

DINÂMICA DO MANEJO FITOSSANITÁRIO DA CULTURA DA SOJA EM MARIALVA-PR

Data da submissão: 08/01/2024

Data de aceite: 01/02/2024

Luciano Ferreira Matiússi

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Curso de Agronomia, Guarapuava-PR.
<http://lattes.cnpq.br/3780585404707545>

Cleber Daniel de Goes Maciel

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Departamento de Agronomia,
Guarapuava-PR.
<http://lattes.cnpq.br/9449940655719033>

Edson Perez Guerra

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Departamento de Agronomia,
Guarapuava-PR.
<http://lattes.cnpq.br/8571916045049616>

RESUMO: O manejo fitossanitário na cultura da soja está diretamente relacionado com fatores que influem nas perdas de produtividade e elevação dos custos de produção. Este trabalho teve por objetivo o acompanhamento técnico para a consolidação de conhecimentos adquiridos na graduação em agronomia, na Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Durante o estágio supervisionado foram realizadas visitas em propriedades rurais assistidas, com análise das condições fitossanitárias na

cultura da soja, incluindo: presença de pragas, doenças e plantas daninhas, assim como avaliando as estratégias de manejo a serem adotadas e/ou a eficácia dos manejos já implementados. A metodologia foi norteadada pelo cumprimento da legislação do uso de agrotóxicos, por conhecimento sobre os ingredientes ativos dos produtos utilizados no controle químico e considerando a experiência profissional dos engenheiros agrônomos. O controle de plantas daninhas teve como ponto central o controle das espécies buva, trapoeraba e milho voluntário, e incluíram principalmente: o manejo de herbicidas, estratégias contra a resistência de plantas daninhas ao glifosato e o controle físico/químico exercido pela palhada originada pelos resíduos das culturas de inverno. O monitoramento simultâneo da presença de doenças na cultura da soja e das condições climáticas, foi realizado antes e depois das aplicações de fungicidas recomendados. No manejo das doenças houve destaque para a prevenção da ferrugem asiática, assim como controle de oídio e mancha-parda. As avaliações de incidência de pragas foram centradas principalmente no monitoramento de percevejo-marrom, vaquinha e lagarta-falsa-medideira. A experiência a campo no

manejo fitossanitário da soja permitiu observar contrastes entre o conhecimento teórico e prático, como o problema de plantas daninhas ser narrado como o principal obstáculo à produção da cultura e não a ferrugem asiática da soja, o que seria o mais previsível.

PALAVRAS-CHAVE: assistência técnica, fitossanidade, *Glycine max* L.

DYNAMICS OF PHYTOSANITARY MANAGEMENT OF SOYBEAN CROPS IN MARIALVA-PR

ABSTRACT: Phytosanitary management in soybean crop is directly related to factors that influence productivity losses and increased production costs. This work aimed to follow a technical team for the consolidation of knowledge acquired during agronomy degree at the Midwest State University (UNICENTRO). During the supervised internship, visits were carried out on assisted rural farms, with analysis of phytosanitary conditions in soybean, including: presence of pests, diseases and weeds, as well as evaluating managements strategies to be adopted and/or the efficiency of managements already made. The work methodology was guided by compliance with legislation on the use of pesticides, for knowledge about active ingredients of the used products in chemical control and considering the professional experience of the agronomist. Weed control had the horseweed, dayflower and voluntary corn species control as its central point, and mainly included: herbicide management, strategies against weed resistance to glyphosate and physical/chemical control by straw originated from winter crops residues. The presence of disease in soybean and the weather conditions were monitored simultaneously, realized either before and after recommended fungicide applications. There were disease managements with emphasis on asian soybean rust prevention, as well as powdery mildew and brown spot control. Pest incidence assessment was mainly focused on monitoring brown stink bugs, corn rootworm and looper caterpillar. Field experience in soybean phytosanitary management allowed to observe contrasts between theoretical and practical knowledge, such as the problem of weeds being narrated as the main obstacle to crop production and not asian soybean rust, which would be the most predictable.

KEYWORDS: technical assistance, plant health, *Glycine max* L.

1 | INTRODUÇÃO

A redução na produção da soja e outras culturas devido a ocorrência de plantas daninhas, doenças e pragas está relacionada a perdas e elevação dos custos de produção. Sobre as perdas causadas por plantas daninhas, há relatos com índice de até 90% de perdas (GAZZIERO et al., 2021). As doenças na soja despertam atenção devido a sua importância econômica. A mais relevante delas, a ferrugem asiática, causada pelo agente etiológico *Phakopsora pachyrhizi*, tem capacidade de causar perdas de até 90% da produção (PELIN, WORDELL FILHO e NESI, 2020). Sobre as perdas causadas pela ocorrência de pragas, os valores podem variar de 7 a 20% e associadas à elevação de preços de produtos derivados da soja ou de origem animal (CEPEA, 2019).

As técnicas de manejo para os problemas fitossanitários da soja não permanecem estáticas ao longo do tempo, como verificado no manejo contra a ferrugem. Diante dos

índices de controle observados dos principais fungicidas utilizados – dos grupos químicos triazóis e estrobilurinas – que são fungicidas de sítio específico, emprega-se como alternativa a associação destes com fungicidas multissítio, como o mancozebe, pertencente ao grupo químico dos ditiocarbamatos. A associação de misturas de fungicidas de sítio específico com fungicidas multissítio proporciona controle entre 54 a 81% (GODOY et al., 2022).

A resistência das plantas daninhas aos herbicidas é outro estímulo à pesquisa e inovações das técnicas de manejo. Dentre os registros de resistência estão as populações de buva (*Coryza* spp.), nas quais foi verificado a resistência múltipla aos herbicidas glifosato e clorimuron, os quais atuam nos mecanismos de ação inibindo das enzimas 5-enolpiruvoilshiquimato 3-fosfato sintase e acetolactato sintase, respectivamente (SILVA, 2018). Isso ressalta a importância do manejo integrado de plantas daninhas, incluindo a produção de palhada e utilização criteriosa dos herbicidas.

É essencial o monitoramento das áreas de cultivo de soja e a adoção de medidas de intervenção, tanto para a prevenção quanto para a resolução, evitando-se as perdas de produção. O presente trabalho teve como objetivo o acompanhamento técnico para a consolidação de conhecimentos práticos adquiridos ao longo do curso de graduação, realizado na Universidade Estadual do Centro-Oeste.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estágio foi realizado na empresa Agro Tech Insumos Agrícolas LTDA, com sede física localizada no município de Marialva, Paraná. As principais atividades agrícolas são consultoria agrícola e comercialização de insumos agrícolas, havendo maior ênfase para problemas fitossanitários das culturas de soja, milho, trigo, mandioca, pastagem, tomate, pimentão, pimenta, pepino, melão, morango, alface, crucíferas, banana, goiaba, melancia e plantas ornamentais (AGRO TECH, 2023).

As atividades desenvolvidas na assistência técnica estão organizadas em três grupos: manejo de plantas daninhas, manejo de doenças e manejo de pragas na cultura da soja. Algumas atividades se concentrarão mais em determinada época da safra 2022/2023, mas muitas ocorreram de forma simultânea.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Manejo de plantas daninhas na cultura da soja

As atividades desenvolvidas na soja tinham como ponto principal, o manejo e monitoramento das plantas daninhas, que constituem o problema fitossanitário de maior destaque nas áreas assistidas. O manejo é dedicado principalmente para o controle da buva (*Coryza* spp.), em função da presença de populações que apresentam resistência ao

glifosato. Pode-se observar áreas extensas nas áreas de cultivo de soja e outras culturas (Figura 1).

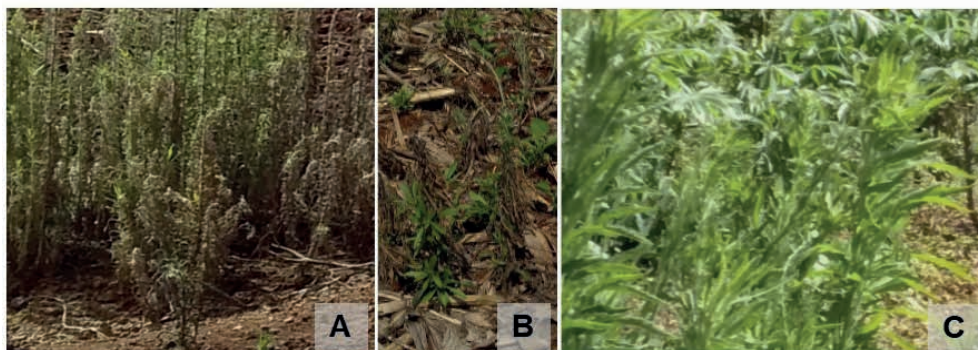


Figura 1. Plantas de buva (*Conyza* spp.) (A) que sobreviveram à dessecação em bordadura de soja; (B) planta rebrotada; (C) plantas em área de mandioca. Fonte: MATIUSSI, (2022).

Em segundo lugar destaca-se a trapoeraba (*Commelina* spp.), que se tornou um problema de controle pela tolerância natural ao glifosato, devido a características ligadas a absorção e translocação do herbicida (OLIVEIRA JUNIOR, CONSTANTIN e INOUE, 2011).

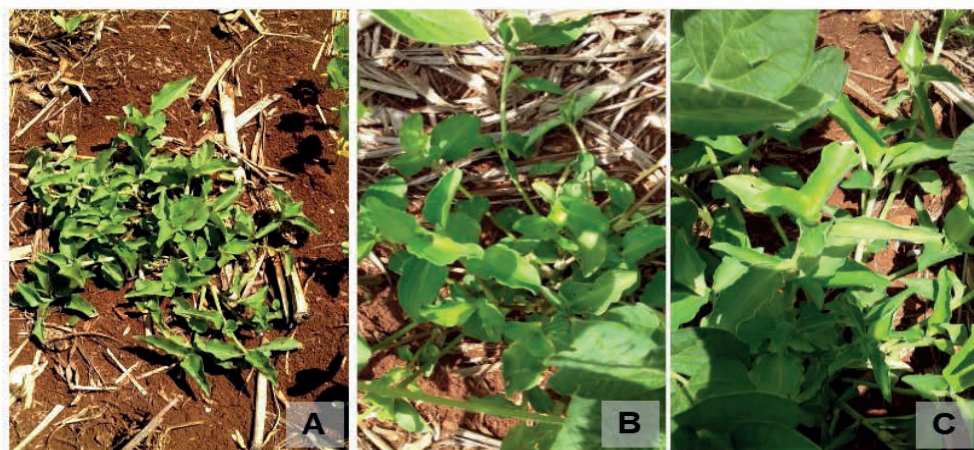


Figura 2. Plantas de trapoeraba (*Commelina* sp.) (A) que sobreviveram à dessecação anterior à semeadura; (B) crescimento sobre a palhada; (C) planta abaixo do dossel da soja. Fonte: MATIUSSI, (2022).

Outras espécies de plantas daninhas observadas nas lavouras de soja (Figura 3) foram: carrapicho (*Cenchrus echinatus*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*), caruru-gigante (*Amaranthus hybridus*) e a corda-de-viola (*Ipomoea* sp.). A corda-de-viola, por ser de hábito trepador, pode causar dificuldades na colheita (OLIVEIRA JUNIOR, CONSTANTIN e INOUE, 2011). Entretanto não constituem um problema expressivo, uma vez que elas são

controladas no manejo contra a buva e a trapoeraba com relativa facilidade.

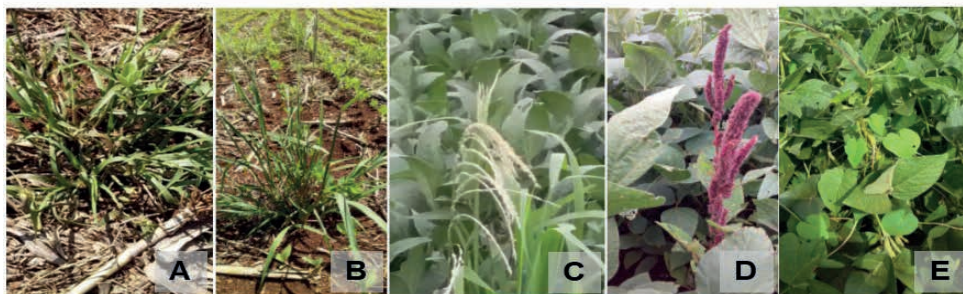


Figura 3. Plantas daninhas na soja (A) carrapicho (*Cenchrus echinatus*); (B e C) capim-amargoso (*Digitaria insularis*); (D) caruru-gigante (*Amaranthus hybridus*); (E) corda-de-viola (*Ipomoea* sp.). Fonte: MATIUSSI, (2022-2023).

Durante as vistorias foi demonstrado a influência da escolha da cultura de inverno e seu respectivo manejo na população de plantas daninhas na soja. Ao avaliar a eficiência dos controles físico e químico adotados, foi observado o predomínio de população de buva. Houve demonstração dos resultados das dessecações e a influência da cultura anterior na população de plantas daninhas nos estádios iniciais da soja, em semeadura, em estágio de emergência e em estádios V1 e V2, e áreas onde não havia iniciado o período crítico de prevenção da interferência (PCPI), que pode ter duração de 20 até 50 dias depois de ocorrido a emergência da soja (GAZZIERO et al., 2021).

As culturas que antecederam a cultura da soja foram milho e trigo. Ao avaliarmos os resíduos deixados sobre o solo no pós colheita culturas supracitadas, foram consultados registros fotográficos para estimar visualmente a quantidade de palha encontrada na área em toneladas de massa seca, levando em consideração o padrão formado da cobertura do solo. De forma geral, as áreas em questão podem ser classificadas quanto ao controle de plantas daninhas e a população destas plantas presentes na seguinte forma:

- a. Áreas com o trigo como cultura de inverno (Figura 4.A e 4.B): apresentaram a menor população de buva nos estádios iniciais da cultura da soja e menores custos com controle químico. Nestes locais, a cobertura morta estimada foi igual ou superior a 7 t ha^{-1} (LOCATELLI et al., 2016);
- b. Áreas onde foi cultivado milho antes da soja e com maior cobertura do solo pela palhada (Figura 4.C e 4.D): apresentaram baixa população de buva, embora seja maior que na área de trigo. Estas áreas apresentam quantidade de palhada estimada de cerca 6 t ha^{-1} (CONSTANTIN et al., 2013).
- c. Áreas onde foi cultivado milho antes da soja, com menor cobertura do solo por palhada (Figura 4.E e 4.F): apresentaram as maiores populações de buva nos estádios iniciais da soja, tornando o controle mais oneroso. A quantidade de palhada estimada foi menor que 2 t ha^{-1} (CONSTANTIN et al., 2013).

O controle físico exercido pela palhada sobre a emergência das plantas daninhas diminui os custos com o controle químico, além dos outros benefícios que a cobertura do solo traz para a cultura. Uma alternativa para o incremento de palhada é o consórcio de milho com braquiária, com vários benefícios ao milho e soja, de caráter conservacionista. A cobertura deixada pela braquiária após a colheita do milho propicia controle de plantas como a buva e a trapoeraba. No entanto, o preço da semente de braquiária tem sido um impasse para a adesão desta prática (RICHETTI et al., 2019).

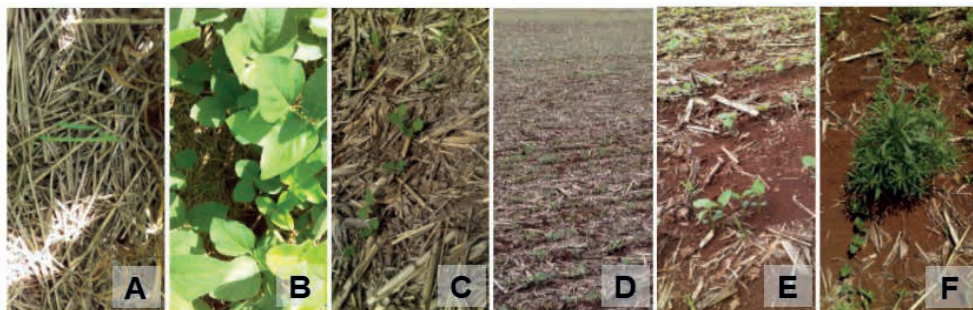


Figura 4. Aspectos da palhada na soja (A e B) cultura anterior foi o trigo; (C e D) palhada mais densa do milho; (E e F) palhada menos densa do milho. Fonte: MATIUSSI, (2022).

Alguns critérios para escolha da cultivar de milho estão relacionados com o controle de plantas daninhas no período de entressafra e no ciclo de cultivo da soja. Recomenda-se o híbrido de milho precoce com resistência ao enfezamento. Não é aconselhado o uso de híbrido de milho superprecoce devido ao menor crescimento vegetativo, menor sombreamento do solo e menor produção de palhada. Além disso também apresentam arquitetura que permite maior entrada de luz no solo, pois as folhas destes são mais inclinadas. O menor ciclo do milho está relacionado com o menor número de folhas, menor tamanho das plantas e folhas mais eretas (ALMEIDA et al., 2000), que acarretam em menor quantidade de palhada e maior taxa de emergência de plantas daninhas. A ocorrência do enfezamento resulta em menor formação de palhada devido ao menor desenvolvimento vegetativo. Para maior formação de palhada também se adota o menor espaçamento entrelinhas, sugerindo-se o uso de 45 cm.

Deve ser realizado o controle das plantas de milho voluntárias, que nascem isoladas ou agrupadas em meio à soja (Figura 8). Estas plantas são originadas de sementes aderidas a espigas não colhidas, originadas de plantas afetadas pelo enfezamento que não atingiram altura ideal para a colheita. Quanto mais intenso os danos causados pelo enfezamento no milho, maior será a necessidade do emprego de herbicida para o controle do milho espontâneo na cultura da soja.

A prática de manejos errôneos, como a não dessecação em áreas vizinhas no período de entressafra, traz consequências como: o abrigo, com a sobrevivência das

pragas na entressafra e geração de sementes que são levadas pelo vento, uma vez que a buva, espécie da família Asteraceae, apresenta disseminação por anemocoria (MOREIRA, 2011). Alguns agricultores da região optaram pela não dessecação das plantas daninhas na entressafra, em razão dos elevados custos com o manejo de herbicidas e recorreram à gradagem. No controle químico empregado na dessecação que antecedeu a semeadura da soja, prevaleceu o uso de combinação de herbicidas (Figura 5).

Todos os ingredientes ativos utilizados (Figura 5) levam em consideração os eventos transgênicos das cultivares de soja e de milho com a tecnologia *Roundup Ready*, com tolerância ao glifosato. As cultivares de soja observadas não portam tolerância a outros ingredientes ativos como dicamba, glufosinato e 2,4-D. Estes herbicidas podem ser utilizados somente em período anterior a semeadura, e respeitando o intervalo necessário para a semeadura.

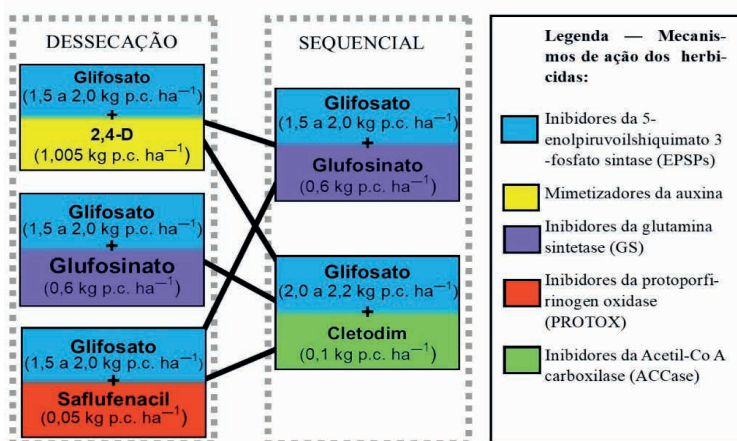


Figura 5. Representação das combinações de herbicidas para dessecação e aplicação sequencial. Adaptado de COMITÊ DE AÇÃO A RESISTÊNCIA AOS HERBICIDAS- HRAC-BR (2022).

A associação do glifosato com um segundo princípio ativo nas aplicações de dessecação é uma estratégia adotada para o controle de populações de buva e trapoeraba resistentes ou tolerantes ao glifosato. Abaixo segue três sugestões de combinações encontradas na literatura:

- a. Costa (2021) demonstra que a mistura de 2,4-D e glifosato, nas doses de 0,975 kg p.c. ha⁻¹ e 1,025 kg p.c. ha⁻¹, respectivamente, associada com uma segunda aplicação, num intervalo de dez dias com 0,5 kg p.c. ha⁻¹ de glufosinato, proporcionou controle da buva entre o 14º e 56º dia após a aplicação com eficiência de 83% a 88%;
- b. Castro et al. (2017) obtiveram controle de plantas de trapoeraba em doses de 720 g i.a. ha⁻¹ de glyphosate + 35 g i.a. ha⁻¹ de saflufenacil, obtendo eficácia de controle entre 83% a 97% de mortalidade com a mistura;

c. A combinação de 2,4-D e glifosato é mais eficiente para o controle da trapoeraba, quando comparado com o uso destes herbicidas isoladamente, sugerindo sinergismo (OLIVEIRA JUNIOR, CONSTANTIN e INOUE, 2011).

Em muitos casos observados foram utilizadas duas aplicações em pré-semeadura. O intervalo entre estas aplicações variou entre 15 e 20 dias. Houve casos com apenas uma aplicação pré-semeadura, na combinação de glifosato e glufosinato. Isto foi possível graças ao manejo de plantas daninhas na cultura de inverno e a grande quantidade de palhada deixada pela cultura. Nas áreas onde a cultura anterior era o trigo, também ocorreram casos semelhantes.

As recomendações de combinação de glifosato com cletodim para aplicação sequencial em pré-semeadura, estão relacionadas com a presença de plantas voluntárias de milho, de cultivar com tecnologia *Roundup Ready* e necessitam assim, de outro ingrediente ativo para que ocorra o seu controle.

A Lei Ordinária nº 1866/1996 de 12/12/1996, que vigorou até 28 de novembro 2022 no município de Marialva, restringia o uso do 2,4-D, de modo que este herbicida não podia ser utilizado em áreas com distância inferior a 20 km das áreas onde havia cultivo de hortas, videiras e outras frutíferas (PREFEITURA DE MARIALVA, 1996). Nestes casos, a alternativa para a substituição do 2,4-D foi o glufosinato.

A partir de 29 de novembro 2022 entrou em vigor a Lei nº 2575/2022, que proíbe o uso de herbicidas que contenham ingrediente ativo de mecanismo de ação do grupo mimetizadores de auxinas (grupo O), para áreas com distância inferior a 2 km das áreas onde estão implantadas culturas sensíveis a este mecanismo de ação (PREFEITURA DE MARIALVA, 2022). Pode-se observar a presença de áreas vizinhas a soja com cultivo de videira, que é considerada muito sensível aos herbicidas auxínicos. Neste caso, destaca-se que a deriva desses herbicidas aplicados na dessecação, podem danificar culturas sensíveis da área vizinha.

Quanto às aplicações em pós-emergência, foram utilizados os ingredientes ativos glifosato e cletodim (Figura 6). A presença de cletodim foi necessária nas áreas onde a soja foi antecedida pelo milho; e nas áreas onde havia trigo foram utilizadas duas aplicações sequenciais de glifosato.

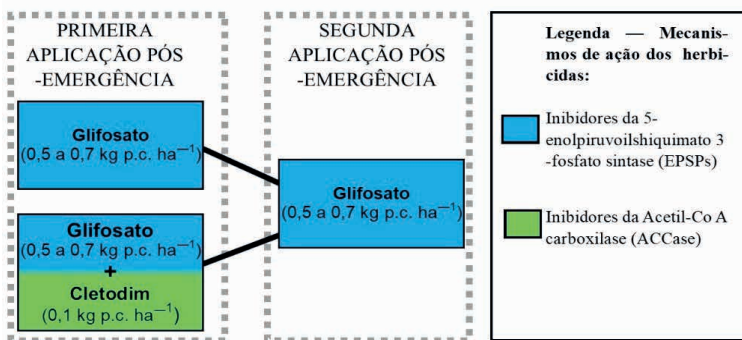


Figura 6. Representação de ingredientes ativos de herbicidas utilizados em pós-emergência na soja. Adaptado de COMITÊ DE AÇÃO A RESISTÊNCIA AOS HERBICIDAS- HRAC-BR (2022).

O talhão ilustrado na Figura 7, apresentava-se com plantas de milho voluntário, devido a espigas que caíram durante o procedimento da colheita. Nesta área também foi identificado a presença de trapoeraba não controlada. Houve pulverização entre os dias 14 e 18 de novembro, em associação de glifosato e cletodim, nas doses respectivas de 0,7 kg p.c. ha⁻¹ e 0,1 kg p.c. ha⁻¹. Em nova vistoria, no final de novembro, verificou-se que o manejo recomendado foi eficiente para o controle do milho espontâneo.

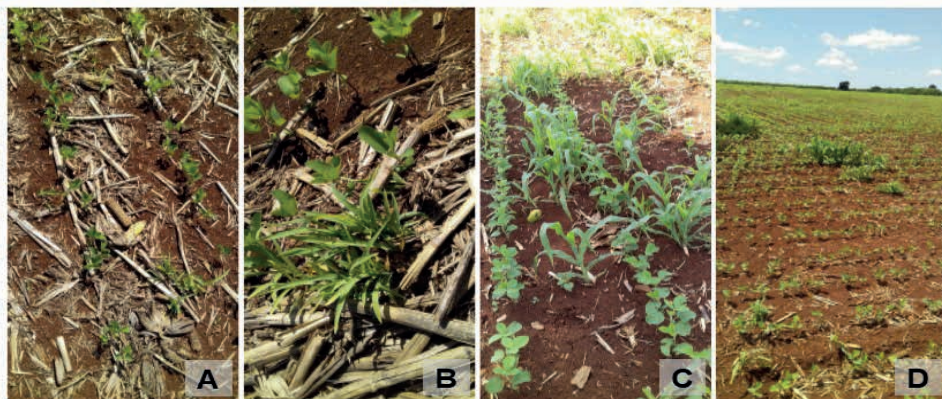


Figura 7. Plantas espontâneas de milho em lavouras de soja.

Fonte: MATIUSSI, (2022).

Em nova vistoria, realizada no final de novembro, verificou-se que o manejo recomendado foi eficiente para o controle de milho voluntário. Entretanto, observou-se plantas de trapoeraba que sobreviveram aos herbicidas, embora apresentassem amareladas (Figura 8). Pelo amarelecimento e coloração verde das extremidades, pode-se inferir que houve novas brotações após a ação do glifosato.



Figura 8. Planta de trapoeraba (*Commelina* sp.) sobrevivente à aplicação de herbicidas glifosato e cletodim. Fonte: MATIUSSI, (2022)

É importante ressaltar que foram observados sintomas visuais de fitointoxicação na cultura da soja com a aplicação de glifosato e cletodim associados, em plantas que não recuperaram a área foliar: machas marrom-opacas, algumas de formato circular, de até dois milímetros de diâmetro e sem bordos; outras com uma queima de formato mais irregular, de lesão em área mais ampla na folha. Uma das causas da fitointoxicação na soja pode ser a associação do glifosato com o graminicida cletodim (NARDI FILHO, 2013). Outros fatores são: condições meteorológicas inadequadas no momento da aplicação, como baixa umidade do ar, altas temperaturas e vento; maior sensibilidade da cultivar aos ingredientes ativos utilizados e fatores relativos à calda, como pH ou volume inadequado.

Além disso, também foi observado o enrugamento de folhas de soja em partes superiores das plantas (Figura 9), ocorrido em período simultâneo às pulverizações de herbicida. Porém, não há um consenso sobre a causa deste enrugamento. Verificou-se que os sintomas ocorreram em uma mesma área com diferentes cultivares de soja e não ocorreram numa mesma cultivar em diferentes áreas. O enrugamento manifestado em folhas de soja pode ter relação com: problemas nutricionais (deficiência de Boro), fitotoxidez causada por herbicidas, baixas temperaturas, características do solo e outros (BARCELLOS, 2021).



Figura 9. Aspectos do enrugamento de folhas em plantas de soja.

Fonte: MATIUSSI, (2022).

Nardi Filho (2013) em sua pesquisa, demonstra o aumento de fitointoxicação com enrugamento de soja devido à pulverização da associação de glifosato com cletodim, ou outros herbicidas graminicidas, aplicados em pós-emergência da cultura, quando comparado com a aplicação isolada de glifosato.

3.2 Manejo de doenças na cultura da soja

Nos estádios iniciais de desenvolvimento da soja, foram observadas reboleiras nas plantas causado por doenças de solo apresentando crescimento inferior. Não houve recomendação para fazer análise biológica para a detecção dos possíveis agentes patogênicos que poderiam estar atuando, focando na resolução do problema por meio do controle biológico.

Houve também a preparação de um tanque para aplicação do produto “Fert Bokashi Premium” para aplicação na lavoura de soja em estágio V2, em uma das áreas assistidas. O produto foi preparado na dose de 4,2 L ha⁻¹, preparando na calda o ativado, que é uma mistura de nutrientes que favorece o desenvolvimento dos microorganismos. A calda deve ficar em repouso por 48 horas para ocorrer a ativação. O Fert Bokashi Premium é um produto derivado da fermentação da matéria orgânica que proporciona melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, e fornece melhorias nas condições nutricionais e fitossanitárias da cultura. Além dos aspectos nutricionais e maior desenvolvimento radicular, este produto também atua no combate a agentes patogênicos no solo (SIQUEIRA e SIQUEIRA, 2013). Estão presentes neste fermentado os microrganismos:

- a. *Actinomyces* sp. e *Streptomyces* sp.: responsáveis pela síntese de antibióticos

que agem contra fungos e bactérias fitopatogênicas;

b. *Lactobacillus* sp. e *Pediococcus* sp.: combatem fungos *Fusarium* spp. e outros causadores de doenças radiculares por meio da síntese de ácidos orgânicos.

Apesar das altas temperaturas e precipitação frequente, as primeiras manchas foliares foram observadas na cultura da soja somente no estágio de florescimento, em áreas isoladas, restritas às bordaduras ou a pequenos agrupamentos de plantas, em áreas inferiores a 10,0 m².

O oídio (*Microsphaera diffusa*) foi a doença encontrada com maior frequência (Figura 10.A e 10.B). Nas avaliações foram constatados o micélio branco-acinzentado de aspecto pulverulento na superfície das folhas, característica típica e semelhante ao que ocorre em feijoeiro, algodoeiro e cucurbitáceas. Esta doença está relacionada a perdas da ordem de 40% da produção das culturas (AGRIOS, 2005) e mais associada a áreas próximas a bordadura dos talhões.

Outra doença presente em algumas lavouras de soja foi a mancha parda ou septoriose (*Septoria glycines*) (Figura 11.C e 11.D), que não representou um problema de grande importância e os sintomas não comprometiam grande parte da área foliar. As plantas afetadas se encontravam em áreas mais centrais do talhão e as manchas se concentravam entre o terço médio e inferior. As manchas tinham aspecto angular, de cor castanha e halo amarelado, podendo ser percebidas nas duas faces (HENNING et al., 2014).



Figura 10. Doenças encontrados em soja (A e B) oídio (*Microsphaera diffusa*); (C e D) de mancha parda (*Septoria glycines*). Fonte: MATIUSSI, (2023).

Em complemento, também foram encontrados durante as vistorias, sintomas de míldio (*Peronospora manshurica*) e mancha olho-de-rã (*Cercospora sojina*) em pontos isolados nas lavouras de soja. Entretanto, as aplicações de fungicidas recomendadas ocorreram em período posterior à identificação dos sintomas e não houve evolução expressiva dos referidos sintomas nas lavouras.

A condição climática predominante foi de chuvas frequentes. Entre os meses de outubro a dezembro foram registrados 430,8 mm, distribuídos em 36 dias de chuva,

registrados em estação meteorológica do município de Maringá (IAT, 2022). A determinação do intervalo entre as aplicações de fungicidas foram norteados pelo efeito residual destes produtos. O panorama predominante das lavouras era de plantas que formavam dosséis densos a partir do florescimento, de modo que partes inferiores do dossel não recebiam radiação solar e isto permitia que permanecesse com alta umidade após as chuvas.

Durante as avaliações foi constatado a importância do entendimento do mecanismo de ação dos fungicidas a serem aplicados na cultura da soja. Houve predomínio da opção pelas combinações de triazol com estrobilurina e triazol com mancozebe.

Apesar de não ter sido identificados sintomas de ferrugem nas áreas de soja, sabe-se que o ponto principal do manejo da doença é direcionado para o controle e prevenção. Acerca disso, o Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas (FRAC-Brasil, 2022a) descreve:

- a. Deve-se empregar para o controle da ferrugem da soja o uso dos triazóis ou carboxamidas, associados à estrobilurinas;
- b. O mecanismo de ação dos triazóis é relacionado à inibição da síntese de ergosterol;
- c. O mecanismo de ação das carboxamidas é descrito como inibição da respiração no complexo 2 (inibição da enzima dehidrogenase succinato);
- d. O mecanismo de ação das estrobilurinas é a inibição da respiração no complexo 3.

Nas avaliações observou-se não ter sido optado pelo uso da molécula carboxamida em função do preço mais elevado dos fungicidas que contém os princípios ativos deste grupo.

O mancozebe é fungicida do grupo ditiocarbamatos, sendo sua ação protetora e de contato. Diferente disto, os triazóis tem ação sistêmica e curativa (GARCIA, 1999). Uma vantagem dos sistêmicos é a proteção de áreas não atingidas na pulverização por meio da translocação e, no caso dos triazóis, a recuperação de áreas afetadas por efeito curativo.

Os ingredientes ativos mais recomendados nos trabalhos com soja acompanhados foram: tebuconazol, difeconazol, metominostrobin e mancozebe. De acordo com a FRAC-Brasil (2022b), os grupos químicos destes fungicidas são: tebuconazol e difeconazol pertencentes ao grupo químico dos triazóis; metominostrobin ao grupo químico das estrobilurinas; mancozebe ao grupo químico dos ditiocarbamatos.

3.3 Manejo de pragas na cultura da soja

No período de outubro de 2022 a janeiro de 2023 houve alta precipitação e as chuvas ocorreram de forma frequente, não ocorrendo populações de insetos-praga que causassem danos econômicos significativos e assim, não atingindo o nível de controle.

Nas lavouras de soja ocorreu a presença da vaquinha verde-amarela (*Diabrotica*

speciosa), embora não representasse um problema fitossanitário de grande importância (Figura 11.A). Essa praga é constituída por besouros com cabeça de coloração castanha, tórax e abdome verde e manchas elípticas amarelas nos élitros (GOMES, 2021).

Em segundo lugar, destacou-se a presença do percevejo-marrom (*Euschistus heros*) da família pentatomidae (Figura 11.B e 11.C). Esse percevejo apresenta uma “meia-lua” branca no final do pronoto e projeções laterais escuras (VIGNAROLI, PUNSCHKE e REYES, 2016).

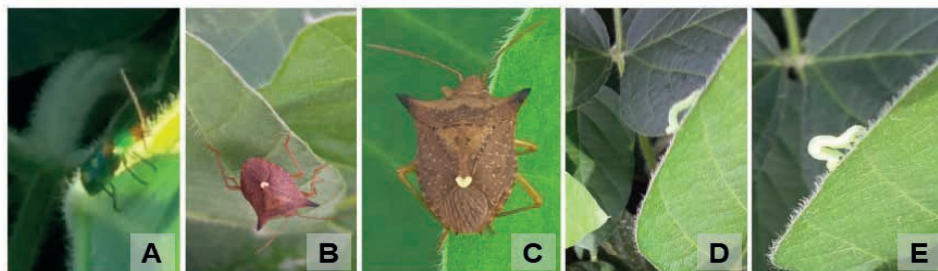


Figura 11. Insetos nas lavouras (A) vaquinha verde-amarela (*Diabrotica speciosa*); (B e C) percevejo-marrom (*Euschistus heros*); (D e E) lagarta falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*). Fonte: MATIUSI, (2022).

De forma menos expressiva também foi observado a presença da lagarta-falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*), (Figura 11.D e 11.E). Esta lagarta apresenta um movimento característico conhecido como mede-palmo, assim como o hábito de se alimentar apenas do limbo foliar e deixar as nervuras (MOREIRA; ARAGÃO, 2009). Atualmente é a praga de maior importância da cultura, porém foram encontradas apenas em pontos isolados.

4 | CONCLUSÃO

A experiência a campo do acompanhamento fitossanitário da soja, desde os primeiros estádios fenológicos até o enchimento de grãos permitiu observar contrastes entre o conhecimento teórico e prático, como o problema de plantas daninhas ser narrado como o principal obstáculo à produção da cultura e não a ferrugem asiática, o que seria o mais previsível.

A prática profissional do engenheiro agrônomo está em constante transformação, visto que as situações encontradas a campo exigem novas estratégias de manejo, o que pode ser verificado nas ações desenvolvidas frente à resistência de plantas daninhas aos herbicidas.

REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5th ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005. 922 p.

AGRO TECH INSUMOS AGRÍCOLAS LTDA. Disponível em: <https://web.facebook.com/Agrotechmarialva>. Acesso em: 18 dez. 2023.

ALMEIDA, M. L.; MEROTTO JUNIOR, A.; SANGOI, 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**, v. 30, n. 1, p. 23-29, 2000.

BARCELLOS, T. **O você precisa entender sobre o encarquilhamento da soja**. Porto Alegre: Blog da AEGRO, 2021. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/encarquilhamento-da-soja/>. Acesso em: 18 fev. 2023.

CASTRO, E. B.; CARBONARI, C. A.; VELINI, E. D. et al. Deposição da calda e eficácia de controle de glyphosate e saflufenacil associados a adjuvantes. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.16, n.2, p.103-111, 2017.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **Efeito do não tratamento de pragas e doenças sobre preços ao consumidor de produtos da cadeia produtiva de soja**. Piracicaba, 2019, 8p. Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_EstudoPragaseDoencas_Parte%203.pdf. Acesso em: 19 fev. 2023.

COMITÊ DE AÇÃO A RESISTÊNCIA A FUNGICIDAS (FRAC-BR). **Modo de Ação de Fungicidas**. 2022a. Disponível em: <https://www.frac-br.org/modo-de-acao>. Acesso em: 11 fev. 2023.

COMITÊ DE AÇÃO A RESISTÊNCIA A FUNGICIDAS (FRAC-BR). **Novas recomendações para o manejo da ferrugem asiática da soja**. 2022b. Disponível em: <https://www.frac-br.org/soja>. Acesso em: 11 fev. 2023.

COMITÊ DE AÇÃO A RESISTÊNCIA AOS HERBICIDAS (HRAC-BR). **Mecanismos de ação**. 2022. Disponível em: <https://www.hrac-br.org/mecanismosdeacao>. Acesso em: 27 nov. 2022.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; OLIVEIRA NETO, A. M. **Buva**: Fundamentos e recomendações para manejo. Curitiba: Omnipax, 2013, 104p.

COSTA, P. H. S. M. **Dessecação de *Conyza* spp. em pré-plantio da cultura da soja através de aplicações sequenciais de herbicidas**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica), Universidade Federal da Grande Dourados - Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados, 2021.

GARCIA, A. **Fungicidas I**: sua utilização no controle químico de doenças e sua ação contra os fitopatógenos. Folhetos. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1999.

GAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E.; ADEGAS, F. S. et al. **Períodos de convivência entre plantas daninhas e a cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2021.

GODOY, C. V.; UTIAMADA, C. M.; MEYER, M. C. et al. **Eficiência de fungicidas para o controle da ferrugem-asiática da soja, *Phakopsora pachyrhizi*, na safra 2021/2022**: resultados sumarizados dos ensaios cooperativos. CIRCULAR TÉCNICA 187. Londrina: Embrapa Soja, 2022.

GOMES, D. R. S. **Vaquinhas**. Londrina-PR: Embrapa Soja, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/producao/manejo-integrado-de-pragas/pragas/pragas-que-atacam-folhas>. Acesso em: 14 nov. 2023.

HENNING, A. A.; ALMEIDA, A. M. R.; GODOY, C. V. et al. **Manual de identificação de doenças de soja** - 5 ed. Londrina: Embrapa Soja, 2014. Documento 256.

INSTITUTO DAS ÁGUAS E TERRA DO PARANÁ - IAT. **Sistema de informações hidrológicas** - relatório de alturas diárias de precipitação. Curitiba: Instituto Água e Terra, 2022.

LOCATELLI, V. E. R.; MEDEIROS, R. D.; SMIDERLE, O. J. et al. Desenvolvimento vegetativo de cultivares de feijão-caupi sob lâminas de irrigação no cerrado roraimense. **Revista Irriga**, Edição Especial, Grandes Culturas, p. 28-39, 2016.

MOREIRA, H. J. C. **Manual de identificação de plantas infestantes**: hortifrúti. São Paulo: FMC Agricultural Products, 2011.

MOREIRA, H. J. C.; ARAGÃO, F. D. **Manual de Pragas da Soja**. Campinas, 2009. 144p.

NARDI FILHO, W. **Produtividade de soja e trigo em função de manejos de plantas daninhas em pós-emergência e da dessecação em pré-colheita**. 2013. 54f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Área de Concentração: Agricultura), Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2013.

OLIVEIRA JR, R.S; CONSTANTIN, J; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. 348 p.

PELIN, C.; WORDELL FILHO, J. A.; NESI, C. N. Ferrugem asiática da soja: etiologia e controle. **Agropecuária catarinense**, v.33, n.3, p.18-21, 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIALVA. **Lei Ordinária nº 1866/1996 de 12/12/1996**. Disponível em: <https://www.legislador.com.br//LegisladorWEB.ASP?WCI=LeiTexto&ID=17&inEspecieLei=1&nrLei=1866&aaLei=1996>. Acesso em: 10 fev. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIALVA. **Lei Ordinária nº Lei nº 2575/2022 de 29 de novembro de 2022**. Disponível em: https://www.legislador.com.br//ad/326830662_1_17_1_6_41_2022_1_0_0_1.pdf. Acesso em: 26 fev. 2023.

RICHETTI, A.; PEZARICO, C. R.; CECCON, G. et al. **Relatório de avaliação de impactos – tecnologia**: Consórcio milho com braquiária. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2019.

SILVA, A. F. M. **Buva (*Conyza sumatrensis*) com resistência à herbicidas na região oeste do estado do Paraná**. Palotina: Grupo de Pesquisa em Sistemas Sustentáveis de Produção Agrícola (Supra). Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2018.

SIQUEIRA, A. P. P.; SIQUEIRA, M. F. B. **Bokashi**: adubo orgânico fermentado Manual técnico. Niterói: Programa Rio Rural, 2013. 16p. Disponível em: <https://www.bibliotecaagppta.org.br/agricultura/adubacao/livros/BOKASHI%20-%20ADUBO%20ORGANICO%20FERMENTADO.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2023.

VIGNAROLI, L.; PUNSCHKE, E.; REYES, V. Novedades de plagas en soja Zavalla – Santa Fe, Argentina. **Revista Agromensajes**, v. 44, p.36-43, 2016.