

Fungicidas químicos e biológicos no controle de doenças na cultura da soja

Pedro Henrique Belasco^{1*}; Cornélio Primieri¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*} belasco_pedro17@hotmail.com

Resumo: A utilização de fungicidas biológicos vêm ganhando destaque no cenário brasileiro, em detrimento à utilização de fungicidas químicos, visto que os fungicidas biológicos possuem um potencial relativo à economia e maiores benefícios se comparado aos fungicidas químicos. Neste sentido, o objetivo deste experimento consiste em avaliar a produtividade da cultura da soja submetida a aplicações de defensivos químicos e biológicos no controle de doenças. Este experimento foi conduzido na Fazenda Escola do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz-FAG, em Cascavel-PR, no período de 10 de outubro de 2023 a 12 de fevereiro de 2024. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados (DBC) com sete tratamentos: tratamento 1: testemunha, tratamento 2: Difenconazol + Ciproconazol (químico), tratamento 3: Clorotalonil (químico), tratamento 4: Caravan (biológico), tratamento 5: Difenconazol + Ciproconazol + Caravan, tratamento 6: Clorotalonil + Caravan, tratamento 7: Difenconazol + Ciproconazol + Clorotalonil. O experimento foi semeado a campo com parcelas de 0,45 m de espaçamento, e cinco linhas de seis metros de comprimento, durante o desenvolvimento da cultura foram realizadas as aplicações dos fungicidas de V4 a R6. Os parâmetros avaliados foram, número de vagens por planta, massa de mil grãos e produtividade. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de significância, com auxílio do programa estatístico SISVAR. Houve diferença estatística nos parâmetros avaliados. Especificamente, o manejo mais satisfatório para os três parâmetros avaliados, seria a aplicação de Difenconazol + Ciproconazol + Clorotalonil, nas condições do estudo.

Palavras-chave: *Glycine max*; Meio ambiente; Agentes biológicos.

Chemical and biological fungicides to control diseases in soybean crops

Abstract: The use of biological fungicides has been gaining prominence in the Brazilian scenario, to the detriment of the use of chemical fungicides, as biological fungicides have relative potential for savings and greater benefits compared to chemical fungicides. In this sense, the objective of this experiment is to evaluate the productivity of soybean crops subjected to applications of chemical and biological pesticides to control diseases. This experiment was conducted at the Escola Farm of the Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz-FAG, in Cascavel-PR from September 30, 2023 to March 30, 2024. A randomized block design (DBC) was used with seven treatments: treatment 1: control, treatment 2: difenoconazole + cyproconazole (chemical), treatment 3: chlorothalonil (chemical), treatment 4: caravan (biological), treatment 5: difenoconazole + cyproconazole + caravan, treatment 6: chlorothalonil + caravan, treatment 7: difenoconazole + cyproconazole + chlorothalonil. The experiment was sown in the field with plots with five rows of six meters, during the development of the crop, fungicide applications were carried out after disease manifestations. The parameters evaluated were number of pods per plant, thousand grain weight and productivity. The data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and the means were compared using the Tukey test at 5 % significance, with the aid of the SISVAR statistical program. There was a statistical difference in the parameters evaluated. Specifically, the most satisfactory management for the three parameters evaluated would be the application of Difenconazole + Ciproconazole + Chlorothalonil, under the study conditions.

Keywords: *Glycine max*; Environment; Biological agents.

Introdução

A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas brasileiras, importante tanto para alimentação humana como animal. Sua produtividade está vinculada à utilização de tecnologias e inovações de mercado, e, com isso, a utilização de fungicidas é um ponto importante para o sucesso da cultura, ao estar possivelmente protegida contra qualquer que seja a doença.

A produção desse grão no Brasil vem crescendo a cada ano. Dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), evidenciaram que, no que diz respeito à produção de soja, o Brasil é o maior país produtor e exportador do mundo (EMBRAPA, 2023). Além disso, até junho de 2023, estima-se que o Brasil tenha produzido 154,566 milhões de toneladas, com a área plantada de 44,062 milhões de hectares efetivamente, ultrapassando os Estados Unidos da América (EUA) no *ranking* de produção e exportação de soja do mundo. Os números referentes à safra 2022/2023 estimam que esses valores podem chegar a 317,6 milhões de toneladas em território nacional (CONAB, 2023).

Contudo, entre vários problemas que comprometem o ciclo da cultura, destacam-se os fitopatógenos, que quando estão em condições e climas favoráveis, podem comprometer o ciclo e produtividade da soja gerando perdas significativas para os agricultores (Vittorelo, 2022).

Segundo Paulus, Müller e Barcellos (2000), existem fungos de solos que podem ser benéficos para a planta, oferecendo matéria orgânica e até alguns nutrientes, e que são fungos que podem sobreviver naturalmente no solo ou ser incorporados via inóculo. No entanto, existem fungos que prejudicam o desenvolvimento e qualidade dos grãos e da planta, podendo levar até a morte se não forem controlados com fungicidas químicos ou biológicos. Alguns fungos hospedeiros sobrevivem em restos culturais de safras passadas, podendo ter um longo tempo de sobrevivência e até mesmo se hospedar em culturas sucessoras (Fracassi, 2022).

Deste modo, os fungicidas são produtos importantes para a produção de alimentos e sementes (Mertz; Henning; Zimmer, 2009). Métodos como a rotação de culturas e o vazio sanitário são possibilidades para o controle dos fungos na cultura da soja, que sofre com a perda da qualidade de grãos quando infectados (Abrantes, 2023).

No Brasil o número de doenças infectantes, já somam mais de 40 tipos identificados entre bactérias, vírus e nematóides (Seixas *et al.*, 2021). Porém, o número de casos ainda demonstra imprecisão, e como consequência disso, essas doenças tendem a aumentar, acompanhando a produção da soja e sua expansão para novas áreas, ampliando ainda mais a introdução de novas doenças (Abrantes, 2023).

Atualmente, há a existência de fungicidas químicos, sistêmicos e de contato, que atuam dentro e fora da planta para o controle de doenças. Contudo, os fungicidas biológicos vêm

demonstrando resultados promissores para a agricultura, pois controlam diversas doenças e também possuem o potencial de inativar linhagens resistentes de fungos, mostrando-se como uma opção viável para a realização do controle de fungos (Abrantes, 2023).

Assim, a aplicação de fungicidas é uma prática cultural de grande importância, pois o produto deve ser aplicado de forma homogênea para entrar em contato eficazmente com as fontes de inóculo estabelecidas na planta. A utilização dos fungicidas começa com a aplicação de produtos protetores, que visam impedir a entrada do inóculo. Além disso, são realizadas aplicações de fungicidas sistêmicos, cuja ação é erradicar as fontes de inóculo que possam comprometer o desenvolvimento e a produtividade da cultura (Castro Junior, 2020).

Diante do crescimento de áreas no Brasil, as aplicações de produtos químicos e biológicos também vêm aumentando. Porém, o mau uso de produtos químicos pode gerar grandes impactos ambientais, como a contaminação de águas e solos, biodiversidade, alimentos contaminados e aos animais terrestres e aquáticos (Bohner; Araújo; Nishijima, 2013). Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, a agricultura é uma das principais causas de impactos ambientais decorrentes de práticas inadequadas de manejo da terra. Estima-se que 33 % dos solos globais já estejam degradados, porém, a causa disso não está apenas atrelada ao uso de defensivos químicos, mas também à aplicação de fertilizantes químicos, cultivo intensivo e resíduos sólidos (Firmino e Fonseca, 2008).

Neste cenário, o uso inadequado de defensivos químicos não traz consequências apenas para o meio ambiente, mas também para os agricultores, que estão expostos constantemente ao risco de contaminações e até mesmo óbito, ao realizarem o mau uso dos defensivos químicos, efetuando aplicações em grandes doses, e sobretudo com o uso inadequado ou até mesmo sem os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (Belchior *et al.*, 2014).

Assim sendo, o objetivo deste experimento é avaliar a produtividade da cultura da soja submetida a aplicações de defensivos químicos e biológicos no controle de doenças.

Material e Métodos

O experimento iniciou no dia 10 de outubro de 2023 a 12 de fevereiro de 2024 na Fazenda Escola do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz - FAG, situado no município de Cascavel-PR, latitude 24°57'21" sul e longitude 53°27'19" oeste, altitude de 781 metro e o clima que predomina na região é o subtropical (Zanella, 2019). A cultivar semeada foi Nidera 5700 IPRO e a semeadura foi realizada no dia 10 de outubro de 2023, sendo utilizado um trator Massey Ferguson, tracionando uma plantadeira de cinco linhas, cuja área é composta por Latossolo Vermelho Distrófico (Curcio; Debrino, 2023).

O delineamento estatístico utilizado foi em blocos casualizados (DBC), composto por sete tratamentos e três repetições, totalizando 21 parcelas de 6 m por 2,7 m, com área de 16,6 m² por parcela e corredores de 1 m. Os tratamentos incluíram diferentes fungicidas químicos e biológicos para o controle de doenças na cultura da soja. As aplicações foram realizadas de forma isolada e combinada, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1- Composição dos fungicidas presentes nos tratamentos empregados

Tratamentos	Fungicidas		Concentração I.A. (g L ⁻¹)	Dose (L ha ⁻¹)
	Nome Comercial	Ingrediente Ativo		
T 1	Testemunha	-	-	-
T 2	Cypress 400 EC	Difeconazol + Ciproconazol	250 + 150	0,5
T 3	Bravonil ® 720	Clorotalonil	720	2
T 4	Caravan	<i>Bacillus pumillus</i>	150	0,8
T 5	Cypress 400 EC + Caravan	Difeconazol + ciproconazol + <i>Bacillus pumillus</i>	250 + 150	0,8 + 0,5
T 6	Bravonil ® 720 + Caravan	Clorotalonil + <i>Bacillus pumillus</i>	720 + 150	2 + 0,8
T 7	Cypress 400 EC + Bravonil® 720	Difeconazol + Ciproconazol + Clorotalonil	720 + 250 + 150	0,5 + 2

T1 – Testemunha; T2 - Difeconazol + Ciproconazol (químico); T3 – Clorotalonil (químico); T4 – Caravan (biológico); T5 - Difeconazol + Ciproconazol + Caravan; T6 - Clorotalonil + Caravan; T7 - Difeconazol + Ciproconazol + Clorotalonil.

Ambos sendo realizado a primeira aplicação em suas respectivas parcelas após a identificação do estágio V4 da cultivar, no pré fechamento das entrelinhas realizado a segunda aplicação é considerada a mais importante realizando entre o estágio V6, na sequência as aplicações continuaram a cada quinze dias finalizando com cinco aplicações até a chegada do estágio R6, por fim a cultura realizou sua maturação natural até o ponto de colheita. Para a aplicação destes produtos foi utilizado um pulverizador agrícola costal da marca Jacto com barra de dois bicos pulverizadores tipo leque com vazão de 200 L ha⁻¹.

As variáveis analisadas foram produtividade, massa de mil grãos, e número de vagens em função dos tratamentos de fungicida químico e biológico.

A colheita foi realizada de forma manual no dia 12 de fevereiro de 2024, selecionando somente as quatro linhas centrais de cinco metros de comprimento e espaçamento de 0,45 metros, em seguida com a utilização de uma trilhadeira a diesel cada tratamento foi trilhado separadamente.

O parâmetro avaliativo Massa de Mil Grãos (MMG) foi determinado coletando dados com o uso de uma raquete contendo cem grãos, repetindo esse processo dez vezes para obter um total de mil grãos e pesados em balança de precisão. Para o parâmetro número de vagens,

foram contabilizadas dez plantas por tratamento nas linhas centrais em pontos aleatórios de cada tratamento, obtendo-se a média do número de vagens para cada tratamento.

Após a coleta de todos os resultados do experimento, eles foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (Ferreira, 2019).

Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância, verificou-se que houve diferença significativa a 5 % de probabilidade para os componentes massa de mil grãos (g), número de vagens por planta e produtividade. Os coeficientes de variação encontrados neste estudo foram 3,30 % para massa de mil grãos, 8,59 % para número de vagens e 8,15 % para produtividade, significando homogeneidade e baixa dispersão entre os dados de acordo com a classificação proposta por Pimentel-Gomes (1985), conforme apresentado na Tabela 2. As variáveis foram submetidas à comparação de médias através do teste de Tukey a 5 % de significância.

Tabela 2 – Média das variáveis produtividade (kg ha⁻¹), massa de mil grãos (g), número de vagens por planta, seguidas pelo resultado de comparação de médias pelo teste de Tukey

Tratamentos	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Massa de mil grãos (g)	Número de vagens plantas ⁻¹
T1	2377,17 b	115,86 d	42,33 b
T2	3307,72 a	147,05 abc	55,00 ab
T3	3405,06 a	144,94 bc	57,66 a
T4	2989,65 ab	135,84 c	58,33 a
T5	3223,77 a	148,63 abc	54,33 ab
T6	3559,94 a	154,12 ab	56,33 a
T7	3528,82 a	159,14 a	65,33 a
Média geral	3189,45	143,65	55,61
DMS	725,03	13,21	13,67
FC	8,32*	27,19*	7,23*
CV(%)	8,15	3,30	8,59

DMS= Diferença mínima significativa; Fc= F calculado; CV%= Coeficiente de variação; *Diferença significativa. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de significância. T1 – Testemunha; T2 - Difenconazol + Ciproconazol (químico); T3 – Clorotalonil (químico); T4 – Caravan (biológico); T5 - Difenconazol + Ciproconazol + Caravan; T6 - Clorotalonil + Caravan; T7 - Difenconazol + Ciproconazol + Clorotalonil.

Conforme evidenciado na Tabela 2, houve diferença estatística entre os tratamentos para o parâmetro produtividade, sendo que o tratamento T1 – Testemunha, o qual não recebeu nenhum tratamento de fungicida, foi o pior resultado com média de 2377,17 kg ha⁻¹, cerca de 1182,77 kg ha⁻¹ a menos do que o melhor resultado obtido com o tratamento T6 - Clorotalonil + Caravan, uma associação entre químico e biológico. Porém, quando utilizado o biológico Caravan, de forma isolada, o resultado obtido foi inferior aos demais tratamentos, estatisticamente similar à testemunha. Em trabalho semelhante conduzido em Ceres-GO, Abrantes (2023) concluiu que a utilização do biológico na substituição do químico não evidenciou uma eficácia superior ou resultados comparáveis no que diz respeito ao controle de doenças foliares.

Ao analisar massa de mil grãos o tratamento T7 - Difenconazol + Ciproconazol + Clorotalonil obteve a maior média com 159,14 g sendo superior aos tratamentos 1, 3 e 4, porém, não diferiu estatisticamente dos tratamentos T6 com 154,12 g, T5 com 148,63 g, e o tratamento T2 com 147,05 g. Já o tratamento T1 foi estatisticamente inferior, com a massa de mil grãos em 115,86 g, diferindo com os demais tratamentos.

Em similaridade com esse estudo, Gabardo (2018) desenvolvendo trabalho na Universidade Estadual de Ponta Grossa, ao analisar a aplicação de produtos alternativos isoladamente e em combinação com fungicidas, em diferentes épocas de semeadura, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa no parâmetro massa de mil grãos (MMG) em relação à eficácia no controle de doenças foliares, onde o enxofre, a quitosana e o *Bassilus subtilis* isolados reduziram a severidade da doença, entretanto, observou-se que a MMG apresentou um desempenho superior quando os produtos alternativos foram combinados com o fungicida (Azoxistrobina + Benzovindiflupir), em comparação com sua aplicação isolada., em consonância com o presente estudo.

Na variável número de vagens o destaque é para o tratamento T7 com 65,33 vagens por planta, onde não se diferiu estatisticamente aos tratamentos 2, 3, 4, 5, e 6. Já o T1 foi estatisticamente inferior com 42,33 vagens e não se diferenciou estatisticamente dos tratamentos 2 e 5.

Essa observação pode ser atribuída ao fato de que os tratamentos controle (testemunha) e biológico demonstraram uma incidência mais elevada de doenças em comparação com os demais tratamentos. Isso resultou em uma redução na área foliar ativa para a fotossíntese, pois a energia necessária para a formação de flores, vagens e grãos foi comprometida. Esse cenário é refletido na diminuição da produção de fotoassimilados, tendo um impacto negativo nos componentes de rendimento de grãos. Nesse contexto, os danos observados estão diretamente

associados à redução no número de vagens por planta, no número de grãos por vagem e no peso médio dos grãos (Alves; Juliatti, 2018).

Em pesquisa desenvolvida em Lucas do Rio Verde-MT, Basso *et al.* (2015) avaliando a eficiência de fungicidas no controle de antracnose (*Colletotrichum truncatum*) e mancha alvo (*Corynespora cassiicola*), constataram que para o parâmetro número de vagens por planta, não houve diferença significativa entre os tratamentos, divergindo com os dados obtidos nesse estudo, em que alguns dos tratamentos utilizou o princípio ativo Ciproconazol, mesmo princípio ativo utilizado em 3 dos tratamentos do presente trabalho.

Conclusão

Com base nas condições estabelecidas no presente estudo, em termos de produtividade, o recomendado seria a utilização associada, químico + biológico, ou associação de princípios ativos (químico).

No que diz respeito à massa de mil grãos, a recomendação seria a associação de princípios ativos químicos.

Já para número de vagens por plantas, o indicado seria a utilização de biológico ou químico isolado ou de forma associada.

Especificamente, o manejo mais satisfatório para os três parâmetros avaliados, produtividade, massa de mil grãos e número de vagens por planta, seria a aplicação de Difenconazol + Ciproconazol + Clorotalonil.

Referências

ABRANTES, M. F. **Controle biológico de doenças foliares na soja**. 2023. 27 f. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal Goiano, Ceres-GO, 2023.

ALVES, V. M.; JULIATTI, F. C. Fungicidas no manejo da ferrugem da soja, processos fisiológicos e produtividade da cultura. **Summa Phytopathologica**, v. 44, p. 245-251, 2018.

BASSO, P.; BONALDO, S. M.; RUFFATO, S. Avaliação de fungicidas no controle de antracnose e mancha alvo, e no rendimento da cultura da soja. **Scientia Agraria Paranaensis**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 191–199, 2015. DOI: 10.18188/sap.v14i3.10275.

BELCHIOR, D. C. V.; SARAIVA, A. S.; LÓPEZ, A. M. C.; SCHEIDT, G. N. Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 135-151, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164063/1/Impactos-de-agrotoxicos-sobre-o-meio-ambiente.pdf>. Acesso em 11 set. 2023.

BOHNER, T. O. L.; ARAÚJO, L. E. B.; NISHIJIMA, T. O impacto ambiental do uso de agrotóxicos no meio ambiente e na saúde dos trabalhadores rurais. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v. 8, n. 1, p. 329-341, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/8280>. Acesso em 11 set. 2023.

CASTRO JUNIOR, R. P. **Combinações químicas e intervalos de aplicação: impactos na ferrugem-asiática da soja**. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) - Instituto Federal Goiano, Urutaí, 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Brasil deve produzir maior safra histórica de grãos no ciclo 2022/2023, com 317,6 milhões de toneladas**. 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5074-brasil-deve-produzir-maior-safra-historica-de-graos-no-ciclo-2022-2023-com-317-6-milhoes-de-toneladas>. Acesso em 11 set. 2023.

CURCIO, G. R.; DEBRINO, M. **Latossolo vermelho do subplanalto Cascavel: Características e potencial de uso**. Curitiba: Programa Nacional de Solos - Pronasolos Paraná, 2023. Disponível em: <https://shre.ink/nRD2>.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Soja em números: safra 2022/2023**. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em 11 set. 2023.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises estatísticas – Sisvar 5.6**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2019.

FIRMINO, R. G.; FONSECA, M. B. Uma visão econômica dos impactos ambientais causados pela expansão da agricultura. **Desafio Revista de Economia e Administração**, v. 9, n. 18, p. 32-48 2008.

FRACASSI, N. A. **Microrganismos benéficos na cultura da soja**. 2022. 40 f. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2022. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/31136/1/microrganismosbeneficosculturasoja.pdf>. Acesso em 11 set. 2023.

GABARDO, G. **Manejo de doenças com produtos alternativos isolados e associados a fungicidas na cultura da soja**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.

MERTZ, L. M.; HENNING, F. A.; ZIMMER, P. J. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciência Rural**, v. 39, n. 1, p. 13-18, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/XC5Twdzjmjjcr5L8GnLHkTt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 11 set. 2023.

MORAES, R. B.; SUMITA, R. A. G. **Fungicidas biológicos e químicos no controle de doenças da soja**. 2022. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2022.

PAULUS, G.; MÜLLER, A. M.; BARCELLOS, L. A. R. **Agroecologia aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica**. Porto Alegre: Emater/RS, 2000.

Disponível em:
<https://www.bibliotecaagpatea.org.br/agricultura/agroecologia/livros/AGROECOLOGIA%20APLICADA%20-%20PRATICA%20E%20METODOS%20PARA%20UMA%20AGRICULTURA%20DE%20BASE%20ECOLOGICA.pdf>. Acesso em 04 out. 2023.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. Piracicaba-SP. ESALQ/USP, 1985.

SEIXAS, C. D. S.; DIAS, W. P.; HENNING, A. A.; ALMEIDA, A. M. R.; GODOY, C. V.; SOARES, R. M.; COSTAMILAN, L. M. **Doenças da soja**. Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/producao/doencas-da-soja>. Acesso em 04 out. 2023.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

VITORELLO, J. C. **Fungicida biológico a base de *Saccharomyces cerevisiae* no controle de ferrugem asiática e rendimento da soja**. 2022. 28 f. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul, 2022.

ZANELLA, A. G. **Avaliação de bioporos na vitrine tecnológica de agroecologia do município de Cascavel-PR**. 2019. 36 f. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2019. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/3740/1/ZANELLA.pdf>. Acesso em 04 out. 2023.