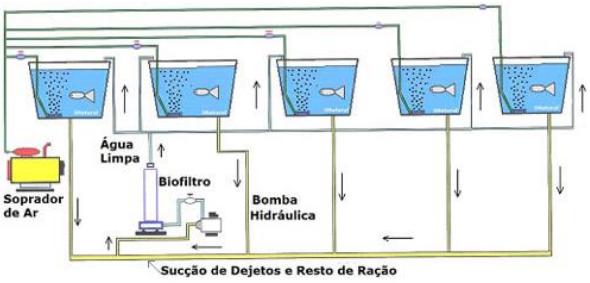
A excreção de amônia pelos peixes leva à formação de nitrito e, posteriormente, nitrato, através de processos bacterianos (Beman, 2010). A excreção de nitrogênio (N) e fósforo (P) pelos peixes é influenciada pela dieta e pode afetar a qualidade da água e a eficiência do RAS (SUN et al., 2014; CHO et al., 1991; XU et al., 2007; WATANABE et al., 1999; LAZZARI & BALDISSEROTTO, 2008). Além disso, taxas de excreção são mais dependentes do conteúdo do alimento do que dos hábitos alimentares das espécies, sendo também influenciadas pela temperatura e peso corporal do animal (CHENG et al., 2003).

Estudos sugerem que melhorias na qualidade do alimento e estratégias de manejo alimentar podem diminuir a excreção de N e P, reduzindo o impacto ambiental (CHENG et al., 2003; LAZZARI & BALDISSEROTTO, 2008). Rodehutscord et al. (1994) mostrou em seu estudo que a administração de microdoses de lisina e aminoácidos específicos na dieta podem diminuir a excreção de N em até 43%. É importante monitorar a acumulação de resíduos orgânicos no sistema, já que podem ser precursores de compostos tóxicos, como a amônia (Kubitza, 2006).

O processo de excreção de peixes envolve a liberação de nitrogênio (N) e fósforo (P) através das brânquias e urina. Um estudo de 2014 em Aquaculture Research mostrou que taxas de alimentação restritas e frequências razoáveis de alimentação podem aumentar a eficiência do sistema RAS e diminuir a produção de resíduos de N e P no ambiente. Sobre excreção, estudos mostraram que o salmão excreta, em média, 2 kg de P e 40 kg de N por tonelada de peixe

produzida, enquanto espécies marinhas carnívoras têm taxas de excreção semelhantes. Já os peixes de água doce, como a carpa comum, têm maior excreção de P, com 13,6 kg por tonelada. O objetivo desses estudos é encontrar formas de mitigar o impacto ambiental desses resíduos orgânicos, uma vez que a excreção de P pode levar à eutrofização e impactar negativamente a qualidade da água. Entender as taxas de excreção de P e N entre espécies ajuda na tomada de decisões sobre práticas sustentáveis de aquicultura e na formulação de dietas que minimizem o impacto ambiental.).

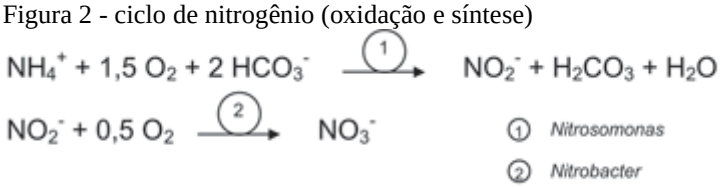
Figura 1 - ilustração do funcionamento do RAS



Fonte: Elaboração dos autores

A (figura 1) demonstra os componentes básicos e funcionamento do sistema. O peixe (ou organismo aquático que está sendo produzido), ao digerir o alimento, excretará amônia (via fezes, brânquias e urina), que por sua vez, se transformará em nitrito (processo realizado pelas bactérias *Nitrossomonas*, denominado de Nitrosação). Já o nitrito é transformado em nitrato através de um processo conhecido como Nitrificação, onde as bactérias *Nitrobacter* realizam o processo de consumo do N inorgânico da água para a sua conversão, conforme observaremos nas (figuras 2 e 3). Conforme descrito no estudo de Beman, (2010) o biofiltro transforma amônia em nitrato via nitrito por meio de bactérias oxidantes de amônia (AOA ou AOB) e bactérias oxidantes de nitrito (NOB) no biofilme. Essas substâncias, em níveis elevados, são tóxicas para o animal e os impedem de se desenvolver corretamente, por tanto a importância da renovação da água.

Figura 2 - ciclo de nitrogênio (oxidação e síntese)

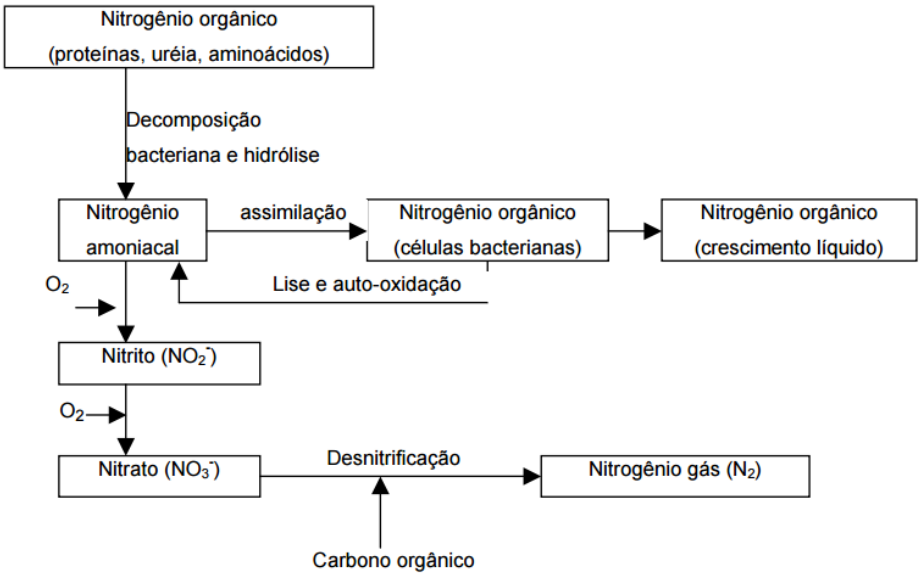


Fonte: Elaboração dos autores

Através do sifonamento, a água degradada do sistema é drenada. Com isso, o Filtro Mecânico entra como forma de neutralizar a ação danosa dessas substâncias (oriúndas de sólidos suspensos e decantáveis) através da decantação (junto a substâncias tampão que irão neutralizar o pH da água). O processo descrito na (figura 2) ocorre pela passagem da água para o Filtro Biológico através de substratos específicos, onde se formarão bactérias *Nitrobacter*, que

transformarão o nitrito em nitrato (forma não-tóxica do N) tornando assim, a água limpa e livre de impurezas, voltando novamente ao tanque.

Figura 3 - Transformações do nitrogênio nos processos de tratamento biológico.



Fonte: Elaboração dos autores

Alguns processos são desinteressantes pelo fato de converterem nitrito e nitrato para óxido nitroso (N2O), composto este cuja influência sobre o efeito estufa é 320 vezes mais significativa que a do dióxido de carbono. (SPECTOR, 1998).

Observado isso, há interesse em dispor de sistemas que, na etapa anaeróbica (1ª etapa), promovam o processo de amonificação em que o nitrogênio orgânico é convertido a nitrogênio amoniacal, e que na etapa aeróbica (2ª etapa), promovam a nitrificação através da oxidação da amônia, de maneira a resultar em baixas concentrações de nitrogênio amoniacal no efluente.

Embora, essas duas etapas sejam importantes, é indispensável a remoção do nitrato resultante por meio da desnitrificação para que a concentração de compostos nitrogenados no efluente seja baixa. (GARBOSSA, L. H. P. et al., 2003).

Tabela 1 - Descrição dos topicos relacionado a composição do sistema.

Forma	Fórmula	Estado de oxidação do Nitrogênio
Amônia	NH3	-3
Íon Amônio	NH4+	-3
Nitrogênio Gasoso	N2	0
Íon Nitrito	NO2-	3
Íon Nitrato	NO3-	5

Fonte: Elaboração dos autores

Conforme descrito na (Tabela 1), a matéria nitrogenada orgânica pode ser composta por uréia, aminoácidos dentre outras substâncias orgânicas, e os microrganismos podem modificar o estado de oxidação do N.

Ao decorrer da transformação biológica do nitrogênio, da forma orgânica para forma molecular, ocorrem reações de amonificação, assimilação, nitrificação, nitrosação e desnitrificação, como já descritas na (figura 3).

Em se tratando de oxigenação do tanque, o RAS conta com sistema de aeração constante (ou noturna) através de areadores, que podem ou não estar diretamente ligados ao sistema de recirculação.

Por fim, o dimensionamento do RAS depende de diversos fatores. Existem alguns pontos a serem considerados quando tratamos do sucesso e insucesso do cultivo nesse sistema. Sendo o RAS um sistema como principal objetivo proporcionar uma produção intensiva de organismos aquáticos em um espaço reduzido, com o menor impacto ambiental possível, entre as vantagens do sistema, podemos destacar a alta eficiência na utilização da água, o controle das condições ambientais e a possibilidade de produção de organismos aquáticos em ambientes controlados, o que reduz a incidência de doenças. O RAS permite uma produção de alta qualidade e em grandes quantidades, o que é fundamental para atender a demanda do mercado consumidor. Além disso, o sistema possui benefícios logísticos, no momento em que é considerado um sistema compacto e de fácil instalação em centros urbanos, facilitando o acesso ao consumidor. Tópicos como: maior produtividade por área, redução significativa da necessidade de captação de água, ambiente de cultivo mais otimizado (Atendendo as necessidades do animal, permitindo o acompanhamento mais preciso das taxas de crescimento e previsões mais seguras de despescas, bem como necessidade de pouco espaço para seu funcionamento), melhor gestão de resíduos e reciclagem de nutrientes, manutenção da higiene e controle de doenças, controle de poluição (Redução da pegada de carbono ao se utilizar cultivos aquícolas em RAS), controle

biológico (Maiores possibilidades de controle de fugas de espécies exóticas, por serem cultivadas em ambientes fechados), reduzida mão de obra, produção do alimento mais próximo à centros urbanos, possibilita a criação integrada (de animais ou vegetais, melhorando a eficiência produtiva da propriedade aquícola, reduzindo os impactos ambiente através da otimização e da recuperação do nitrogênio no fluxo de resíduos pelas plantas aquáticas) podem ser observados, e por estes e demais fatores, o RAS é hoje considerado um dos métodos mais sustentáveis de produção de peixes e organismos aquáticos. (MASSER et al., 1999; SCHNEIDER et al., 2010; VERDEGEM et al., 2006; PIEDRAHITA,2003; SUMMERFELT et al., 2009; TAL et al., 2009; ZOHAR et al., 2005).

Porém, é importante considerar que o sistema também apresenta algumas desvantagens, como a necessidade de investimento financeiro inicial para a instalação do sistema e a demanda de conhecimentos técnicos específicos para a operação e manutenção do mesmo. Outro aspectos desfavorável é a dependência do sistema em relação aos insumos externos, como as fontes de alimentação e os produtos químicos necessários para o tratamento da água. Além disso, há alguns fatores que podem ocasionar o insucesso do empreendimento, como o desconhecimento dos princípios básicos do sistema, uso de ração de baixa qualidade, design/má-projeção do sistema, incorreto dimensionamento ou ausência de importantes componentes, cultivo de espécies economicamente inviáveis e inadequado manejo sanitário. (TIMMONS e EBELING, 2013; DAVIDSON et al., 2016). Portanto, é fundamental que o produtor esteja ciente tanto das vantagens quanto das desvantagens do sistema RAS, a fim de trabalhar os aspectos negativos a seu favor e maximizar os benefícios proporcionados pelo sistema. É necessário que haja uma atenção especial na escolha dos equipamentos utilizados e na correta operação e manutenção do sistema, a fim de garantir a eficiência e a sustentabilidade do cultivo de organismos aquáticos em RAS.

Ademais, em um espectro maior de trabalho, pode-se haver margem para discuções mais amplas dentro do tema, como os tipos de equipamentos e filtros do sistema, espécies a serem cultivadas, abordagens alimentares, manejos, parâmetros de qualidade de água, influência de diferentes substratos na nitrificação e maturação das bactérias, vantagens e desvantagens do sistema, pontos que condicionam o sucesso e insucesso da produção, fatores ambientais, mercado, perspectivas futuras do sistema, dentre outros tópicos que abrem um amplo leque de possibilidades para este fim. Estes e mais subtemas que abordam o sistema RAS poderão ser encontrados na monografia de Viero, (2022) que poderá ser visualizada no periodico Ciência Rural, da Universidade Federal de Santa Maria apartir de 2024, com o título denominado “CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO (Recirculating Aquaculture System - RAS) NA AQUICULTURA - UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA”.

Conclusões

O sistema RAS pode ser visto como um sistema versátil, que substitui formas de criação aquicola menos sustentáveis e práticas como pesca extrativa, a fim de apresentar um cenário mais ecológico, perene e lucrative a longo prazo. O trabalho trás uma perspectiva atualizada sobre o tema, abordando em sua totalidade os processos de nitrificação e excreção de N e P no sistema, e como isso implica no ambiente e nos organismos cultivados. Os resultados desse estudo literário, concluem que o RAS junto ao seus processos de tratamento de efluente compactos e funcionais, proporcionam um menor uso do recurso hídrico se comparado a outros sistemas de cultivo, e trás a luz temas de sustentabilidade, mostrando os impactos que este sistmea tem na mitigação dos problemas relacionados a área. Destacando que é possível ter uma criação sustentável junto a lucratividade e produção intensive de organismos aquáticos.

Literatura citada

AHMED, Nesar; TURCHINI, Giovanni M. Recirculating aquaculture systems (RAS): Environmental solution and climate change adaptation. **Journal of Cleaner production**, v. 297, p. 126604, 2021.

VIERO, B. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO (Recirculating Aquaculture System - RAS) NA AQUICULTURA - UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **Ciência Rural**, 2023 (a ser publicado).

AICH, Nilav et al. A review on recirculating aquaculture systems: Challenges and opportunities for sustainable aquaculture. **Innovative Farming**, v. 5, n. 1, p. 017-024, 2020.

FILHO, M. S. P. B. Qualidade na Produção de Peixes em Sistema de Recirculação de Água, São Paulo: CENTRO UNIVERSITÁRIO NOVE DE JULHO, 2000.

LAZZARI, R.; BALDISSEROTTO, B.. Nitrogen and phosphorus waste in fish farming. Boletim do Instituto de Pesca, v. 34, n. 4, p. 591-600, 2008.

EFEITO RESIDUAL DE CLETODIM E HALOXYFOP-P-METHIL APLICADO EM PRÉ-SEMEADURA DA CULTURA DO TRIGO – (*Triticum aestivum L.*)

Eduardo Weissmantel [1]
Camila Tenório [2]
Karoline da Rocha Bezerra [3]
Roberto Costa Avila Neto [4]

RESUMO:

O experimento de plantio do trigo em pós aplicação de herbicidas inibiores da ACCase com diferentes principios ativos, e com doses diferentes, datas diferentes, foi o foco principal dessa pesquisa. Buscando assim diferentes resultados os quais foram avaliados de acordo com o desenvolvimento de cada parcela. Esse experimento agrega na formação de engenheiro agronômo, possibilitando visar uma melhor orientação a ser repassada para o prudutor de trigo, assim trazendo resultados de diferentes execuções da produção do trigo, levando em consideração diversificadas formas de manejos, com datas e doses e diferentes principios ativos. Durante o cultivo desse experimento foi avaliado e analisado o desenvolvimento de cada parcela, avaliando a germinação e desenvolvimentos das plantas com as diferntes datas e doses dos principios ativos, após alguns dias avaliou-se a fitotoxidade dos produtos sobre as plantas de trigos, e ao fim do experimento foi avaliado a produção individual de cada parcela, onde este experimento que contou com 4 repeticões, A,B,C,D com parcelas ao acaso, cada bloco contou com uma testemunha onde não houve aplicação de nenhum produto,e mais 18 tratamentos com diferentes principios ativos, doses, e diferentes datas de aplicações, totalizando 64 parcelas. Buscando-se assim o resultados de periodos seguros de aplicação de Inibidores de ACCase em pré semeadura de trigo.Como resultado principal observou-se diferenças bem significativas, entre os ativos, onde se destacou-se com maiores problemas de fitotoxidade o haloxyfop-p-methil, ou produtos que tinham em sua formulação esse ativo, em relação ao cletodim.

Palavras-chave: Inibidores de ACCase, Fitotoxidade, Dose, Data.

INTRODUÇÃO

A cultura do trigo chegou ao Brasil pelos anos de 1500, trazido pelas excursões das capitanias, mais em um primeiro momento não deu muito certo o seu cultivo, devido a região em que foi introduzida no Brasil, mais especificamente na região norte do Brasil, onde o clima

[1] Graduando do Curso de Agronomia da URI - RS, eduardoweissmantel@aluno.santoangelo.uri.br
[2] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS, camilatenorio@aluno.santoangelo.uri.br
[3] Graduando do Curso de Agronomia da URI – RS,Karolinebezerra@aluno.santoangelo.uri.br
[4] Professor orientador: titulação, URI - RS, roberto.aneto@hotmail.com

era bem quente, e acabou por ser dizimado pela ferrugem. Um tempo depois foi retomado o cultivo nas regiões do sul, onde se adaptou muito bem, e atualmente a região sul, do Brasil mais especificamente o Rio grande do Sul, e Paraná, estes que são os maiores produtores do grão, devido o fator climático ser favorável, para a cultura (ABITRIGO, 2022).

Atualmente se tem grandes problemas com a dificuldade de se fazer um bom manejo de controle das plantas daninhas que exercem uma forte competição sobre cultura, seja no início do ciclo ou ao longo do mesmo, entre os principais problemas que encontramos é o controle de plantas de folhas estreitas ou Poaceae, em pré ou pós plantio da cultura de trigo. Devido este problema, busca-se plantar a cultura do trigo na área o mais limpo de plantas daninhas possível, para que não haja o fator de competição entre cultura e planta daninha.

Com o descobrimento entre o final da década de 60 e início da década de 70, do primeiro inibidor da ACCase o Diclofop o mesmo que fez com que houvesse uma certa revolução no controle de plantas daninhas na cultura do trigo em pré-plantio e da soja em pós-plantio, pois substituíram herbicidas aplicados ao solo, que necessitavam muitas vezes de incorporação. Onde até os dias atuais as principais ferramentas de controle que temos são os Inibidores da ACCase – atuam inibindo a ação da enzima acetil coenzima A carboxilase (ACCase), e há 2 principais produtos de mecanismo de ação que são eles o cletodim e o haloxyfop-p-methil, que tem sua ação somente em plantas de folhas estreitas (Poaceae) isto é não exercem nenhum tipo de controle sobre planta de folhas de larga. (GIRARDELI, 2019).

São produtos que se mal manejados, ou seja, sem respeitar as datas de carência pode trazer problemas, de germinação ou até mesmo em estabelecimento de plantas em população por M², pois os inibidores de ACCase apresentam média a alta adsorção aos coloides orgânicos e minerais do solo e com isso reduzida lixiviação. Ou seja, deixam ou podem deixar um residual para culturas de folhas estreitas (Poaceae) que são plantadas logo após a aplicação destes produtos. Todos os inibidores de ACCase são degradados por microrganismos, sendo que seu residual geralmente é inferior a 10 dias, mais isto é diretamente ou indiretamente afetado, por fatores climáticos dentro deste tempo de carência, ou seja, a ocorrência de chuva e seu volume em milímetros ou intensidade da mesma. (EMBRAPA,2021)

Diante disto, nesta pesquisa objetivou-se analisar a germinação e desenvolvimento da cultura do trigo com diferentes repetições de doses dos produtos, além de diferentes datas de aplicação, analisar a germinação e desenvolvimento da cultura com as diferentes doses e datas

de aplicação, e definir uma data e dose segura para aplicação dos produtos, com uma certa segurança de uma germinação e desenvolvimento da cultura do trigo em pré-plantio sem haja interferência dos produtos.

DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido, junto a Área Experimental Agronomica do Curso de Agronomia, na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus de Santo Ângelo – RS, com as coordenadas geográficas: 28° 17’ 56” S de latitude e 54°15’ 46” W de longitude e altitude próxima a 286m, com predominância do Latossolo Vermelho Distroférrico típico, na área que foi implantado o trigo. (MUSEU DE SOLO UFSM,1973)

A Cultivar utilizada, no ensaio foi o TBIO Toruk, com 100 kg de semente por ha^{-1}, com ciclo médio, TBIO Toruk tem estatura baixa, perfilhamento e espigamento uniformes e uma boa resistência ao acamamento.Pode chega a altos níveis produtivos com o uso de alta tecnologia, fertilidade e manejo, foi utilizado fertilizantes NPK na linha de semeadura, juntamente com semente, em plantio convencional, isto é, com solo revolvido com uma grade niveladora em pré-semeadura do trigo.

A escolha da área para a implantação das parcelas, está que contou com uma disposição em blocos de forma casualizada aleatoriamente, ou ao acaso, com uma parcela de testemunha, em cada bloco, teve um total de 64 parcelas mais testemunhas.

O ensaio foi conduzido em delineamentos de blocos cazualizados (DBC) fatorial duplo 3x6+1, em que o fator A foi a época de aplicação dos herbicidas (25, 6, 0 dias antes da semeadura) e fator B foi os herbicidas cletodim em duas doses (120 e 240 g i a ha^{-1}), haloxyfop-p-methil (156 e 312 g i.a ha^{-1}) e cletodim + haloxyfop-p-methil (61,5+120 e 123+240 g i.a ha^{-1}) mais a testemunha sem aplicação de herbicidas. As unidades experimentais foram constituídas de parcelas de 3,5x4 metros, totalizando 14 metros quadrados. Os produtos que foram utilizados, nos ensaios, com os ativos, SELECT ONE PACK® com o ativo cletodim, KENNOX® com os ativos, cletodim+ haloxyfop-p-methil, e VERDICT MAX® como o ativo haloxyfop-p-methil,

As doses foram todas transformadas para a área da parcela, como as seguintes medidas SELECT ONE PACK® com o ativo cletodim 6,66 ml de dose de bula e 13,32 ml com o dobro da dose, KENNOX® com os ativos, cletodim + haloxyfop-p-methil, 6,66 ml de dose de bula e

13,32 ml com o dobro da dose e VERDICT MAX® como o ativo haloxyfop-p-methil, 4 ml com dose de bula, e 8 ml com o dobro da dose. Utilizou-se vazão de 150 litro por hectare, aplicação com barra e cilindro e recipiente de garrafa Pet de 2 litros, cada garrafa, fazia 4 parcelas da aplicação.

Tabela 1 – Doses de ingrediente ativo e produto comercial usadas no experimento.

Herbicida	Produto comercial	Dose ingrediente ativo ha^{-1}	Dose produto comercial ha^{-1}
Cletodim	Select one pack	240	0,5 L
Cletodim x2	Select one pack	480	1 L
Haloxyfop	Verdict Max	156	0,3 L
Haloxyfop x2	Verdict Max	312	0,6 L
Hal + clet[1]	Kennox	61,5+120	0,5 L
Hal + clet x2	Kennox	123+240	1 L

[1] haloxyfop + cletodim Fonte:Autor

Os ensaios começaram com a primeira aplicação dos 3 herbicidas que foi no dia 10 de junho de 2022 e a segunda aplicação em 29 de junho de 2022 e a terceira aplicação juntamente com o plantio em 05 de julho de 2022. As datas ficam em 25 dias antes do plantio a primeira aplicação, 6 dias antes do plantio a segunda aplicação, e a terceira e ultima aplicação junto com o plantio, assim foi feita a condução da cultura e após todos os tratos culturais a colheita ocorreu em 17 de novembro de 2022 onde que se deu o termino do ciclo da cultura de trigo, e avaliação de produtiviade.

As avaliações foram feitas das seguintes formas: fitotoxicidade aos 23 dias após a emergência da cultura, estande de plantas (pl/m linear) aos 6, 13, dias após a emergência, aconteceu da seguinte forma na terceira linha da direita para a esquerda, caso estivesse muito desuniforme, contava-se a 4 linha da cultura. Ao final do ciclo foi coletada a produtividade total da parcela onde utilizou-se uma medida de 2 metros linear por 5 linhas.

Foi conduzida as parcelas de forma que se assemelhou a uma lavoura comercial de plantio de trigo, isto é, fazendo-se os tratos culturais nos momentos apropriados, com aplicação de 150 kg ha^{-1}de nitrogênio (Ureia branca 46%), com um total de 210 gramas por parcela, isto aconteceu logo após umas chuva na data de 08/08/2022 em aplicação única.

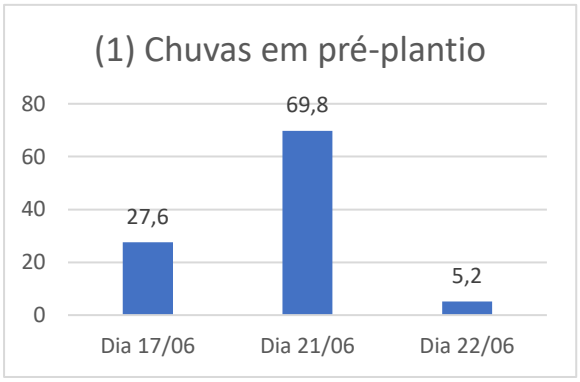
Foram feitas 2 aplicaçoes de fungicida + inseticida, com intervalos, primeira aplicação

em 08/09/2022 APROCH POWER® + TINO® + IMIDACLOPRID® e a segunda em 26/09/2022 que foi NATIVO® + SPERTO® a e lovoura apresentou-se bem limpa de doenças e pragas pouca pressão na área.

No intervalo entre a primeira aplicação e plantio ocorreu algumas precipitações de chuva, o que é muito importante para a ocorrência ou não de fitotoxidade dos produtos para a cultura do trigo, pois a água da chuva influencia diretamente na ação do produto sobre a semente.

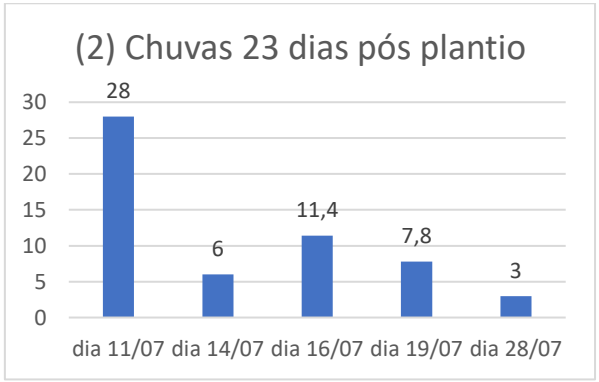
Como os dados das precipitações de chuva registradas da data da primeira aplicação que foi no dia 10 de junho de 2022, até o dia do plantio que foi na data de 05 julho de 2022, ocorreu um total aproximado de 102,6 milímetros distribuídos 3 precipitações, e nos pós plantio até 23 dias após o plantio, as chuvas somaram um total de 56,2 dividas em 5 datas diferentes chuvas de baixa intensidades (Figuras 1, 2 e 3) Fonte dos dados, de acumulados de chuvas, e datas das mesmas, foram retiradas do site do INMET, da estação de Santa Rosa, RS.

Figura 1 – Mostra todas as chuvas da primeira aplicação até o plantio



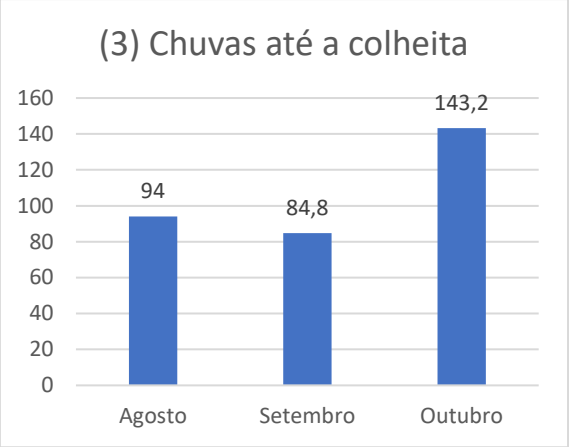
Fonte: INMET

Figura 2 – Mostra todas as chuvas do plantio até os 23 dias pós-plantio.



Fonte: INMET

Figura 3 – Mostra todas as chuvas dos 23 dias pós-plantio até a colheita.



Fonte: INMET

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados todos coletados, durantes todo o decorrer do experimento, foram observados desde o dia da primeira aplicação esta que ocorreu no dia 10 de junho até a colheita dia 17 de novembro de 2022, as avaliçoes começaram logo após emergencia de cultura,a partir da emergencia de 8 dias pós plantio das parcelas, onde já se tinha praticamente emergido todo o trigo.

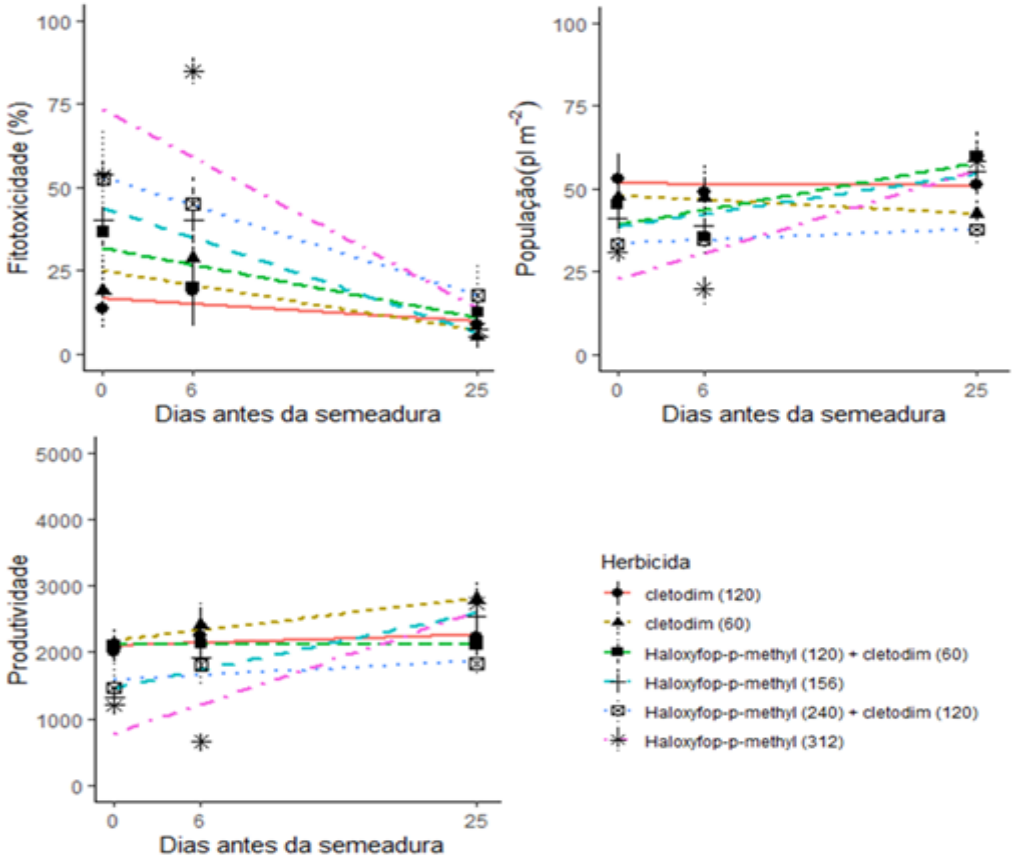
A primeira contagem ocorreu 13 dias pós plantio e 6 dias pós emergencia, que foi considerado em 8 dias pós plantio, nesta data foi realizado a contagem em 1 metro linear, na terceira ou na quarta linha em algumas situações, nesta data já se observou uma diferença entre algumas parcelas.

Já na segunda contagem que ocorreu 21 dias pós plantio e 13 pós emergencia da cultura a diferença era muito mais visivel entre as parcelas, pois tinha plantas morrendo, em determinas parcelas e a população chegou a ter uma breve diminuição por metro.

Já na parte que foram atribuidos valores de fitotoxicidade as parcelas observou-se uma grande diferenciação entre os produtos e doses, esta amostragem ou atribuição de valores ocorreu 31 dias pós plantio e 23 dias pós emergencia, nesta data a população por mentro linear estava na fase de estabelecimento e havia poucas plantas morrendo, e estava na fase de perfilhamento, onde após esta fase a população manteve-se até a colheita, logos depois desta atribuição de valores realizo-se a distribuição de Nitrogenio (ureia) nas parcelas.

Outros dados se coletou, na colheita das parcelas, esta que aconteceu em novembro, na data de 17 de novembro de 2022, onde se realizou-se a trilhas do trigo, cada parcela separa, feita a limpeza e pesagem, esta mesma que se transferiu em forma de dados na Figura 04 abaixo.

Figura 4 – Fitotoxicidade aos 23 dias após a emergência, População aos 13 dias após a emergência e Produtividade Kg ha^{-1} dos herbicidas utilizados no experimento em relação a aplicação dias antes da semeadura.



Fonte: Autor

Alguns resultados que já se esperavam, realmente se confirmaram onde pode-se dizer que todos os herbicidas que foram aplicados, próximos ou no dia plantio resultaram em fatores negativos, o que podemos afirmar que a população foi atingida, tendo uma grande diminuição de plantas por m², o que se ligou diretamente com a produtividade final que foi prejudicada, onde 25 dias antes da semeadura se tem uma interação quase ou nula com a cultura do trigo.

Já as aplicações 6 e 0 dias antes o plantio atingiram em grande escala a cultura do trigo, a fitotoxicidade, se destacou os produtos com os ativos de FOPs, em relação aos DINs, onde podemos dizer que produtos com o haloxyfop-p-methyl ou produtos que tragam em sua formulação ele junto, tiveram ou apresentaram mais problemas sobre a cultura em curto ou logo prazo, já o cletodim, ou em misturas com apresentaram menos problemas, mais também prejudicaram, a cultura. Conforme Tabela 1 e 2.

Tabela 2 -Parâmetros das regressões lineares para cada herbicida do nível do fator B nas variáveis de Fitotoxicidade aos 23 dias após a emergência, População aos 13 dias após a emergência e Produtividade Kg ha^{-1}

Herbicida (i.a g ha^{-1})	Fitotoxicidade (%)		
	a	b	R^2
cletodim (60)	Na		
cletodim (120)	Na		
Haloxyfop-p-methyl (156)	43,91	-1,51	0,94
Haloxyfop-p-methyl (312)	74,43	-2,38	0,63
Haloxyfop-p-methyl (120) + cletodim (60)	Na		
Haloxyfop-p-methyl (240) + cletodim (120)	52,91	-1,41	0,98
	População pl m^{-2}		
cletodim (60)	Na		
cletodim (120)	Na		
Haloxyfop-p-methyl (156)	Na		
Haloxyfop-p-methyl (312)	22,73	1,31	0,75
Haloxyfop-p-methyl (120) + cletodim (60)	39,1	0,74	0,64
Haloxyfop-p-methyl (240) + cletodim (120)	Na		
	Produtividade Kg ha^{-1}		
cletodim (60)	Na		
cletodim (120)	Na		
Haloxyfop-p-methyl (156)	1462	45,12	0,97
Haloxyfop-p-methyl (312)	776	73,3	0,77
Haloxyfop-p-methyl (120) + cletodim (60)	Na		
Haloxyfop-p-methyl (240) + cletodim (120)	Na		

Fonte: Autor

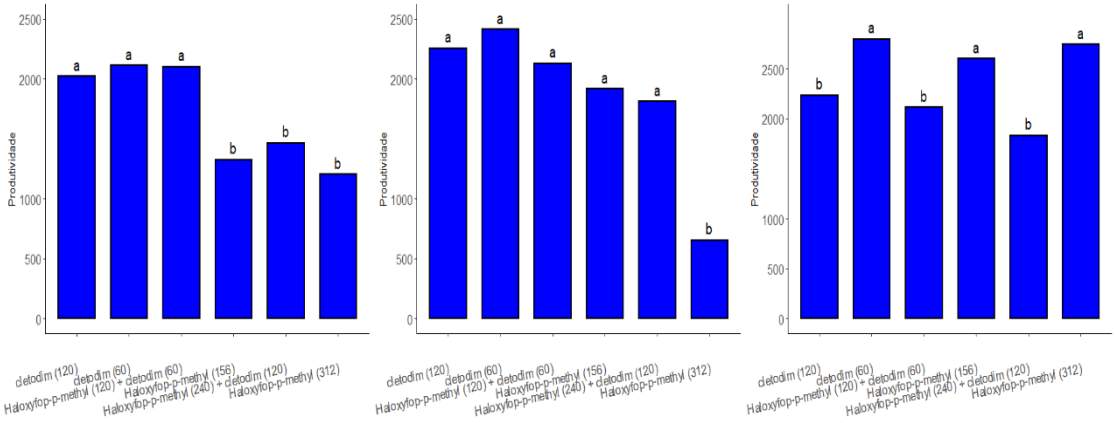
Tabela 3- Fitotoxicidade aos 23 dias após a emergência e População aos13 dias após a emergência em relação aos herbicidas utilizados e dias antes da semeadura.

Herbicida (i.a g ha^{-1})	Fitotoxicidade (%)			População pl m^{-2}		
	25 DAS	6 DAS	0 DAS	25 DAS	6 DAS	0 DAS
cletodim (60)	5 NS	29 c*	19 b	43 a	50 a	48 a
cletodim (120)	9	29 c	14 b	53 a	48 a	54 a
Haloxyfop-p-methyl (156)	12	40 b	40 a	55 a	39 a	42 a
Haloxyfop-p-methyl (312)	18	85 a	54 a	58 a	39 a	32 b
Haloxyfop-p-methyl (120) + cletodim (60)	13	20 c	36 a	59 a	36 a	46 a
Haloxyfop-p-methyl (240) + cletodim (120)	18	45 b	53 a	38 b	20 b	34 b
CV (%)		51,49			23,73	

NS Não significativo pelo teste de Scott-Knott (p<0,05) * Médias com a mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott (p<0,05)
Fonte: Autor

A produtividade de trigo em relação aos herbicidas diminui, quanto maior a fitotoxidade menor a produtividade, conforme figura 5.

Figura 5 – Produtividade (Kg Ha^{-1})de trigo em relação dos herbicidas na aplicação aos 0 (a), 6 (b) e 25 (c) dias antes da semeadura.



Fonte:Autor

CONCLUSÃO

Como conclução da pesquisa, os tratamentos com maiores dose do ativo Haloxyfop-p-methyl com as dats de 6 dias antes do plantio e no aplica e planta ou zero dias antes do plantio, apresentaram os maiores problemas, o que influenciou diretamente no aumento da fitotoxicidade e na redução da população, de forma negativa, que se refletiu em uma menor produção final do trigo.

REFERÊNCIAS

ABITRIGO. O TRIGO NA HISTÓRIA <https://www.abitrigo.com.br/>Acesso em: 07 nov. 2022.

EMBRAPA. FITOTOXICIDADE DE HERBICIDAS INIBIDORES DA ACCase APLICADOS NA DESSECAÇÃO PRÉSEMEADURA DA CULTURA DO TRIGO, 2021 disponivel em: <https://www.embrapa.br/documents/1355291/63371925/Fitotoxicidade+de+herbicidas+inibidores+da+ACCase+aplicados+na+desseca%C3%A7%C3%A3o+pr%C3%A9-semeadura+da+cultura+do+trigo/ee6483c6-51b9-13dc-33cc-f35dc61fe8c5> Acesso em: 07 nov. 2022

FAZCOMEX. IMPORTAÇÃO DE TRIGO 2022, disponível em: <https://www.fazcomex.com.br/comex/importacao-de-trigo/> Acesso em: 11 nov. 2022

GIRARDELI, Ana Ligia. MAIS SOJA. HERBICIDAS INIBIDORES DA ACCase 2019, Disponível em: <https://maissoja.com.br/herbicidas-inibidores-da-accase/#:~:text=S%C3%A3o%20herbicidas%20classificados%20como%20sist%C3%AAmicos,entre%203%20a%205%20folhas>. Acesso em: 11 nov. 2022

MAIS SOJA, RIO GRANDE DO SUL ULTRAPASSA PARANA E SE TORNANDO MAIOR PRODUTOR DE TRIGO DO PAÍS, 2022 disponível em: <https://maissoja.com.br/rio-grande-do-sul-ira-ultrapassar-o-parana-se-tornando-o-maior-produtor-de-trigo-do-pais/> Acesso em: 11 nov. 2022

MUSEU DE SOLOS. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA,1973, disponivel em <www.ufsm.br/museus/msrs/unidade-de-solos> Acesso em 22 jun.2023

SANTOS, Andesrson. ESCOLA DE BOTÂNICA. A HISTÓRIA DO TRIGO, 2021, disponível em <https://www.escoladebotanica.com.br/post/trigo> Acesso em 14 nov. 2022

AVALIAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DA CULTURA DA SOJA COM O USO DO PRODUTO SEND® EM DIFERENTES DOSES NO TRATAMENTO DE SEMENTES *ON FARM*

Charlles Cristiano Taborda da Silva
Jordana Caroline Nagel

RESUMO
O presente estudo em sua abordagem tem como foco sobre ato de avaliação do estabelecimento da cultura da soja com o uso do produto Send® em diferentes doses no tratamento de sementes *on farm.* As tecnologias vem crescendo ano a ano, uma delas é o uso de enraizadores no tratamento de sementes *on farm* para que haja um aumento de desempenho da cultura. Com isso o objetivo dessa pesquisa é de verificar o desempenho da cultura da soja produzida com o uso dos produtos enraizadores *on farm*, analisando a produtividade da cultura em quilos por hectare, o experimento foi realizado a campo na cidade de Sete de Setembro – RS e conduzido em cinco blocos ao acaso. Os parâmetros foram avaliados na colheita verificando-se um aumento de produtividade proporcional ao aumento de dose do Send®.

Palavras-chave: Desempenho. Produtividade. Sementes. Soja *(Glycine max)*. Enraizadores.

INTRODUÇÃO

O Send®, quando aplicado no tratamento da semente, age com resultados importantes da planta: na fixação biológica do nitrogênio (FBN) e na fotossíntese, substituindo produtos fisiológicos e a base de cobalto e molibdênio no tratamento de semente on farm, resultando em maior produtividade. (BAIL, 2017).

Assim, sobre a cultura da soja o Send®, quando aplicado no tratamento da semente, age com resultados nos dois processos mais importantes da planta: na fixação biológica do nitrogênio (FBN) e na fotossíntese, forncendo também micronutrientes como cobalto e molibdênio. . (FESSEL, 2017).

Todo processo da cultura da soja com o uso do produto Send® em diferentes doses no tratamento de sementes *on farm* se faz sobre o objetivo de trazer mais conhecimento sobre o produto afim de transformar o conhecimento em informação, oferecendo soluções para a construção de uma agricultura mais eficiente, deste modo, gerando ganhos produtivos. (FESSEL, 2017).

Logo, o novo tratamento de sementes *on farm* propaga um maior potencial fotossintético com plantas mais eficientes e tolerantes aos estresses abióticos. Ao consenso atual o produto

Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: charllescsilva@aluno.santoangelo.uri.br
Orientador: Prof. Dra. Bióloga. Email: jordananagel@san.uri.br

Send® em diferentes doses no tratamento de sementes, transcreve-se como ato de soluções que, integradas, possibilitam ao agricultor aproveitar o máximo potencial genético das plantas, obtendo elevados níveis de produtividade e qualidade do produto final. (AGUILERA, 2020).

Dado quanto a soja trata-se de um produto com a tecnologia de produtos fisiológicos o qual, de acordo com a fabricante, "aumenta a eficiência de uso da água, do aporte de nitrogênio e da fotossíntese, gerando plantas mais tolerantes e produtiva." Nesse seguimento da soja recomendada a utilização de produtos via foliar como bioestimulante potencializando ainda mais os resultados ao longo do ciclo da soja, logo, o Send® é resultado de seis anos de pesquisa e testes com resultados comprovados em mais de 350 campos demonstrativos no Brasil. (LORINI, 2016).

Segundo Aborda de Carvalho (2020, p. 09), "pauta-se que sobre a adesão o Send® o tratamento de semente *on farm* comprova-se um maior potencial fotossintético com plantas mais eficientes e tolerantes aos estresses abióticos". A maior eficiência ao maior aporte de nitrogênio e sistema radicular mais desenvolvido, resulta em lavouras de soja mais produtivas. (ZUFFO, 2022).

O presente estudo visa demonstrar a problemática da pesquisa que elucide a questão norteadora mostrando como ocorre o processo da cultura da soja com o uso do produto Send® no tratameto de sementes *on farm*. Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa é de averiguar o desempenho da cultura da soja produzida com o uso de produtos químicos e biológicos *on farm*.

MATÉRIAS E MÉTODOS

Para desenvolvimento da pesquisa foi implementado cinco blocos ao acaso com o intuito de se obter dados de produção para se estimar a produção em quilos por hectare da cultura da soja.

Para desenvolvimento do trabalho foi utilizado semente de soja Neogen 610®, sendo 12 plantas por metro linear, submetida aos tratamentos de sementes com Send®. Para o tratamento das sementes foi utilizado copo dosador para medir a dose do produto, então o produto foi adicionado a máquina de tratamentos de sementes sendo tratados vinte quilogramas por dose desejada, para ser implementado os cinco blocos.

Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: charllescsilva@aluno.santoangelo.uri.br
Orientador: Prof. Dra. Bióloga. Email: jordananagel@san.uri.br

O inicio do plantio dos blocos foi feito usando um trator acoplado a uma semeadeira onde no primeiro bloco foi realizado o plantio da testemunha ou seja a parcela onde nao obteve o uso so produto Send®, ja na segunda parcela foi realizado o plantio com a dose de 1ml/kg, o terceiro bloco fizemos a implatação do boco com a dose padrão recomendada pelo obtentor do produto sendo 2ml/kg de semente, após o plantio da parcela com a dose padrão foi realizado aumento gradual da dose por quilograma de semente, sendo a quarta parcela implantada com a dose de 3ml/kg de semente, e a quinta e última parcela foi realizada a dobra da dose padrão recomendada pelo obtentor do send sendo utlizado 4 ml/kg de semente.

Após a emergência da cultura e ao longo dos estagios vegetativos foram realizados os tratos culturais da cultura como manejo fitossanitário e o manejo de adubação, porém no decorrer do ciclo da cultura a região das missões onde foi mplantado o experimento sofreu com uma grave estiagem ocasionando uma grande perda de produção.

A realização então do último processo foi a colheita onde utilizamos de uma colhetadeira e para contabilizar a produção de cada parcela foi utilizado uma balança de big bag com capacidade para 1000 quilogramas após a aferição da balança a mesma foi acoplada no guincho e o big bag acoplado na balança, cada parcela foi colhida e pesada separadamente para obtenção dos resultados da pesquisa.

RESULTADOS

O experimento se desenvolveu em blocos ao acaso, onde cada bloco foi colhido e pesado separadamente (FIGURA1). No experimento foram comparados quatro blocos com três doses diferentes e a testemunha sem tratamento. Os tratamentos foram comparados entre si em relação a produção de cada dose por parcela.

Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: charllescsilva@aluno.santoangelo.uri.br
Orientador: Prof. Dra. Bióloga. Email: jordananagel@san.uri.br

Figura 1- Imagem (A) colheita dos blocos – Imagem (B) pesagem da produção dos blocos

Fonte: Autor (2023)

Após a pesagem foi possivel então contabilizar a produção das parcelas e expor na (TABELA 1), onde na rimeira fileira temos os tratamentos por bloco, assim mostrando o aumento de produção por bloco e o aumento de produção com o aumento gradual do produto Send® no tratamento de sementes.

Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: charllescsilva@aluno.santoangelo.uri.br
Orientador: Prof. Dra. Bióloga. Email: jordananagel@san.uri.br

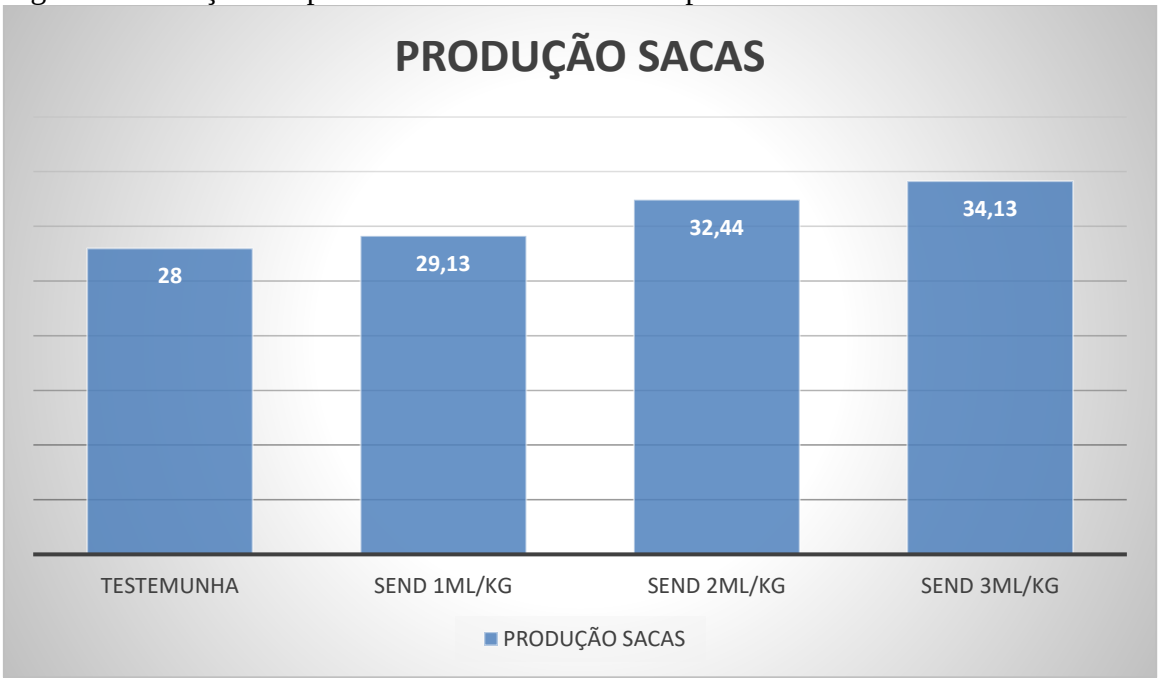
Tabela 1 - Produção das parcelas com o produto Send®

TRATAMENTOS	PESO EM 457M²	PESO EM KG/HA	SACAS POR HA
TESTEMUNHA	76,776 KG	1680 KG	28 SC
SEND 1 ML/KG	79,889 KG	1747,8 KG	29,13 SC
SEND 2 ML/KG	88,852 KG	1944 KG	32,44 SC
SEND 3ML/KG	95,421 KG	2047,9 KG	34,13 SC

Fonte: Autor, 2023.

Após feito todo o processo de colheita, e analise de resultados, chegamos a parte de montagem do gráfico com os resultados para melhor explicação, na (TABELA 1) acima temos os dados que correspondem aos 3 blocos, que apresentam a produtividade por parcela de 457m² que após realizar uma regra de três simples obtivemos os resultados em quilogramas por hectare e sacas de 60 quilos por hectare.

Figura 2 - Podução das parcelas convertida em sacas por hectare



Fonte: Autor, 2023

Foi realizado a comparação dos tratamentos com Send® entre si , ou seja, do bloco 1 ao bloco 4 entre eles mesmos, para buscar os resultados obtidos a campo.

Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: charllescsilva@aluno.santoangelo.uri.br
Orientador: Prof. Dra. Bióloga. Email: jordananagel@san.uri.br

Feito o comparativo do tratamento 1 (testemunha), com os demais tratamentos, obtivemos os seguintes resultados: tratamento 1 x tratamento 2 (Send® 1ml/kg), se obteve um acrescimo de 1,13 sacas por hectare, no tratamento 2. Na comparação do tratamento 1 x tratamento 3 (Send® 2ml/kg), houve um incremento de produção em 4,44 sacas por hectare, no tratameno 3. E comparando o tratamento 1 × tratamento 4 (Send® 3ml/kg), se obteve um acrescimo de produção em 6,13 sacas por hectare, para o tratamento 4. E busca uma comparação entre os outros tratamentos, tendo agora a atenção voltada ao Send® entre doses diferentes , se obteve os seguintes resultados, tratamento 2 (Send® 1ml/kg) x tratamento 3 (Send® 2ml/kg), se obteve um acrescimo de 3,31 sacas por hectare, para o tratamento 3. Na comparação do tratamento 2 (Send® 1ml/kg) x tratamento 4 (Send® 3ml/kg), se obteve um acrescimo de 5 sacas por hectare, para o tratamento 3. Comparando o tratamento 3 (Send® 2ml/kg) x tratamento 4 (Send® 3ml/kg) obteve-se um acrescimo de 1,69 sacas por hectare, para o tratamento 4.

Logo, a cultura da soja com o uso do produto Send® em diferentes doses no tratamento de sementes *on farm*, tende quanto ao processo de plantio e ao vigor estabelecido, dado a germinação e desenvolvimento de raízes com a alteração dose de inseticida combinado com fungicida no tratamento de sementes. (DAN, 2018).

Dada a qualidade fisiológica das sementes de soja e na sanidade das sementes que se pautam sobre tratamento, logo, cada vez mais se faz necessário a utilização de recursos tecnológicos e inovações de manejo para a obtenção de resultados.

Logo, a junção das técnicas de preparação para a semeadura evidencia a espera quanto a obtenção de resultados frente a sementes tratadas, pautando deste modo**,** melhor estabelecimento da cultura da soja com o uso do produto Send® em diferentes doses no tratamento de sementes *on farm*. (MENTEN, 2016).

Segundo Soares (2016, p. 33), “a cultura da soja é uma das principais produzidas no Brasil em larga escala, logo, ao processo de plantio entende-se que a melhor semente é aquela certificada, e que passou por todo processo de análise”.

A soja é um dos grãos mais produzidos mundialmente e possui uma grande variedade de aplicações, havendo assim, a necessidade de tecnologias que visam aumentar o melhor estabelecimento da cultura e assim ajudando a expressar o seu maior potencial produtivo e o produto Send® é uma dessas tecnologias. (VANZOLINI, 2017).

Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: charllescsilva@aluno.santoangelo.uri.br
Orientador: Prof. Dra. Bióloga. Email: jordananagel@san.uri.br

Deste modo, a utilização de tratamento de sementes ao cunho antecipado, estabelece germinação e vigor das sementes tratadas, bem como raízes bem formadas, e ausência de sinal de fitotoxidez que era esperado no trabalho pelo fato de elevarmos a dose do produto sobre diferentes doses no tratamento de sementes.

A utilização de semente de soja de alta qualidade, associada a boas práticas de semeadura, garantem o estabelecimento de uma população de qualidade, tanto em quantidade quanto ao produto final, ao estabelecimento da lavoura com consequente alto potencial produtivo da cultura da soja. (SPADOTTI, 2018).

1.1 SOJA: diferentes doses no tratamento de sementes *on farm*

Demostra-se que o processo existente quanto ao tratamento de sementes on farm consiste na aplicação de defensivos agrícolas que recobrem as sementes, formando uma camada de proteção, onde, as sementes representam uma boa fatia do custo de produção do agricultor e um tratamento de sementes feito de forma inadequada pode afetar germinação e vigor das sementes. (ABATI, 2017).

Na descrição conceitual on farm" significa "na fazenda", demostrando que, o tratamento "*on farm*" refere-se ao tratamento de sementes feito pelo próprio produtor.

O tratamento de sementes é um dos processos mais importantes na safra, assim, a qualidade das sementes é algo diretamente relacionado, o que movimenta todo um mercado de insumos e também de biotecnologia. (FERREIRA, 2016).

Toda qualidade das sementes é determinada através de parâmetros físicos, fisiológicos, genéticos e sanitários, logo, o ato de tratamento de sementes *on farm* se faz ao verificar sobre a compatibilidade e interação de todos os defensivos.

Nesse sentido pauta-se que todo processo quanto a aplicação, realizada após o tratamento de sementes industrial, se faz estabelecida pelo próprio produtor, pelos operários da fazenda e/ou empresas especializadas no processo. (HENNING, 2017).

A relação ao tratamento de sementes industrial versus o tratamento de sementes on farm é o revestimento uniforme das sementes, onde**,** a exigência de qualidade e confiabilidade de sementes é uma demanda na produção agrícola.

Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: charllescsilva@aluno.santoangelo.uri.br
Orientador: Prof. Dra. Bióloga. Email: jordananagel@san.uri.br

Produzidas as sementes e atestada sua qualidade, é necessário garantir a sanidade e integridade dessas, logo, no tratamento de sementes *on farm*, o custo é normalmente inferior, contudo necessita de mão de obra qualificada. (PARISI, 2012).

Deste modo, a avaliação do melhor estabelecimento da cultura da soja com o uso do produto Send® em diferentes doses no tratamento de sementes *on farm*, propaga que o tratamento executado se adequada as dificuldades do produtor.

O processo atual demostra que o avanço da tecnologia no tratamento de sementes se faz um dos fatores cruciais para que ocorresse o aumento da produtividade, onde, a semente é um dos principais insumos da produção agrícola, sendo responsável pelo bom estabelecimento da lavoura. (CUNHA, 2017).

CONCLUSÃO

Após a avaliação do produto Send® em diferentes doses notamos que o mesmo proporciona um ganho de produção em todas as doses testadas referente a testemunha que não havia Send® em seu tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABATI, J.; BRZEZINSKI, C. R.; HENNING, A. A. (2017). **Semente tratada.** Revista Cultivar. Brasil. Rio Grande do Sul. Pelotas, Ano XV, n.173, p. 30–32, out. 2017.

AGUILERA, J. G. et al. PEREIRA. S. P. (2020). **Respostas de componentes produtivos de soja a inoculação de biológicos em campo.** Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde. Brasil. São Paulo. 2020.

BAIL, J. L. (2017). **Relações entre o tratamento de soja, os parâmetros fisiológico e sanitário e a conservação das sementes.** Brasil. PR. Ponta Grossa. 2017.

CUNHA, R. P. et al. SANTOS. P. (2017). **Tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja.** Ciência Rural. Brasil. SP. Editora Atlas. 2017.

DAN, L. G. M. (2018). **Qualidade de fisiologia de sementes de soja tratada com inseticida Farm.** Brasil. São Paulo. Revista brasileira de sementes, 2018.

Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: charllescsilva@aluno.santoangelo.uri.br
Orientador: Prof. Dra. Bióloga. Email: jordananagel@san.uri.br

DE CARVALHO, E. V. (2020). **A época de semeadura na produção de sementes de soja em condições de várzea tropical.** Brasil. Revista Sítio Novo, v. 5, n. 1. 2020.

FERREIRA, T. F. (2016). **Qualidade de sementes de soja tratadas com inseticidas e fungicidas antes e após o armazenamento.** 2016. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia). Brasil. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

FESSEL, S. A. (2017). **Effect of chemical treatment on corn seeds conservation during storage.** Revista Brasileira de Sementes, v.25, n.1, p.25-28, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 04. ed. SP: Atlas, 2009.

GOULART, A. C. P. (2019). **Tratamento de sementes de soja com fungicidas:** recomendações técnicas. Brasil. Dourados: EMBRAPA-CPAO. 2019.

HENNING, A.A. (2017). **Testes de sanidade de sementes de soja.** In: SOAVE, J. & WETZEL, M.M.V.S. (eds.). Patologia de sementes. Brasil. São Paulo. Campinas: Fundação Cargill. ABRATESCOPASEM. 2017.

KORBER, L. P. P. et al. COSTA. S. P. (2021). **Eficiência de produtos biológicos na coinoculação de sementes de soja.** Brasil. São Paulo. Editora Atlas. 2021.

LORINI, I. (2016). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil:** safra 2014/15. Brasil. Paraná. Londrina: Embrapa Soja, 2016.
MARCOS-FILHO, J.; SOUZA, F. H. D. (2018). **Conservação de sementes de soja tratadas com fungicidas.** Anais da ESALQ. Brasil. Piracicaba. Editora Plumas. 2018.

MENTEN, J, O, M. (2016). **Tratamento de sementes.** In: SOAVE, J; OLIVEIRA, M, R, M E MENTEN, J, O, M (Ed.) Tratamento de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES,4 gramado. Campinas; Fundação Cargill. 2016.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. (2012). **Tratamento de sementes.** Brasil. São Paulo. Campinas: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, 2012.

PEREREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; EVANGELISTA, J. R. (2015). **Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas associadas a polímeros durante o armazenamento.** Ciência e agrotecnologia, v. 29, n. 6, p. 1201 – 1208, 2015.

SOARES, L. H. (2016) **Alterações fisiológicas e fenométricas na cultura de soja devido ao uso de lactofen, cinetina, ácido salicílico e boro.** 2016. 171f: Tese - (Doutorado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2016.

Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: charllescsilva@aluno.santoangelo.uri.br
Orientador: Prof. Dra. Bióloga. Email: jordananagel@san.uri.br

SPADOTTI, G. (2018). **Tratamento de semente de soja com inseticida e um bioestimulante.** Pesquisa de Agropecuária brasileira. Brasil. Brasília, out. 2018.

TAGLIAPIETRA, E. L. et al. (2022). **Fisiologia da soja:** visando altas produtividades. 02ed. Brasil. Rio Grande do Sul. Santa Maria. Editora Gráfica Palloti. 2022.

VANZOLINI, S. ARAKI, C. A. dos S.; SILVA, A. C. T. M. da; NAKAGAWA, J. (2017). **Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja.** Revista brasileira de sementes v.29 n.2 Londrina ago. 2017.

ZORATO, M. F.; HENNING, A. A. (2018). **Influência de tratamentos fungicidas antecipados, aplicados em diferentes épocas de armazenamento, sobre a qualidade de sementes de soja.** Brasil. Revista Brasileira de Sementes. 2018.

ZUFFO, A. M. et al. TAVARES. S. P. (2022). **Características agronômicas de cultivares de soja com aplicação tardia de nitrogênio em suplementação à inoculação.** Brasil. Ciência e Agrotecnologia. 2022.

Graduando de Agronomia na URI Campus de Santo Ângelo. Email: charllescsilva@aluno.santoangelo.uri.br
Orientador: Prof. Dra. Bióloga. Email: jordananagel@san.uri.br

FITOTOXIDADE NA CULTURA DASOJA *(GLYCINE MAX)*

Aleson Vogel [1]
Marcelo G. Madalosso [2]
Tiago Arbello Teikowski [3]
Victor Mateus Gallon [4]

RESUMO
Esta pesquisa teve como objetivo analisar a importância de misturar Mancozeb com fungicidas de diferentes grupos químicos, o quanto ele interfere na fitotoxicidade na soja (*glycine max*). Tivemos mais um ano de muito estresse hídrico, com isso muitos produtores reduziram as aplicações de fungicidas, na maioria deles fizeram apenas uma aplicação, no meu trabalho foi isso que eu fiz, uma única aplicação de diversos grupos químicos, com Mancozeb e sem, para mostrar o quanto ele ajuda nesse trabalho de proteção, apesar do sol ter sido muito severo, deu para perceber a força do Mancozeb nas misturas, ainda mais aqueles grupos que são mais agressivos em condições desfavoráveis, as diferentes parcelas não forem colhidas separadas, mas visualmente se percebeu de como as parcelas com Mancozeb apresentaram menos fitotoxicidade.

Palavras-chave: Soja, soluções, fitotoxicidade, fungicidas.

INTRODUÇÃO

A soja é uma dicotiledónea, pertencente à família Fabaceae, sendo uma das culturas de maior importância econômica no país. Devido ao seu alto potencial produtivo de grãos é uma grande fonte de renda para os produtores e de abastecimento de produtos e subprodutos em diversos países do mundo. Através do seu cultivo são extraídos subprodutos como óleo vegetal, farelo de soja, biodiesel, leite de soja e muitos outros.

O Brasil se destaca como o maior produtor dessa commodity a nível mundial, segundo a CONAB, (2022). A produção no Rio Grande do Sul é favorável pois a espécie encontrou condições edafoclimáticas para seu cultivo na década de 1960, logo após sua inserção, a demanda e consumo cresceram grandemente, por isso se destaca como um dos principais produtos agrícolas produzidos no país, e a região sul é considerada uma das regiões produtoras da oleaginosa (FERREIRA, 2020).

[1] Acadêmico do curso de agronomia URI Santo Ângelo – e-mail: aleson_vogel@hotmail.com
[2] Professor da URI – campus de Santo Ângelo- email: mmadalosso@san.uri.br
[3] Consultor técnico da Rural Mais de Guarani/RS – e-mail: tiago.teikowski@gmail.com
[4] Gerente comercial da Rural Mais – e-mail: victor@ruralmais.agr.br

A soja é uma planta que apresenta cerca de 40% de proteína e 20% de óleo, seu ciclo é variável dependendo do cultivar utilizado, mas se completa de 4 a 6 meses (GASSEN, 2021). Devido a sua alta produção de grãos e uma cultura bastante exigente em macronutrientes essenciais. Além disso, a utilização de agroquímicos ao longo do seu cultivo é de extrema importância para evitar danos de agentes externos como plantas daninhas, pragas e doenças, que possam afetar o crescimento das plantas cultivadas

Devido à grande expansão do cultivo, alguns problemas vieram surgindo, dentre eles a fitotoxicidade dos cultivos. A utilização de defensivos químicos como fungicidas, é uma prática adotada a fim de auxiliar na diminuição de perdas de rendimento, as quais são ocasionadas principalmente por doenças foliares (FORCELINI, 2003).

A fitotoxicidade é entendida como a capacidade que agentes abióticos têm de causarem danos, principalmente na parte aérea da planta, sendo capazes de induzir respostas fisiológicas e bioquímicas, sendo estes permanentes ao longo do cultivo. Os chamados produtos abióticos podem ser, defensivos agrícolas, dentre eles herbicidas, fungicidas, inseticidas, estresses climáticos e demais misturas de tanque perigosas (FURLANI, 2021). O mesmo autor ressalta que quando há a ocorrência significativa destes componentes, o excesso de estresse oxidativo nas células, desencadeia em um incomodo fisiológico na planta, o que vem a ocasionar danos, devido ao aumento da concentração de espécies reativas de oxigênio (FURLANI, 2021).

A fitotoxicidade de fungicidas pode estar interligada a diversos fatores, como: temperatura, clima, umidade e com a aplicação dos produtos químicos, que podem causar estresse à planta de forma imperceptível. Em outras situações, esse efeito pode ser potencializado por diversos fatores e torna-se visível apresentando sintomas severos (GODOY, 2015).

Dentre os sintomas encontrados na parte aérea da planta, tem-se folhas com aspecto carijó, sendo facilmente confundida com sintomas de deficiência de nutrientes (GASSEN, 2014). Alguns destes podem ocorrer de forma, localizada, sendo necróticos ou plásticos. Os fatores que influenciam a sua ocorrência estão relacionados ao produto utilizado, tecnologia de aplicação, ambiente, espécie cultivadas (SALAMANCA & SAALAU, 2018).

Diante disto, o objetivo desta pesquisa é analisar a fitotoxicidade na cultura da soja utilizando diferentes fungicidas e óleos (adjuvantes), em diferentes horários de aplicação a fim de determinar quais são os melhores tratamentos para evitar a fitotoxicidez da cultura.

DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi realizado em uma propriedade rural, que se localiza na linha Paranaguá no município de Cândido Godói RS localizado geograficamente a 28° 17’ 56’’ de latitude S e 54° 15’ 46 de longitude W, com altitude de 286m, solo caracterizado como Latossolo Vermelho distroférrico típico (U.M. Santo Ângelo), que apresenta perfil profundo, bem drenado, coloração vermelho-escuro, com teores de argila e predominância de argilominerais 1:1 e óxi-hidróxidos de ferro e alumínio.

O delineamento experimental foi lado a lado, em esquema fatorial 3 x 2 sendo 3 níveis para o fator óleo (óleo mineral, óleo de soja e óleo de laranja) e dois níveis para horário de aplicação. Foram utilizadas parcelas de 4x4 m (16m²) cada, com espaçamento entre linhas de semeadura de 45 cm, totalizando 12 grãos/m², a cultivar implantada na área foi a Soja Brasmax Zeus IPRO, com um ciclo de maturação de 5.5.

A semeadura da soja foi realizada no mês de novembro, pelo aluno responsável pela pesquisa. A cultura recebeu manejo e manutenção especifica, de acordo com a recomendação técnica da cultura.

A parte de preparo calda de cada produto, foi feito para 100 metros quadrados para não precisar coletar uma dose muito pequena de cada produto. Já para 100 metros quadrados se tornou mas fácil a coleta, lembrando que as parcelas eram somente de 16m², então tive que tirar o tempo e vazão da bombinha utilizada para simular a pulverização, O fato de ter escolhido a calda de 200 l/ha, sabia que deveria utilizar 20 ml de calda por metros quadrados, sendo que minha parcela era 16m², foi multiplicado quanto deveria largar de calda na parcela, o tempo que a bombinha levou para passar 2 litros de calda foi de 3 minutos, ficando uma vazão de 11.1111 ml/ segundo, fazendo esses cálculos se obteve o tempo de cada parcela de pulverização, que foi de 14.4 segundos, ao preparar a calda antes da aplicação, utilizei garrafas pet vazias de 2 litros (10 unidades) 5 delas com Mancozeb e 5 delas sem, conforme mostra a figura 1.

Para as doses dos produtos que eram líquidos foi utilizado uma seringa de 20 ml e para o Mancozeb uma medida pesando exatamente 20g. Então já consegui deixar as misturas todas prontas para aplicar na mesma hora, as aplicações foram feitas entre 13:30 horas e 15 horas, da tarde do dia 02/03/2023.

Figura 1 – Produção das soluções.

Fonte: Autor, 2023.

As aplicações de fungicidas e óleos adjuvantes foi feita uma única vez, semelhante o que ocorreu na região, pela grande estiagem, essa aplicação ocorreu no dia 02/03/2023, começando as 13:30 horas com término das aplicações as 15:00 horas.

O volume da calda aplicada foi de 200 litros por hectare, dos 5 produtos analisados, cada um foi testado com e sem a adição de Mancozeb, foi realizado lado a lado, na tabela 1, a diferença entre os tratamentos. O Mancozeb que foi utilizado para as aplicações é chamado em nome comercial de Unizeb Gold da UPL e a dose usada foi de 2 kg por hectare.

Tabela 1 - Diferenciação dos tratamentos.

Tratamento	Produto	Dosagem
Parcela 1	Fuzão	700 ml/ha
Parcela 2	Ativum	1 L/ha

Parcela 3	Fox xpro	500 ml/ha
Parcela 4	Blavity	300 ml/ha
Parcela 5	Cypress	500 ml/ha
Parcela 6	Testemunha	
Parcela 7	Fusão com Mancozeb	700 ml/ha 2kg/ha
Parcela 8	Ativum com Mancozeb	1 L/a 2kg/ha
Parcela 9	Fox xpro com Mancozeb	500 ml/ha 2kg/ha
Parcela 10	Plavirity com Mancozeb	300 ml/ha 2kg/ha
Parcela 11	Cypress com Mancozeb	500 ml/ha 2kg/ha
Parcela 12	Testemunha	

Fonte: Autor, 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fungicidas são defensivos agrícolas os quais são capazes de mitigar, matar ou inibir o crescimento e desenvolvimento de fungos, os patógenos, em plantas cultivadas (SALAMANCA & SAALAU, 2018). Diversos organismos vivos podem causar doenças e danos as espécies introduzidas a campo, por isso, a utilização de produtos e de práticas de manejo são fatores essenciais para a produção agrícola.

Quando entra em contato com a planta o fungicida age permanecendo em sua superfície após a deposição, podendo ser ainda absorvido ou translocado através do sistema condutor, dessa forma, também são absorvidos pelos esporos do fungo presente na superfície da planta, e o modo de ação se relaciona a fungicidas utilizados na parte aérea das plantas (BALARDIN, 2018).

A estiagem prejudicou bastante o trabalho no seu desenvolvimento (tabela 2), se tivesse chuvas regulares queria ter feito mais aplicação, mas não chovendo fiz somente uma aplicação, simulando a grande maioria dos agricultores da região.

Tabela 2 – Volume hídrico de chuvas durante o período do trabalho.

MÊS	DATA	VOLUME HÍDRICO
Novembro	11/11/22	1 mm
	13/11/22	45 mm
	21/11/22	16 mm
	28/11/22	4 mm
	29/11/22	5 mm
	TOTAL:	**71 mm**
Dezembro	02/12/22	5 mm

	04/12/22	2 mm
	09/12/22	3 mm
	11/12/22	1 mm
	18/12/22	38 mm
	27/12/22	16 mm
	TOTAL:	**65 mm**
Janeiro	01/01/23	2 mm
	02/01/23	8 mm
	12/01/23	11 mm
	21/01/23	19 mm
	25/01/23	3 mm
	TOTAL:	**43 mm**
Fevereiro	03/02/23	7 mm
	14/02/23	25 mm
	15/02/23	2 mm
	22/02/23	60 mm
	24/02/23	95 mm
	TOTAL:	**189 mm**
Março	02/03/23	2 mm
	03/03/23	4 mm
	04/03/23	20 mm
	17/03/23	7 mm
	22/03/23	5 mm
	23/03/23	2 mm
	24/03/23	32 mm
	29/03/23	60 mm
	TOTAL:	**132 mm**
Abril	05/04/23	13 mm
	12/04/23	35 mm
	16/04/23	6 mm
	24/04/23	21 mm
	25/04/23	4 mm
	TOTAL:	**79 mm**
TOTAL NO PERÍODO:		**579 mm**

Fonte: Autor, 2023.

CONCLUSÃO

Conforme a cultivar foi maturando, pode-se perceber visualmente o efeito que o Mancozeb proporcionou para a soja, como mostra a comparação na figura 2. Percebeu-se que as parcelas com o mancozeb ocasionou um efeito verde na soja, menor fitotoxicidade e com certeza maior produção. A colheita não foi efetuada de forma separada para saber exato o incremento de produção, mas com certeza a aplicação compensa.

Figura 2 - comparação parcela com Mancozeb X parcela sem Mancozeb

Fonte: Autor, 2023.

REFERÊNCIAS

SANTOS, J. B; FERREIRA, E. A; REIS, M. R.; et al. Avaliação de formulações de Glyphosate sobre Soja Roundup Ready®. Planta Daninha, Viçosa, v. 25, n.1, p. 165 -171, 2007a.

BALARDIN, R. **Fungicidas sistêmicos: benzimidazóis, triazóis e estrobilurinas**. Disponível em: https://elevagro.com/materiais-didaticos/fungicidas-sistemicos-benzimidazois-triazois-e-estrobilurinas/. Data de acesso: 25/10/2022.

CONAB. **Produção de grãos atinge recorde na safra 2021/22 e chega a 271,2 milhões de toneladas**. Notícia. Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, 2022.

CHUNG, G.; SINGH, R.J. **Broadening the Genetic Base of Soybean**: A Multidisciplinary Approach. Critical Reviews in Plant Sciencies, Boca Raton, v. 27, n.5, p. 295-341, 2008.

CHOW, P.N.P**. Adjuvants in spray formulation to foliar application of herbicide.** In: MATTHEWS, G.A., HISLOP, E.C. **Application technology for crop protection.** Trowbridge: Redwood cap. 14 p. 291-304 1993.

DURIGAN, J.C. **Efeitos de adjuvantes na aplicação e eficácia dos herbicidas**. Jaboticabal: Funep, 1993, 43p.

FERREIRA, L. R. **Análise sobre a aplicação de calcário à taxa variável na produtividade da cultura da soja**. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, curso de Especialização em Produção Vegetal, unidade de Vacaria, 2020.

FURLANI, L. **Fitotoxicidade na Soja: o que é e como reduzir?.** Manejo Fitossanitário. Blog DigiFarmz Smart Agriculture, 2021.

FREITAS, M. C. M. **A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção Brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia, vol. 7, N. 12., 12 p., 2011.

FORCELINI, C.A. **A ferrugem pode ser manejada**. Atualidades Agrícolas, v.3, p. 8-11, 2003.

GASSEN, D. N. **Folha carijó e a fototoxicidade de fungicidas em soja.** Cooperativa dos Agricultores de plantio direto. Informativo 095. p 1, 2014. Disponível em www.setapulverizacao.com.br/artigos/.Acesso em 02/11/2022.

GASSEN, D. N. **O índice de área foliar em soja**. Coluna Agronegócio, 2002. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/colunistas/o-indice-de-area-foliar-emsoja_383603.html Acesso em 12 de em: 12 de novembro de 2022.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C.; CAMPOS, H. D.; FORCELINI, C. A.; PIMENTA, C. B.; CASSETARI NETO, D.; JACCOUD FILHO, D. S.; BORGES, E. P.; ANDRADE JUNIOR, E. R. de; SIQUERI, F. V.; JULIATTI, F. C.; NUNES JUNIOR, J.; SILVA, L. H. C. P. da; SATO, L. N.; MADALOSSO, M.; MARTINS, M. C.; BALARDIN, R. S.; FURLAN, S. H.; CARLIN, V. J.; VENANCIO, W. S., **Eficiência de fungicidas multissítios e fertilizantes no controle da ferrugem asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2014/15: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos**. Londrina, (Embrapa Soja. Circular Técnica 113), Embrapa Soja, 2015.

GONÇALVES, I. A. **Interferência de óleos minerais na fitotoxicidade do fungicida Trifloxistrobina + Protioconazol na cultura da soja.** Monografia. Faculdade Evangélica de Goianésia - Goiás, 27p., 2019.

HESS, F.D. **Adjuvants In: Herbicide action course 1997**. Purdue University: West Lafayette p.38-61 1997.

LANZANOVA, Mastrângello Enívar et al. Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 31, p. 1131-1140, 2007.

MUNDSTOCK, C. M**. Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos.** Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SALAMANCA, L. R.; SAALAU, E. **Fungicidas: entenda o seu conceito e como usá-los efetivamente**. Tecnologia no campo. SENAR, Santa Catarina, 2018.

CARACTERÍSTICAS E CURIOSIDADES DO DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO DE LIBERATO SALZANO

Julia Kunrath [1]
Gelson Pelegrini [2]
Paula Cristina Delavi[3]

RESUMO: Neste trabalho foi realizado uma pesquisa sobre o município de Liberato Salzano, onde foi buscado informações e dados sobre o processo desenvolvimento municipal. Dentre vários setores produtivos existentes o enfoque foi na agricultura, pois é o principal setor produtivo do município e cada dia existe mais inovações neste setor. A metodologia de coleta de dados centrou-se no estudo de dados disponíveis na municipalidade e no IBGE/SIDRA. Constatou-se que entre os produtos mais comercializados e sua geração de ICMS para o município destacam-se soja, suínos e leite. Merece destaque a citricultura, como uma cadeia de produção de destaque no município desde a produção primária até a industrialização pela ISAU (Indústria de Sucos do Município), também, foi levantado dados também da quantidade de habitantes, sua área teritorial, quantas pessoas residem em propriedade rural e urbana e o número de comunidades presente em nosso município.

Palavras-chave: Município, Informações e Trabalho.

INTRODUÇÃO

Atualmente Liberato Salzano é considerado como a Terra da diversificação produtiva da Região norte do estado do Rio Grande do Sul. O Município possui uma área total de 245,63 km², onde corresponde uma população de 4781 habitantes, notar-se segundo os dados de 12/06/2022 promovidos pela EMATER de Liberato Salzano praticamente metade da população habita área rural. Podemos considerar também que na agricultura familiar e não familiar temos números significativos, onde na agricultura familiar possui um número de estabelecimentos de 1062 numa área (ha) de 15356, já na agricultura não familiar possui um número bem pequeno de estabelecimentos sendo ele de 116 e possuindo uma área (ha) de 5962, desta forma, somam-se um total de 1178 estabelecimentos e 21318 um total de área (ha).

[1] **Graduanda do Curso de Agronomia da URI – Frederico Westphalen - RS, juliakunrath420@gmail.com;**
[2] **Professor do Curso de Agronomia da URI – Frederico Westphalen - RS, gelsonpelegrini@uri.edu.br;**
[3] **Bacharel em Direito pela URI – Frederico Westphalen – RS, pauladelavi@uri.edu.br**

O Município de Liberato Salzano encontra-se no norte do Estado do Rio Grande do Sul. Dados indicam que Liberato Salzano possui uma grande área coberta de vegetação por conta das dificuldades do acesso a essas áreas, também possui aproximadamente 4781 habitantes aonde segundo as pesquisas indicam que 77,6% dos habitantes residem em área rural.

Na primeira década do século passado o primeiro morador a desbravar essa terra se chamava Marcolino Paiano (ex-político de Palmeiras das Missões onde veio a fugir do seu município por motivos políticos), já em 1931 começaram a chegar os primeiros moradores após descobrir terra fértil, após oito anos depois começaram a chegar os primeiros habitantes de origem italiana, alemã e caboclos. Ao passar do tempo Marcolino, como era chamado o município, teve seu nome alterado para baitaca, já em 1958 teve seu nome alterado mais uma vez e passou a se chamar Liberato Salzano em homenagem ao Dr. Liberato Salzano Vieira da Cunha ex-secretário de Educação e Cultura do Estado do Rio Grande do Sul.

Assim, com o passar dos anos a população de Liberato Salzano começou a aumentar onde se deu o marco inicial da agricultura com as primeiras cultivares de milho e feijão, logo após desenvolveu o cultivo da soja, fumo, gado-leiteiro e suinocultura. Liberato Salzano hoje é considerada a “Terra da Diversificação”, pelo motivo de seu povo ter lutado muito para desbravar o lugar e dar início a agricultura de pequenos e grandes produtores.

Esse trabalho foi realizado através de pesquisas e dados no histórico de Liberato Salzano, a busca se deu graças ao histórico da EMATER do município de Liberato Salzano e também, dos dados da Secretaria da Agricultura do município.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

Um dos principais fatos históricos de Liberato Salzano foi a conquista da emancipação que aconteceu no dia 22 de março de 1964, onde foi instaurado em todo distrito um plebiscito vencendo o “sim”. Em 1ºde junho de 1964, através da lei governamental de nº 4736, foi criado o município de Liberato Salzano, hoje em pleno desenvolvimento.

Segundos dados de 2016 o plano de desenvolvimento rural de Liberato Salzano tem como objetivo estabelecer um desenvolvimento rural e sustentável para o município onde possa guiar a integração das políticas públicas local e regional, assim foi conseguindo pré-requisitos

para a realização de convênios, verbas federais e estaduais realizadas através da Secretaria da Agricultura, e dos Ministérios de Desenvolvimento Agrário e Agricultura.

Para a viabilidade do município, o trabalho foi desenvolvido através de uma série de ações, que já foram realizadas pela administração e pelos técnicos extensionistas da ASCAR/EMATER através da participação dos agricultores e comunidades onde foram coletados os dados pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Agropecuário.

Ainda, obteve-se um trabalho realizado pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Agropecuário onde teve início em 1992, visando a necessidade de organizar e priorizar as ações a serem realizadas no meio rural do município, e também considerando a sua opinião sobre a importância do comprometimento e principalmente da participação de todos os membros do Plano Municipal de Desenvolvimento Rural.

Desta forma, aconteceram várias reuniões do conselho com representante de cada cadeia produtiva ligada ao setor rural, onde promoveu diversos debates e levantamentos de dados referentes aos problemas, dificuldades, causas, efeitos e ações possíveis para a solução dos problemas obtidos, dados básicos da mesma já haviam levantados e registrados, priorizando cada informação considerada importante para o município. Foram coletados juntos aos representantes das cadeias produtivas do município, onde o Conselho Municipal de Desenvolvimento Agropecuário construiu um documento prévio, no qual foi posteriormente avaliado e ajustado por todos os interessados, gerando assim um documento oficial.

A participação da comunidade foi considerada como significativa e satisfatória, e o resultado registrado está sendo amparado por toda a sociedade, tendo base nortear todas as ações a serem desenvolvidas ao longo dos anos a intensa participação do Concelho para a qualidade de vida da da população, tanto no meio rural como urbano, também tendo um maior comprometimento com a população e com a comunidade para a realização de seus objetivos, onde todos lutam pelo desenvolvimento sustentável do município.

No município há variados produtos agrícolas que geram uma grande porcentagem de ICMS onde pode-se citar a soja que gera 30,92%, suínos 30,00 %, leite 10,78%, trigo 8,14%, citros 4,55%, aves 4,47%, tabaco 3,86%, bovinos 1,13%, legumes 0,56%, lenha 0,31% e olerículas 0,62. %, desta forma, todos os produtos somam um total de 100,00% de ICMS.

A citricultura teve início ainda que de forma indireta nos anos de 1987 e 1988 quando foram plantados os primeiros 18,0 ha de citros como uma alternativa de diversificação para que estimulasse os agricultores da região a ficarem no campo.

Passados dois anos, em 1990, com a abertura do escritório da EMATER/ASCAR no munícipio e também através de programas estaduais que foram plantados mais 79 ha de citros. Com o passar do tempo em 1995 a 2003 o município chegou a 234 hectares plantados, isso só foi possível por incentivo a diversificação e de programas municipais. Em 2004 houve um grande incentivo de plantio de pomares e a realização do 1° Seminário de Abertura da Safra da Citricultura.

Chegando ao ano de 2011 foi fundada a Coopsalzano (Cooperativa de Citricultores de Liberato Salzano) que é a evolução da Associação de Citricultores de Liberato Salzano, tendo como objetivo de organizar os produtores para certificar e participar do FT (*Fairtrade*). A Associação foi transformada em cooperativa em 2021, com o objetivo de tornar a participação de cada produtor no FT (*Fairtrade*) mais justa e poder facilitar a aquisição de insumos mais específicos para a citricultura, principalmente para a produção orgânica.

Junto a Coopsalzano e uma parceria da ISAU (Industria de Sucos Alto Uruguai) foi criado o Comercio Justo que nada mais é que uma alternativa ao comercio tradicional, que procura melhorar a qualidade de vida dos pequenos agricultores através do desenvolvimento econômico e social. Compradores na Europa e América do Norte reconhece o logotipo *Fairtrade* nos produtos, e os compra, apesar de ser mais caro do que produtos semelhantes sem selo de Comércio Justo. Os consumidores são comprometidos com o desenvolvimento social e econômico de pequenos produtores.

Na comercialização do produtor é feita para a cooperativa, esta envia a fruta para a indústria para que transforme a mesma em suco e execute a exportação por conta e ordem da cooperativa. A indústria presta serviço para a cooperativa e recebe por isso. O produtor ao entregar a fruta para a cooperativa, a mesma efetua o pagamento de um valor pré-estabelecido, após a comercialização do suco e entrada dos valores correspondentes, a cooperativa divide a sobra da comercialização com os produtores envolvidos na produção do suco, repassando mais um complemento de preço para o produtor, após a assembleia geral da cooperativa, no ano seguinte a comercialização e recebimento dos valores de suco.

Atualmente, em números, o produtor recebe R$ 0,63 /Kg, 30 dias após a entrega da fruta e no ano seguinte, se houve venda do suco como FT, será repassado o valor recebido dividido pelos produtores que entregaram fruta para produzir aquele suco. O FT estabelece um preço mínimo de comercialização do suco, a ser respeitado pelo comprador em anos de baixa nos valores de mercado do suco. Quando o valor de mercado do suco está acima do preço mínimo, o comprador tem que pagar o preço de mercado, tudo estabelecido em contratos fechados normalmente antes da safra. Isso garante que o produtor sempre receberá o valor justo pela produção da fruta. Para poder se beneficiar do FAIRTRADE (FT), o produtor deve ser agricultor familiar, estar associado a uma cooperativa ou associação, pois estas entidades é que são as detentoras do certificado FT.

Em 2011, foi fundada a ISAU (Indústria de Sucos do Alto Uruguai), uma indústria especializada na fabricação de sucos concentrados de laranja e seus derivados. A ISAU tem capacidade de processar 400 (quatrocentas) toneladas diárias da fruta, ou 60.000 (sessenta mil) toneladas anuais, possuindo certificações internacionais e atuando nos mercados latino-americanos, asiático e europeu, oferecendo sucos advindos de frutas com baixo uso de pesticidas.

A indústria também está estruturada para processar outros tipos de frutíferas perenes, tais como uva e maçã, as quais podem ser processadas no intervalo da produção de laranja. Logo, de forma a fomentar o setor citrícola, o município possui em seu quadro funcional, 10 (dez) técnicos agrícolas e 02 (dois) engenheiros agrônomos que efetuam visitas periódicas para acompanhar o desenvolvimento do cultivo e monitorar o controle de pragas e doenças, visando o pleno sucesso da safra de citricultura.

Ainda, a ISAU tem como objetivo principal consolidar a citricultura no município de Liberato Salzano, chegarmos, no ano de 2022, a uma área plantada de 2.000 ha (dois mil hectares) e produzindo em torno de 70 milhões de quilos de laranja. Nesse sentido, esta sendo trabalhado para aumentar o tempo de colheita, projetando chegar a 10 meses por ano com matéria prima de laranja para esmagamento. Para atingir esse objetivo, estamos inserindo junto aos agricultores variedades de laranja de ciclo precoce e tardio.

A cidade passa por um processo de urbanização, nessa perspectiva, uma das preocupações mais recentes da administração é a geração de emprego e renda através da atração

de investidores ao município, com a implantação de indústrias de médio e grande porte, absorvendo a mão de obra local.

Na área da educação também foi dada uma nova dimensão, com a inclusão do município no Programa “A União Faz a Vida”, onde está implantado no município desde 2002, esse projeto possui como objeivo concientizar e implementar a cooperação e cidadania, através da educação e demonstranto que cooperar é um meio de crescimento regional e pessoal.

Atualmente, o município continua oferecendo formação aos professores e gestores das escolas, porém não mais vinculado ao Programa A União Faz a Vida. No ano de 2005, o município incluiu a educação de nível superior à distância, já com a primeira turma formada em 2008, atendendo até hoje a estudantes do município.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Henrique Dias sediou um pólo da FAEL (Faculdade Educacional da Lapa), na modalidade a distância. Além disso, mantém a gratuidade no transporte escolar para a educação infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Oferece merenda de qualidade, com acompanhamento de uma nutricionista, cedida pela Secretaria Municipal da Saúde. Desenvolve diversos projetos de integração social, desenvolvimento da personalidade, de valores e exercício da cidadania, em convênio com a Secretaria Municipal da Saúde, Secretaria Municipal da Assistência Social, Secretaria Municipal da Agricultura, Secretaria Municipal da Fazenda e EMATER.

Dentre os projetos desenvolvidos, o município oportuniza aos alunos das redes municipal e estadual atividades de música, dança, teatro e arte circenses no grupo artístico, e à terceira idade, o Coral Municipal. Além disso, também funciona em turno inverso ao da aula a escolinha de futebol, conveniada ao Clube Chapecoense. O mapa atual da educação no município é desenhado por 04 escolas municipais e 04 escolas estaduais, onde agora uma destas 04 escolas foi fechada por não ter alunos suficientes para que seja dado continuada as atividades.

Concluindo que essa meodologia partiu de um estudo do município de Liberato Salzano, buscando dados existentes no site do IBGE, a metodologia de pesquisa do sistema SIDRA e também, com referenciais existente no município com utilização de dados de escritório da EMATER e também do município em especifico na Secretaria da Agricultura.

RESULTADO DE DISCUSÃO

Quadro 1 - Estabelecimentos Rurais

	Número de Estabelecimento Rurais	**Área (há)**
Agricultura Familiar	1.062	13.356
Agricultura Não Familiar	116	5.962
Total	1178	21.318

Fonte: Censo Agropecuáro IBGE, 2017.

Segundo do IBGE (2017) são 1.178 de estabelecimentos rurais, com uma área de 21.318 hectares (ha) da agricultura familiar e não familiar, onde na agricultura familiar podemos notar que o número de estabelecimentos rurais é de 1062 equivalendo a uma área de 13.356, já na agricultura não familiar temos um número de 116 estabelecimentos rurais equivalendo a uma área de 5.962, neste constexto levamos um total de 1178 estabelecimentos rurais e uma área de 21.318.

Quadro 2 - População (nº habitantes)

Brasil, Unidade da Federação e Município	**População residente (Pessoas)**	**Variação absoluta da população residente 2010 compatibilizada (Pessoas)**	**Taxa de crescimento geométrico (%)**
Brasil	203.062.512	12.306.713	0,52
Rio Grande do Sul	10.880.506	186.577	0,14
Liberato Salzano (RS)	4.781	- 999	- 1,57

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2022

Esta segunda tabela foi tirada do IBGE - Censo Demográfico 2022, onde mostra a população residente no Brasil, Rio Grande do Sul e Liberato Salzano mostra também a variação da população residente em 2010 e a taxa de crescimento geométrico em porcentagem. No Brasil a população residente é de 203.062.512 sua variação da população residente em 2010 é de 12.306.713 e uma taxa de crescimento geométricode 0.52%. No rio Grande do Sul podemos ver que a população residente é de 10.880.506 com uma variação da população residente em 2010 de 186.577 e sua taxa de crescimento foi de 0,14%.

Falando de Liberato Salzano podemos ver uma população residente com um número bem baixo sendo esse 4.781 uma variação da populção residente em 2010 -999 um número negativo comparados aos outros e com a taxa de crescimento geométrico de -1,57% como podemos ver também, mostra um número negativo em relação a outros municípios.

Quadro 3 – Culturas agrícola com produção e área utilizada.

Cultura	Área (ha)	Produção Anual (t)	Produção Para Autoconsumo (t)
Alho	0,17	1,33	1,33
Arroz	1,32	3,71	3,71
Banana	3,00	46,55	46,55
Batata (safra e safrinha)	0,68	3,35	3,35
Bergamota	64,00	600,00	0,00
Canola	110,00	198,00	0,00
Cebola	1,46	10,35	10,35
Feijão	179,00	177,00	175,00
Laranja	1.360,00	23.000,00	0,00
Limão	1,00	4,00	0,00
Mandioca	88,00	950,00	0,00
Melancia	5,20	32,00	0,00
Milho	2.600,00	21.840,00	0,00
Pêssego de mesa	2,40	30,00	0,00
Soja	6.800,00	4.080,00	0,00
Trigo	4.800,00	14.400,00	0,00
Uva de industrial	3,00	45,00	0,00
Uva de mesa	12,00	240,00	0,00

Fonte: Emater Municipal.

Nesta terceira tabela, mostra a sua área de cultivo, de algumas culturas, a produção anual (t) e a produção para autoconsumo (t). Falando mais sobre as principais culturas que se produz aqui que a tabela mostra são a laranja que tem uma área de 1.360,00 gerando uma produção anual de 23.000,00 e a produção para o autoconsumo de 0,00. No milho podemos ver que a área e de 2.600,00 uma produção anual de 21.840,00 para a produção anual de 0,00. Na soja o número da área é de 6.800,00 sua produção anual é de 4.080,00 e para a produção para

autoconsumo é de 0,00. Já no trigo temos uma área de 4.800,00 uma produção anual de 14.440,00 e a produção para o autoconsumo de 0,00.

Quadro 4 -

Principais Produtos Agrícolas	%ICMS
Soja	30,92
Suínos	30,00
Leite	10,78
Trigo	8,14
Milho	4,66
Citros	4,55
Aves	4,47
Tabaco	3,86
Bovinos	1,13
Legumes	0,56
Lenha	0,31
Olerículas	0,62
Total	**100**

Fonte: FEE, 2018.

Nesta quarta tabela há os principais produtos agrícolas e sua porcentagem de ICMS. Onde temos a soja que gera 30,92%, suínos 30,00 %, leite 10,78%, trigo 8,14%, citros 4,55%, aves 4,47%, tabaco 3,86%, bovinos 1,13%, legumes 0,56%, lenha 0,31% e olerículas 0,62. %, como todos esses dados que temos eles somam um total de 100,00% de ICMS.

CONCLUSÃO

Conclui-se que Liberato Salzano teve um grande desenvolvimento ao longo dos anos para chegar ao município que é hoje, com grande plano de desenvolvimento, tanto na área da agricultura como também, em outras áreas que estão em expansão. E com todo o desenvolvimento que o município teve durante o tempo gerou empregos, continuidade das famílias, principalmente as de pequenos agricultores, tornando possivel assim a sucessão familiar e isso só foi possível pelas cooperativas e empresas que se estabeleceram no município, gerando perspectivas e renda para os munícipes.

REFERÊNCIAS

CODEMAU. Conselho de Desenvolvimento do Médio Alto Uruguai. **Relatório de atividades 2014-2015.** Frederico Westphalen: CODEMAU. 2016.

_____. **Plano estratégico de desenvolvimento da região do Médio Alto Uruguai:** 2015 – 2030. Frederico Westphalen. Grafimax, 2017. 362p.

EMATER/RS-ASCAR - SISPLAN - Sistema de Registro de Planejamento.

https://liberatosalzano.rs.gov.br/pagina/id/2/?historia-do-municipio.html

IBGE. **Censo Agropecuário 2006 – Segunda apuração.** Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segunda-apuracao. Acesso em: 11 Jul. 2023.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017. Acesso em: 11 Jul. 2023.

IBGE. **Censo Brasileiro de 2022.** Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/primeiros-resultados Acesso em: 11 Jul. 2023.

SUCESSÃO FAMILIAR RURAL: um processo educativo no Território do Médio Alto Uruguai-RS

Émerson Medeiros Pereira[1]
Gelson Pelegrini[2]
Luis Pedro Hillesheim[3]

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo o fortalecimento do Programa de Sucessão Familiar Rural, no qual encontra-se, inserido junto ao Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária, que é realizado na região do Médio Alto Uruguai, por meio da educação do campo em "alternância", focando na melhorias das unidades de produção agropecuária das famílias, que são grandes exemplos de boas gestões em seus empreendimentos. O programa de sucessão rural tem realizado diversas atividades, com diferentes públicos, independente de classe social, intelectual ou espiritual. No decorrer do ano letivo de 2022, foram realizadas diferentes ações educacionais, na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus de Frederico Westphalen/RS – URI/FW, sendo estas organizadas junto aos parceiros e comunidade regional, buscando a integração da formação acadêmica integral, destacamos: visitas a escolas, secretarias de agricultura, dias de campo, semana acadêmica, seminários, viagens de estudo e aulas práticas interdisciplinares. As ações tem possibilitado melhorar a relação dos acadêmicos juntos aos professores, seus familiares, comunidade e diretório acadêmico, bem como divulgação e avanços na ideia da "sucessão rural" hoje tão necessária no que tange o desenvolvimento cultural e social. Importante ainda, salientar que como Universidade, tem sua missão comunitária, integrada e regional ampliada com o andamento de programa regionais, vinculados a formação acadêmica de nível superior como é o caso do Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária.

Palavras-chave: Sucessão rural; educação do campo e formação por alternância

[1] Educando do Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária da URI/FW
[2] Professor das Ciências Agrárias da URI/FW e Coordenador Curso de Agronomia da URI/FW
[3] Professor das Ciências Agrárias da URI/FW e Coordenador Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária da URI/FW

INTRODUÇÃO

Inúmeros são os resultados esperados ao se fazer o Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária, porém importante destacar a ideia do fortalecimento da sucessão rural na região do Médio Alto Uruguai-RS. Para tanto, foi criado uma rede de parceiros, municípios através de suas secretarias de agricultura, termos de fomento, leis de incentivo a sucessão rural, tudo fruto de uma necessidade regional que é de ampliar possibildade dos jovens, famílias melhorar seus espaços de trabalho e renda na região. O Programa Regional de Educação da Família Rural, conta com o Comitê Gestor, que são as forças vivas na comunidade e que agem, junto as famílias rurais e seu entorno, potencializando a formação integral dos acadêmicos. Portanto no Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária, não possui somente o objetivo da permanência no meio rural, mas na viabilidade de um projeto profissional de vida, contínuo e estável que busque sempre se adequar a novas tecnologias e desafios criados pelo mundo globalizado, pois estamos diante de uma realidade multi e pluriativa em que não existe mais um mundo rural e outro urbano, hoje falamos em território rural e urgano associados.

Fotografia 1- Comitê gestor do Programa de Sucessão Familiar Rural.

Fonte: arquivos do curso superior tecnologia em agropecuária URI/FW (2022)

Levando em consideração todo o contexto e responsabilidade de se fazer representativo dentro de diferentes realidades econômicas e de sistemas de produção agropecuária que os acadêmicos do Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária, convivem em nossa região. O primeiro desafio foi aprender e utilizar uma comunicação que seja didática, eficiente e técnica, a fim de aproximar os estudantes, e que, estão diretamente ligadas ao contexto do rural/urbano, mas não utilizam no seu

dia a dia, termos e linguagem voltadas formação da sucessão rural, e que só trabalhada, após um tempo com estudos em alternância ou com o próprio amadurecimento profissional ou intelectual de cada pessoa.

Nessa linha de ideias, destacamos a experiência junto a Escola Municipal de Ensino Fundamental Afonso Balestrin, no qual, realizou-se, com a turma do 9º ano na propriedade da família Dal Piva no município de Erval Seco, com participação de professores e estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária URI/FW, momento em que apresentamos o Programa de Sucessão Rural, o Curso superior de Tecnologia em Agropecuária interagindo com a proposta da visita de estudos, que teve como tema gerador o “desenvolvimento local”, que integra a participação da comunidade, como setores e segmentos que contribuem para a formação e desenvolvimento do Projeto de Vida do Jovem estudante, reside na propriedade junto com seus familiares.

Fotografia 2 e 3 - Aula Interdisciplinar de extensão rural

2

3

Fonte: arquivos do projeto de extensão “sucessão rural” (2022)

Outra experiência importante, foi a 1° Mostra dos Produtos da Terra, o trabalho reflete uma pesquisa interdisciplinar/cultural na educação rural, linguagens e suas tecnologias do ensino e aprendizado, da Escola Estadual do Ensino Médio Américo dos Santos de Redentora RS. Foi um dia de aprendizado e muita cultura, os estudantes foram desafiados a montar maquetes e trabalhos relacionados a agricultura local e sua tecnificação com o passar dos anos.

Como a escola está localizada nas proximidades da reserva indigena no município de Redentora, mais da metade de seus estudantes tem origem indigena, ou possuem ligação direta com os mesmos, o que proporcionou uma diversificação de conhecimentos entre escolas e convidados do evento. O principal ensinamento que

trouxemos para debate, é justamente como nossa região é diversificada, e como o conhecimento pode auxiliar na construção da vida e projetos desses jovens, ao conhecer seu passado e sua história, e no presente tendo boas influências para continuarem estudando e futuramente conquistando seus objetivos e sonhos através de suas escolhas.

No decorrer das aulas e eventos montados pela Universidade e seus acadêmicos, quando se proporciona o envolvimento da comunidade onde os mesmos estão inseridos, faz com que o aprendizado fique muito mais amplo, tenha mais embasamento e principalmente traga soluções, que vão de encontro com as necessidades que nossas propriedades e meio social nos colocam a frente todos os dias.

Ideias novas trazem consigo um desafio gigantesco, porque hoje vivemos em uma sociedade onde tudo tem que ser instantâneo, e muitas vezes ficamos focados nos afazeres diários, ou com um objetivo único em nossa vida e que por vezes não nos deixa visualizar se estamos no caminho certo, nesse sentido ao visitar as escolas e comunidades no interior da nossa região, trás experiências que dificilmente consiga ser vivida em uma sala de aula, por mais que a realidade esteja diante de nossos olhos, muitas vezes passa despercebida ou esquecida, e trazer isso para dentro da universidade mesmo que seja ela comunitária, não é algo comum, é uma experiência desafiadora com certeza, assim como também é um desafio repassar as ideias do Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária a diferentes públicos.

Fotografia 4 e 5 - 1°Mostra dos Produtos da Terra

Fonte: arquivos do projeto de extensão “sucessão rural” (2022)

Dessa forma, um grande aprendizado foi adquirido nessas ações junto com o orientador, professores e coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária da URI-FW. No início é desafiador, pois trabalhar com pessoas requer

muito de cada um, principalmente quando envolvem muitas pessoas desconhecidas, mas todos em busca de um objetivo, porém isso é aos poucos desconstruída, pois a partir do momento que novos conhecimentos são incorporados e compartilhados as responsabilidades também se ampliam, e a partir disso a evolução do aprendizado dentro da universidade é muito maior. As exigências dos professores e de colegas de curso crescem na mesma intensidade e a partir dessa etapa tudo começa a melhorar, principalmente a dedicação aos estudos, com essa situação o educando começa a perceber que suas ideias passam a ser valorizadas e implementadas também por outros. A evolução do Programa de Sucessão Rural, passa a operar nas turmas, no curso na Universidade, na comunidade, enfim na forma de organização e compromisso de todos.

A seguir temos a foto do workshop pedagógico, feito pela turma Originais do Agro de Frederico Westphalen, a dinâmica foi pensada e organizada pela turma junto aos professores, que auxiliaram na montagem dos trabalhos apresentados, o local do evento foi a comunidade Pedras Brancas, onde residem acadêmicos do Curso Superior de Tecnologia em agropecuária, aproveitamos essa proximidade para fazer uma integração com atividades na comunidade, tivemos a presença de parceiros e convidados durante todo o dia, o que proporcionou uma ótima integração de todos com, as atividades proporcionadas pelos acadêmicos nas apresentações.

Fotografia 6 e 7- workshop pedagógico turma Originais do Agro e turma Sucessores do Agro

6

7

Fonte: arquivos do projeto de extensão “sucessão rural” (2022)

Com o mesmo intuito tivemos o Workshop pedagógico da turma Sucessores do Agro de Alpestre, como podemos ver na foto a seguir o mesmo foi realizado nas dependências da Casa Familiar Rural Regional de Alpestre, onde os acadêmicos

fazem suas alternâncias do curso Superior de Tecnologia em Agropecuária, a dinâmica do dia foi pensada pelos acadêmicos juntamente aos professores, para proporcionar aos familiares, convidados e parceiros um dia diferenciado, com aprendizagem, apresentação de experiências, integração com todos tendo um tempo para esclarecer dúvidas ou até mesmo propor alguma ideia diferente.

MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

A Formação por Alternância, utilizada no programa regional de formação superior na sucessão rural, possui dois tempos de formação o tempo comunidade e o tempo Universidade, portanto a cada 15 dias, as turmas de estudantes se encontram na Universidade, durante dois dias cheios de vivencia, dinâmicas para seus estudos de forma presencial, e que representam 70% da carga horária, sendo os demais 30% no tempo comunidde, onde desenvolvem atividades do seu plano de estudo, sempre a partir de um tema gerador vinculado aos componentes curriculares do semestre. O contexto educacional possibilita trabalhar projetos de extensão vinculado ao ensino, com intuito de estimular os espectadores a imaginar seu futuro dentro de um ensino superior, trazendo a realidade do dia a dia do programa de sucessão rural, enfim dos agricultores e da agricultura regional.

A região do Médio Alto Uruguai tem muita agricultura, e essa agricultura é muito diversificada, pensando nessa condição a ideia da sucessão familiar rural está em constante debate nas escolas, pois é algo que vem ganhando muita força pela forte demanda de alimentos nos nossos municípios pais e em todo mundo, essa sucessão não apenas na propriedade mas também se estende em forma de fortalecimento de novas lideranças nas comunidades e nos municípios, além de ter uma condição de vida melhor ao adquirir o conhecimento.

No início deste ano letivo de 2023, tivemos a formação de duas novas turmas do Curso, a turma Agro Forte e a turma Geração Agro, as atividades promovidas pelo projeto de extensão são também vinculadas às ações do Diretório Acadêmico, onde o intuito é facilitar o andamento das mesmas, trocando experiências, conhecimento, e organizando dúvidas de forma de deixar o ensino mais prático e facilitado.

Fotos 8 e 9 das turmas no I semestre de 2023

8

9

Fonte: arquivos do projeto de extensão “sucessão rural” (2022)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o prezado momento as atividades sugeridas no projeto vem atingindo seus objetivos, que é justamente fortalecer o processo de sucessão rural na região do Médio e Alto Uruguai, fazendo com que as comunidades e municípios, olhem para esses jovens que estão buscando aperfeiçoar seus conhecimentos no Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária, como sucessores da economia rural local, empresários de seus projetos, um espelho para futuras gerações, além de se tornarem lideranças positivas dentro de seus municípios. Obviamente que pode ser ampliado essa dinâmica no contexto de comprovação científica, usando a estrutura da URI-FW, para melhorar os trabalhos feitos, e juntamente com os professores colocar eles em prática nos projetos de vida dos acadêmicos.

Fotografia 10 e 11- inauguração do centro de formação por alternância e do primeiro encontro das turmas do curso superior de tecnologia em agropecuária ambas em Alpestre

10

11

Fonte: arquivos do projeto de extensão “sucessão rural” (2022)

Assim como as atividades desenvolvidas com ensino médio e fundamental nas escolas da região vem gerando boas trocas de ideia e aprendizagem, por exemplo a

manhã do dia primeiro de junho, foi realizado atividade na Escola Afonso Balestrin, com alunos do 8° ano, sobre os povos indígenas Kaingang e Guarani, experiência vivenciada e em acompanhamento na escola Américo dos Santos, em Redentora (RS). A ação faz parte do projeto “Povos Indígenas: Ontem e hoje!” do Programa União Faz a Vida.

Fotografia 12- Conversa dinâmica sobre os povos indígenas da região

12

Fonte: arquivos do projeto de extensão “sucessão rural” (2022)

CONCLUSÃO

Diante do exposto, o projeto de Sucessão Familiar Rural Regional, tem feito a diferença, demonstrando significativa importância a curto, médio e longo prazo, pois nesse momento já influenciou na formação de novas turmas do curso no final de 2022 e no início de 2023, as atividades de extensão em diferentes municípios da nossa região, traz a realidades dos jovens, suas dificuldades, e potencialidades para debate dentro da universidade, fazendo com que o programa de Sucessão Familiar Rural se molde a partir dessas ideias, o que trouxe e trará jovens e parceiros para o curso ao decorrer dos semestres de 2023, quando se trabalha com turmas do ensino fundamental e ensino médio, auxilia na capacidade dos jovens a fazer escolhas conscientes pela sucessão rural e amplie o Programa de Sucessão Familiar Rural, juntamente com o Curso Superior de Tecnologia em Agropecuária, que possui uma dinâmica educacional amparada na formação por alternância.

REFERÊNCIAS

DELGROSSI, Mauro Eduardo; BALSADI, Otavio Valentim. Mercado de trabalho e

agricultura no Brasil contemporâneo**.** In: **Uma jornada pelos contrastes do Brasil : cem anos do Censo Agropecuário.** Organizadores: José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho, José Garcia Gasques. – Brasília: IPEA, IBGE, 2020.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006 – Segunda apuração.** Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/segundaapuracao. Acesso em: 11 Jul. 2019.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017 – Resultados Preliminares**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017. Acesso em: 11 jul. 2019.

MARIN, J. B. (Org.) ; FROEHLICH, J. M. (Org.) . **Juventudes Rurais e Desenvolvimento Territorial.** 1. ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2019. v. 1. 352p

VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; GASQUES, José Garcia (org). **Uma jornada pelos contrastes do Brasil : cem anos do Censo Agropecuário** – Brasília: IPEA, IBGE, 2020.

VIABILIDADE DO USO DA BRADYRIZOBIUM NA CULTURA DA SOJA APÓS DIFERENTES INTERVALOS DA INOCULAÇÃO

Franciele Rotava[1]
Maristela Fiess Camillo[2]

RESUMO: A soja (*Glycine max*) é um membro da família das Fabaceae, oleaginosa que responde por 49% da produção de cereais no Brasil, e é uma das fontes de proteína mais utilizadas na alimentação animal. O uso de fonte naturais que proporcionam crescimento e desenvolvimento das plantas, dentre biomas, o qual é formulado com bactéria fixadora de nitrogênio *Bradyrhizobium japonicum*, de alta qualidade e grande concentração, favorece a nodulação de coroa. O objetivo do trabalho foi avaliar a viabilidade do inoculante em diferentes intervalos de semeadura após a inoculação. O experimento foi realizado a campo, em delineamento blocos ao acaso (DBC) contendo 4 tratamentos e 5 repetições, onde os tratamentos testados foram: T1- Testemunha; T2- Inoculação com Bioma Brady com 7 dias antes da semeadura; T3 – Inoculação com Bioma Brady com 3 dias antes da semeadura; T4- Inoculação com Bioma Brady no momento da semeadura, em uma área da cultura da soja, no município de São Valentim, Rio Grande do Sul (RS) O tipo de solo no local do experimento é Latossolo Bruno Alumínico Típico. Foi analisado contagem de nódulos por planta, comprimento da raiz, altura da planta e peso de mil grãos. Os resultados foram submetidos à análise de variância. Os resultados de PMG, NNP e NVP, não obtiveram diferenças significativas, já em CR as plantas inoculadas no momento, obtiveram comprimento maior. A inoculação em todas as épocas de antecipação não influenciou a AP, NVP, PMG, NNP, e houve superioridade estatística para comprimento radicular.

Palavras-chave: Oleaginosa, Inoculação, Fixação Biológica de Nitrogênio.

INTRODUÇÃO

A soja é a principal fonte de renda do país e dos produtores rurais, tanto que lidera o *ranking* de produtos mais exportados há mais de 22 anos, ou seja, desde que o Brasil passou a registrar e divulgar os dados de vendas ao exterior. Segundo dados da CONAB, 2021, no Brasil a produção de soja foi de 135,409 milhões de toneladas, com um total de área plantada de 38,502 milhões de hectares e uma produtividade: 3.517 kg ha^{-1}. No Rio Grande do Sul, os dados da produção do grão foram de 20,164 milhões de toneladas, com uma área plantada de 6,055 milhões de hectares e alcançando uma produtividade: 3.330 kg ha^{-1} (CONAB, 2022).

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

A soja (*Glycine max* L. Merill) era relatada na literatura chinesa como alimento, e talvez uma das culturas mais antigas utilizadas pelo homem. No Brasil a primeira referência encontrada foi a do ano de 1882, a partir deste ano diversos estudos, e testes foram desenvolvidos para que a mesma se tornasse a cultura de grande importância que é atualmente, (D'UTRA, 1882). Bonato (1987), relatou que no início da produção comercial, as áreas de terras ocupadas pela soja foram tendo grande evolução até a safra de 1979/80 desta safra até a de 1982/83, a área decresceu em 636.911 hectares, destes 1.225.180 hectares, foram nos estados do Sul. Tendo sua retomada ao crescimento no ano agrícola de 1983/84, atingindo, na safra de 1984/85, uma área colhida superior a 10,15 milhões de hectares.

Hungria et al. (2001) relatam que a soja é uma cultura que por ter um alto teor de proteína (40%) nos grãos, tem uma alta demanda de nitrogênio, sendo que para produzir uma tonelada de grãos, são necessários cerca de 80 kg de nitrogênio, destes 60% são exportados com os grãos.

Este nitrogênio é obtido a partir da mineralização da matéria orgânica do solo, através de adubações nitrogenadas e grande parte é por meio da fixação biológica de nitrogênio a qual é realizada por bactérias que são associadas às diversas plantas em diferentes graus de especificidade, classificando-se como bactérias associativas, endolíticas ou simbióticas. As do gênero *Bradyrhizobium* associam-se simbioticamente as plantas, que formam estruturas especializadas nas raízes da soja, o que conhecemos como nódulos, que é onde ocorre o processo de fixação do nitrogênio.

Ainda, o processo de formação de um nódulo é muito complexo. Inicialmente, as sementes em germinação e as raízes exsudam moléculas que atraem quimicamente os rizóbios, outras que estimulam o crescimento das bactérias na rizosfera da planta hospedeira e outras que desencadeiam a expressão de diversos genes, tanto da bactéria como da planta hospedeira. A seguir, as bactérias penetram na raiz da soja e provocam o crescimento de células específicas da planta hospedeira, formando os nódulos, onde ficarão alojadas. Quando os nódulos estão em plena atividade apresentam, em sua parte interna, coloração rósea intensa devido à atividade da leghemoglobina, cuja função é a mesma da hemoglobina do sangue humano, ou seja, o transporte do oxigênio, essencial às funções vitais desses microrganismos aeróbios (FARIAS et al. 2001).

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

A inoculação para ter um bom resultado precisa ser de boa qualidade, com a tecnologia da soja avançando, os inoculantes precisam seguir o mesmo critério, apresentando cada vez mais taxas elevadas de fixação, capacidade de competir com os outros organismos do solo, capacidade de se adaptar não causando prejuízo a microflora natural do solo. Atualmente, das quatro estirpes mais usadas, duas são da espécie *Bradyrhizobium elkani* (SEMIA 587 E SEMIA 5019) e duas da espécie *Bradyrhizobium japonicum* (SEMIA 5079 ou CPAC15 e SEMIA 5080 ou CPAC 7) usando combinações destas, todas conseguem fornecer a quantidade de N necessária à cultura (HUNGRIA et al. 2001).

Outra preocupação quanto a viabilidade das bactérias inoculadas refere-se a prática de inoculação antecipada, ou pré inoculação. A recomendação da pesquisa quanto ao uso de inoculantes comuns (sem protetores celulares) é de que o tempo entre a inoculação das sementes e a semeadura não ultrapasse 24 h.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da pré inoculação em soja com *Bradyrhizobium japonicum* aplicado as sementes com antecedência de 7 e 3 dias e seus efeitos na cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo avaliou a interferência da pré inoculação no efeito potencializador de fixação biológica de nitrogênio - FBN na soja, utilizando o produto no tratamento de semente (TS). A composição química do Bioma Brady é a bactéria fixadora de nitrogênio *Bradyrhizobium japonicum* usado para inoculação das sementes são as Cepas SEMIA 5079 e SEMIA 5080. A dose usada é de 1 ml por kg de semente. Em um dos tratamentos não foi aplicado inoculador de sementes.

O experimento foi realizado no ano agrícola 22/23, em uma propriedade rural, no município de São Valentim, Rio Grande do Sul (RS). O local apresenta coordenadas 27°36'13.36"S, 52°30'38.29"O. Com altitude aproximada de 849 metros e clima subtropical. O tipo de solo no local do experimento é Latossolo Bruno Alumínico típico (UFSM, 2022). Utilizou-se a cultivar de soja BMX Zeus 55I57RSF IPRO, (Ciclo precoce; com ciclo do grupo de maturação: 5.5; com exigência a fertilidade; alto potencial produtivo; precocidade e porte controlado com resistência ao acamamento). Apresenta hábito de crescimento indeterminado, peso de mil sementes próximas a 209 g e um índice de ramificação considerado média. A

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

semeadura foi realizada na segunda quinzena de novembro de 2022, manualmente com espaçamento de 0,43m entre linhas, com a distribuição de 14 sementes por metro linear e com fertilização em linha com adubo NPK na formulação 02-18-18 com 300 kg ha^{-1} . Foram delimitadas 20 parcelas que consistiram em 5 m de comprimento e 3,5 m de largura, totalizando 17,5m^2.

O delineamento utilizado no experimento foi o Delineamento de blocos ao acaso (DBC). Foram realizados 4 tratamentos com 5 repetições cada, sendo eles: testemunha (T1); inoculação com Bioma Brady com 7 dias antes da semeadura (T2); inoculação com Bioma Brady com 3 dias antes da semeadura (T3) e inoculação com Bioma Brady no momento da semeadura (T4).

O inoculante utilizado no tratamento de sementes foi aplicado diretamente sobre as sementes com o auxílio de uma pipeta graduada, antes da semeadura. Com as sementes espalhadas uniforme sobre uma bancada coberta por plástico filme foram mexidas uniformemente, com equipamento de proteção individual (EPI), durante dois minutos. As sementes ficaram em contato com os produtos durante um período de 1 hora, as sementes inoculadas dias antes da semeadura foram secadas a sombra e após armazenadas em seus recipientes de fábrica.

As sementes adquiridas já estavam tratadas industrialmente. Antes do fechamento de linha também foi aplicado o herbicida Roundup Original (Glifosato) na dose de 3 L ha^{-1}, para o controle das plantas daninhas e, na fase de florescimento e enchimento de grãos foram aplicados os Fungicidas Fox Xpro (Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina), na dose de 0,5 L ha^{-1}, Previnil (Clorotalonil), na dose de 1 L ha^{-1}, Vessarya (Picoxistrobina + Benzovindiflupir) na dose de 600 ml ha^{-1}, Aproach Prima (Picoxistrobina + Ciproconazol) na dose 600 ml ha^{-1}, Versatilis (Fenpropimorfe: Ciclo-hexanona) 300 ml ha^{-1}, o acaricida e inseticida Abamex (Abamectina) na dose de 300 ml ha^{-1} além dos inseticidas Talisman ((Bifentrina + (Carbossulfano) na dose de 500 mL ha^{-1}, Certero (Triflumurom) na dose de 100 ml ha^{-1}e Pyrinex 480 EC (Clorpirifós) na dose de 1 L ha^{-1} Os manejos foram realizados de forma mecânica com um pulverizador da marca jacto Condor 600 AM14, conduzido por um trator Valtra modelo A 84s cabinado, sendo que as aplicaçãoes eram realizadas no intervalo de 15-20 dias.

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

A primeira coleta do experimento foi realizada manualmente no dia 26 de dezembro de 2022, sendo avaliadas as variáveis altura da planta (AP), comprimento da raiz (CR) e número de nódulos visiveis por planta (NNP). A segunda coleta foi realizada no dia 10 de janeiro de 2023, avaliando altura de planta, a terceira foi realizada no dia 22 de março a qual foi feita a contagem de vagens por plantas, e a avaliação do peso de mil de grãos (PMG) foi realizada no dia 12 de abril de 2023. Em todas as coletas as plantas foram retiradas inteiras das parcelas, e foram transportadas em sacos de ráfia, para o laboratório de química da Universidade.

Avaliações

As avaliações AP e CR foram realizadas com o auxílio de uma régua graduada quando as plantas apresentavam três folíolos completamente desenvolvidos (estádio V3). O NP foi realizado através da contagem direta dos nódulos visíveis nas raízes.

Já no estádio R1 (início do florescimento, ao menos uma flor aberta em qualquer parte da haste principal) foi quantificado o número de vagens por planta (NVP) e o número de grãos por vagens (NGV). E após a maturação completa (estádio R8), verificado o peso de mil grãos (PMG) que foi realizado com o auxilio de contador de sementes e balança de precisão. Foram avaliadas um total de 6 plantas em cada parcela do experimento.

Análise de Dados

Os dados foram submetidos á analise de variância e quando significativas as médias foram comparadas pelo teste de Duncan 5% de probabilidade de erro ($p \leq 0,05$) através do software SASM-Agri, versão 8.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso de mil grãos é uma variável que influencia diretamente na produtividade da cultura da soja juntamente com outros componentes tais como número de vagens por unidade de área e número de sementes por vagens. Os componentes da nodulação como o número de nódulos por planta também apresenta correlação com a produtividade (BRANDALERO et al.2009). Desta forma a alteração em um desses componentes irá afetar diretamente o resultado produtivo da cultura.

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

Para as variáveis número de nódulos por plantas (NNP) e peso de mil grãos (PMG) não houve diferenças significativas (Tabela 1). Para a variável PMG, os valores variaram de 177,7 a 196,82 g valores estes, obtidos pelo tratamento não inoculado e inoculação 7 DAS, respectivamente, demonstrando um incremento nesse variável porém sem diferenças estatisticas. Pardinho (2015), quando mensurou PMG, a inoculação com *Bradyrizobium* proporcionou 184,6g superior estatisticamente a testemunha que obteve 162g, ocasionando aumento de 12% para esta variável. O PMG é um valor característico de cada cultivar, porém, isso não impede que esse valor se altere em função das condições abióticas e de manejo as quais as culturas são submetidas (SILVA et al. 2011).

Tabela 1. Médias de altura da planta (AP), comprimento de raiz (CR), peso de mil grãos (PMG), número de nódulos por planta (NNP), número de vagens por planta (NVP) em resposta à aplicação de inoculante em diferentes intervalos de semeadura após a inoculação na cultura da soja. São Valentim-RS, 2023.

Tratamento	**AP (cm)**	**CR (cm)**	**PMG (g)**	**NNP**	**NVP**
Testemunha **(T1)**	15,8 a*	7,8 a	177,7 a	9,68 a	57 a
Inoculação 7 DAS **(T2)**	15,92 a	6,44 b	202,28 a	9,0 a	48,57 a
Inoculação 3 DAS **(T3)**	16,64 a	7,4 ab	204,42 a	9,28 a	54,6 a
Inoculação no dia da semeadura **(T4)**	16,64 a	8,2 a	196,82 a	9,04 a	46,73 a
CV (%)	7,70	10,57	11,97	25,59	25,06

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Para o componente de rendimento número de vagens por planta (NVP) não houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1). Fipke (2015) observou diferenças significativas para esta variável, quando quantificou maior NVP nos tratamentos inoculados no dia da semeadura e inoculados sete dias anteriores à semeadura, e constatou queda neste componente a partir de 10 dias de pré-inoculação, bem como na testemunha sem inoculante.

Na avaliação do CR, as plantas inoculadas no momento da semeadura (T4) obtiveram comprimento radicular maior, quando comparadas com as plantas do tratamento T2, uma diferença igual a 1,8 cm. Moretti, et al. 2018 observaram efeito significativo no comprimento radicular das plantas apenas no primeiro ano de inoculação, demostrando efeito superior dos tratamentos utilizados em relação ao padrão utilizado atualmente pelos produtores brasileiros das cepas SEMIA 5079 e 5080.

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

Apesar de a variável altura de planta no estádio V3, no momento da semeadura (T4), e 3 das (T3) apresentarem valores superiores as plantas inoculadas a 7 das (T2) em 0,72 cm, não houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1).

CONCLUSÃO

A inoculação em todas as épocas de antecipação não influenciou a altura de plantas, número de vagens por planta, peso de mil grãos, número de nódulos por planta.

Houve superioridade estatística do comprimento de raíz em plantas cujas sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* no momento da semeadura quando comparadas com o comprimento de raiz de plantas que levaram 7 dias para serem semeadas após a inoculação.

REFERÊNCIAS

Bonato, E. R..; Bonato, A. L.V.; **A soja no Brasil: história e estatística.** Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1987.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** v. 9, n 12. Brasília: Conab, 2022. Acesso em: 15/10/2022. Disponível em:. file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/TCC/E-book_Boletim-de-Safras-12o-levantamento%20(3).pdf.

D 'UTRA , G. Soja. **Jornal do Agricultor**, 4(168) :185 -6, 1882 .

FARIAS, J. R. B; ASSAD, E.D; ALMEIDA, I.R; EVANGELISTA , B.A; LAZZAROTTO, C.; NEUMAIER, Defict hidric nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia,** Santa Maria, 2001.

FIPKE, G. M. **Coinoculação e pré inoculação de sementes em soja.** Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Santa Maria, RS, Brasil 2015.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; **Boas Práticas de Inoculação em Soja.** 40ª Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul - Atas e Resumos. 2001.

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

JARECKI, W.; BUCZEK, J.; BOBRECKA-JAMRO, D. **Response of soybean (Glycine max (L.) Merr.) to bacterial soil inoculants and foliar fertilization. Plant Soil and Environment**, v.62, n.9, p.422–427, 2016.

MORETTI, L.G. et. al; **Avaliação Do Sistema Radicular Na Cultura Da Soja Em Função De Tratamentos De Coinoculação.** VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA. Goiânia, GO, 2018.

PARDINHO, J. P. PRIMIERI, C. **Produtividade da soja em relação à inoculação e co-inoculação com Bradyrhizobium e Azospirillum.** ISSN 2175-2214Edição Especial, p. 109 –114. 2015 109

SILVA, A.F.; CARVALHO, M.A.C.; SCHONINGER, E.L.; MONTEIRO, S.; CAIONE, G.;SANTOS, P.A. **Doses de inoculante e nitrogênio na semeadura da soja em área de primeiro cultivo.** Bioscience Journal, Uberlandia, v. 27, n. 3, p. 404-412, 2011.

UFSM. MUSEU DE SOLOS DO RIO GRANDE DO SUL. Acesso em 30/11/2022. Disponível em: https://www.ufsm.br/museus/msrs/unidade-de-solos/.

[1] Graduanda do Curso de Agronomia da URI – RS- francyrotava@hotmail.com
[2] Professora orientadora: Profa. : Msc. Eng. Agr. Maristela Fiess Camillo, URI – RS, maristelacamillo@uricer.edu.br

LEVANTAMENTO DE PERDAS DE COLHEITA EM DIFERENTES LOCAIS DA PLATAFORMA DA COLHEDORA

Inaê Leticia Somensi [1]
Thiarles Brun [2]
Paula Cristina Delavi [3]
Gelson Pelegrini [4]
Luis Pedro Hillesheim [5]
Murilo Henrique Tomaselli [6]
Lucas Graviolli Savian [7]
Jéssica Emilia Rabuske[8]

RESUMO: O resumo simples caracteriza uma síntese do artigo produzido. Poderá apresentar as principais informações da pesquisa, e para isso, deverá ser formatado com base nas seguintes orientações: parágrafo único, de 100 a 250 palavras, texto justificado, regular, tamanho 12, espaçamento simples, sem referências bibliográficas, tabelas, gráficos, citações ou destaques de qualquer natureza. Nele devem constar: a síntese do trabalho, metodologia e os principais resultados bem como as conclusões. As palavras-chave devem conter de 3 (três) a 5 (cinco) termos, separados entre si por vírgula e finalizados por ponto.
Palavras-chave: Artigo completo, Normas científicas, Mostra, Realize, Boa sorte.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glicine max* L.) é uma cultura de grande importância e o Brasil é o maior produtor mundial (FAO, 2022). De acordo com o IBGE (2022), a região Centro-Oeste foi responsável por 49% da produção de soja no Brasil na safra 2020, seguido pela região Sul, com 28% da produção. A soja é uma oleaginosa, pertencente à família Fabaceae. Sendo a fonte de renda mais importante de muitas propriedades brasileiras. Devido suas características fisiológicas e exigências climáticas, é comumente cultivada no verão e vem ganhando território na agricultura ano após ano, principalmente como fonte de alimento (proteína) (STOLLER, 2021).

[1] Graduanda do Curso de Tecnologia em Agropecuária da URI - RS, a100719@fw.uri.br
[2] Professor: Doutor em Engenharia Agrícola, URI - RS, brun@uri.edu.br
[3] Graduanda do Curso de Agronomia URI - RS, pauladelavi@uri.br
[4] Professor: Doutor em Agronomia, URI - RS, gelsonpelegrini@uri.edu.br;
[5] Professor: Doutor em Agronomia, URI - RS, luispedro@uri.edu.br;
[6] Graduando do Curso de Agronomia URI - RS, a099185@uri.edu.br;
[7] Doutorando do Programa de Pós Graduação em Engenheria Florestal da UFSM, lucassavian@hotmail.com
[8] Professor orientador: Doutora em Engenharia Florestal, URI - RS, jessicaemilia@uri.edu.br.

Grande parte dos alimentos produzidos no mundo acabam por serem perdidos, pela má qualidade em que são empregados ou manuseados, em todas as partes da cadeia produtiva, desde a implantação até o consumo final. Grande parte dessas perdas ocorrem principalmente no processo final da produção, como por exemplo, na colheita mecanizada da soja, provocando muitos prejuízos, por ser a etapa em que o grão tem maior valor agregado (BANDEIRA, 2017). O cultivo da soja pode ser totalmente mecanizado, mas dos pontos críticos é a época da colheita, pois as perdas de grãos podem ocorrem durante o processo de colheita (Chioderoli et al., 2012).

Vários fatores elevam as perdas na colheita mecanizada da soja, como a complexidade da operação de colheita, a necessidade de agilidade e a instabilidade meteorológica associadas ao descuido e à desinformação do operador. Estas perdas, podem implicar em grandes prejuízos (SYRIO, 2018). Cada vez mais busca-se evitar perdas advindas da colheita mecanizada da soja, porém, muitas vezes, não é apenas da colheita que se tem essas perdas, mas sim de um conjunto de fatores que podem influenciar, como por exemplo: preparo do solo incorreto, época de semeadura inadequada, espaçamento e densidade de plantas, cultivares inadequadas, ocorrência de plantas invasoras, atraso na colheita, umidade dos grãos, velocidade de deslocamento da colhedora, falta de treinamento dos operadores, regulagem inadequada, estado de conservação da colhedora e falta de monitoramento de perdas (EMBRAPA, 2013).

Segundo a Embrapa (2013), um valor tolerável de perdas de colheita para a cultura da soja é em média 60 kg ha-1 ou seja, uma saca de soja por hectare. Dentre as perdas totais de grãos, geralmente 80% das perdas estão na plataforma de corte das colhedoras, outras perdas são devido ao sistema de trilha e perdas de pré-colheita. Além dos fatores citados anteriormente, uma das principais e mais comuns causas do aumento das perdas de colheita em soja é a velocidade inadequada da colhedora no processo de colheita.

Amostragem após a passagem da colhedora pelo campo é uma alternativa para identificar possíveis perdas de grãos e fazer ajustes na colhedora para melhorar sua eficiência na colheita de grãos colheita (Pereira Filho et al., 2021). Considerando perdas de grãos durante a operação de colheita e seus respectivos valor perdido em campo, além da constante atualização tecnológica evolução das colheitadeiras, estudos sobre perdas de colheita, são necessárias para ajustes eficientes das colheitadeiras para evitar perdas. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi quantificar as perdas totais da colheita mecanizada da cultura da soja em uma

lavoura comercial no noroeste do Rio Grande do Sul, além de quantificar os resíduos de soja sobre o solo.

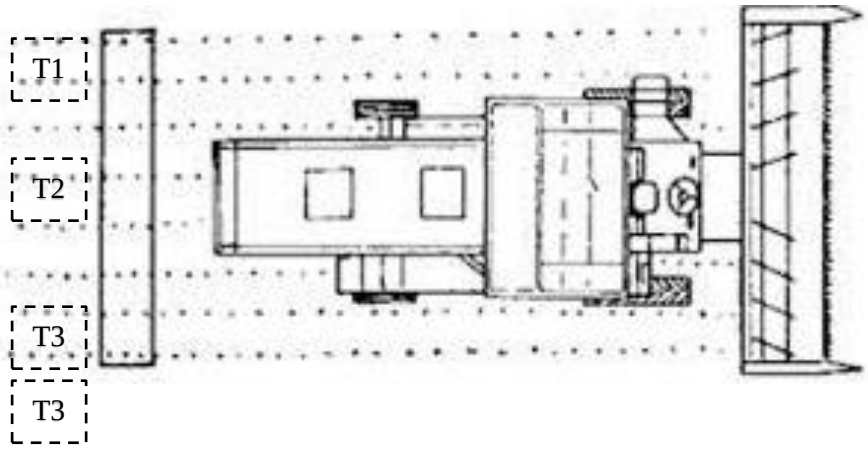
MATERIAL E MÉTODOS/DESENVOLVIMENTO

O experimento foi realizado no munícipio em Alpestre, na comunidade de Barra Grande 27º10’59,39” Sul e na longitude 53º07’03,07” Oeste com os estudantes do curso superior de Tecnologia em Agropecuária da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões de Frederico Westphalen, RS. Alpestre situa-se a uma altitude de 471 metros, e segundo Koppen, o clima é do tipo Cfa com precipitação média anual de 2.240 mm. As temperaturas apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos, com a ocorrência de geadas. As temperaturas médias variam entre 15° e 18°C, com mínimas de até -10°C e máximas de 40°C (Girardello et al., 2017).

O cultivar avaliado foi TMG 7262 RR, geneticamente modificado, desenvolvido pela Empresa TMF, com ciclo de maturação de 125 a 132 dias para o RS. A colheita foi realizada no dia 25 de maio de 2023, a colhedora utilizada foi da marca SLC, modelo 6200, ano de fabricação 1999, com plataforma de 16 pés, trabalhando nas condições habituais de operação da propriedade, com velocidade média de deslocamento de 6 km h^{-1}, velocidade de molinete de 90 rpm, cilindro trilhador com velocidade de 800 rpm e a abertura do côncavo mantida em 6, na escala da colhedora.

O experimento foi instalado no dia 03 de junho de 2023 em delineamento de blocos ao acaso, em que os tratamentos constituíram de diferentes locais da plataforma, dispostos da seguinte forma: T1: Lado esquerdo da plataforma; T2: Parte central da plataforma; T3: Lado direito da plataforma; T4: Intervalo entre passadas da plataforma (Figura 1). Foram realizadas quatro repetições em cada tratamento em pontos aleatórios em uma área pós colheita de soja.

Figura 1: Representação dos tratamentos avaliados.



Os parâmetros avaliados foram a deposição de resíduos de soja e perdas totais de grãos em diferentes pontos da colhedora. As perdas de colheita foram mensuradas, coletando-se todas as sementes e vagens caídas no solo, dentro de um quadrado, totalizando a área 1 m^2. Para determinação das perdas totais na colheita, a armação foi posicionada na área já colhida. Foram recolhidas todas as sementes do solo, dentro da área delimitada pela armação (Mesquita *et al*., 1998).

Para a avaliação da deposição de resíduos, foram coletados o material vegetal provenientes da colheita da soja, onde em cada repetição foi feita a coleta de 1 m^2 na área já colhida.

Figura 2: Estudantes do curso de Tecnologia em Agropecuária da URI/FW realizando a coleta dos resíduos e grãos de soja.

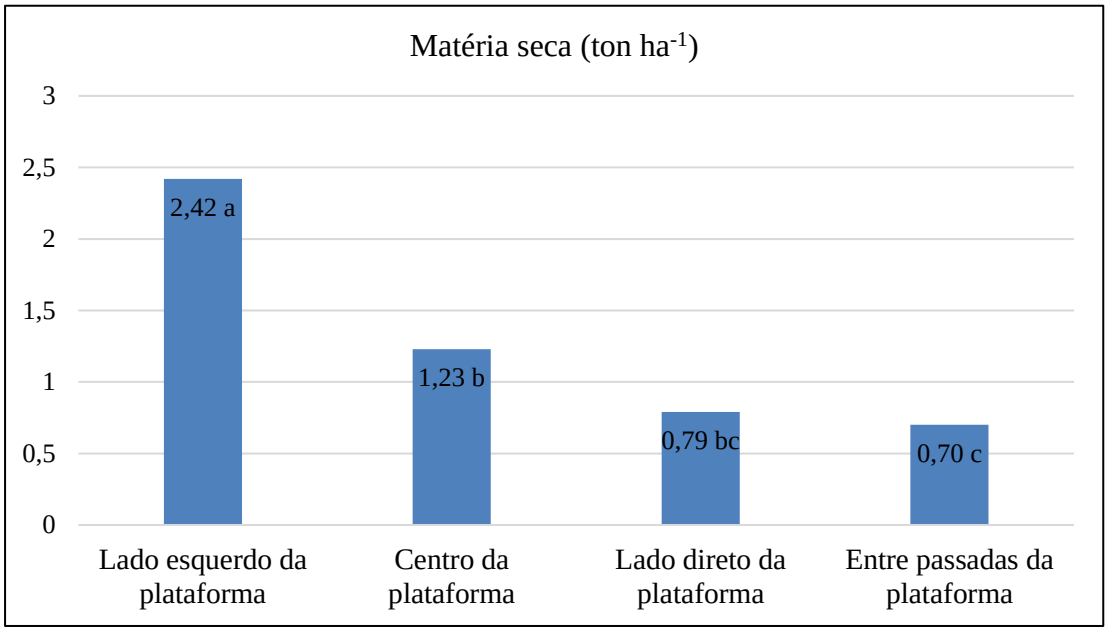
Os dados de deposição de matéria seca e de perdas de colheita, foram submetidos à análise de variância e suas médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se programa computacional Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição dos resíduos vegetais na superfície do solo foi desuniforme, na distância horizontal considerada para largura de corte da colhedora (Figura 1). Segundo Chioderoli et al. (2012), as colhedoras sem distribuidor do material proveniente das peneiras apresentaram distribuição menos uniforme dos resíduos vegetais (palha), acumulando-os sobre a superfície do solo, como observado nessa pesquisa.

A irregularidade na distribuição dos resíduos vegetais oriundos da colheita, ocasionou disponibilidade desuniforme do N, com maiores teores nas faixas onde ocorre a deposição da palha proveniente das peneiras da colhedora. pois segundo Cruz et al. (2002), o ideal é que os sistemas de produção insiram, em média, 6,0 Mg ha^{-1} ano ou mais de fitomassa seca. No presente estudo, a quantidade de resíduos vegetais encontrados antes da semeadura do milho foi de 5 Mg ha^{-1}.

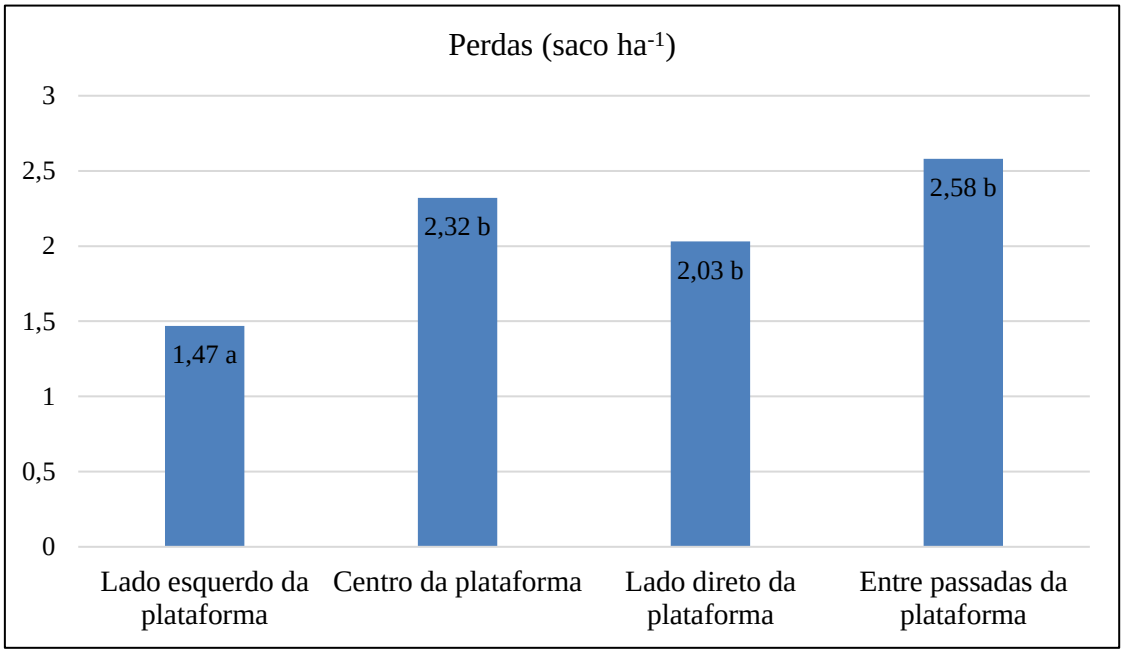
Figura 3: Deposição de matéria seca de soja (ton ha^{-1}) após a colheita.



As perdas totais, avaliado nesse experimento são o resultado do somatório das perdas na plataforma de corte e das perdas nos mecanismos internos. De acordo com Cunha & Zandbergen (2007), de 80 a 85% das perdas na colheita mecanizada ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte das colhedoras devido ao impacto gerado no material.

A perda média de mais de 60 kg ha^{-1} obtido nesse trabalho está acima do limite de perdas de grãos em campo considerado como aceitável por Mesquita et al. (1998), que é de 60 kg ha^{-1}. No trabalho de Holtz et al. (2020) a perda média de 40,32 kg/ha^{-1}.

Figura 4: Perdas de colheita em soja em sacos ha^{-1}.



CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que ha heterogeneidade na deposição de palha pela colhedora, além de variação nas perdas de colheita nos diferentes tratamentos. Desta forma, os resultados sugerem a necessidade de regulagem da colhedora, bem como cuidados com o ponto ideal de colheita.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, G. Jr. Perdas na colheita da soja em diferentes velocidades de descolamento da colhedora. 2017. Disponível em: https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1895/1/BANDEIRA.pdf. Acesso em: 24 jun. 2023.

Chioderoli, C. A.; Silva, R. P. da; Noronha, R. H. de F.; Cassia, M. T.; Santos, E. P. dos. Perdas de grãos e distribuição de palha na colheita mecanizada de soja. **Bragantia**, v.71, p.112-121, 2012.https://doi.org/10.1590/S0006-87052012005000003.

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; NOVOTNY, E. H.; PEREIRA FILHO, I. A.; SANTANA, D. P.; PEREIRA, F. T. F.; HERNANI, L. C. Cultivo do milho: sistema plantio direto. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 51).

CUNHA, J.P.A.R.; ZANDBERGEN,H.P. Perdas na colheita mecanizada da soja na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Brasil. **Bioscience Journal**, v.23, n.1, p.61-66. 2007.

EMBRAPA. Determinação de perdas na colheita de soja: copo medidor da Embrapa.n2013. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/97495/1/ManualCopo-Medidor-baixa-completo.pdf. Acesso em: 02 jul. 2023.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. 2023. Available on: Accessed on: Jun. 2023.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011.

GIRARDELLO, Rudinei et al. Produção de alface sob plantio direto em sistema de transição agroecológica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 2, p. 273-279, 2017. Disponível em: http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS. Acesso em: 12/07/2023.

Holtz, V.; Alencar, R. G. de; Massola, M. P.; Jardim, C. C. S. Perdas de grãos na colheita mecanizada de soja utilizando plataforma convencional e Draper. Revista de Ciências Agroambientais. **Revista de Ciências Agroambientais**, v.18, p.118-123, 2020. https://doi.org/10.30681/rcaa.v18i2.3736

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. 2023. Available on: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>. Accessed on: Jul. 2023.

MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; MANTOVANI, E.C.; ANDRADE, J.C.M.A.; FRANÇA-NETO, J.B.; SIVA, J.G.; FONSECA, J.R.; PORTUGAL, F.A.F.; GUIMARÃES SOBRINHO, J.B. Manual do produtor:Como evitar desperdícios nas colheitas de soja, do milho e do arroz. Londrina: EMBRAPA. 1998. 32p.

Pereira Filho, W. J.; Compagnon, A. M.; Franco, F. J. B.; Rosa Neto, N. D.; Lemes, L. M. Perdas quantitativas na colheita mecanizada de feijão. **Research, Society and Development**, v.10, p.1-8, 2021. https://doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14207.

SYRIO, M. G. **Metodologias para análises de perdas na colheita mecanizada de soja**. 2018. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agronômica, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2018.

STOLLER. **Qual a importância da soja para a agricultura brasileira?** 2021. Disponível em: https://www.stoller.com.br/importancia-da-soja-para-a-agricultura-brasileira/. Acesso em: 14 jul. 2023.