

## Mistura de produtos fitossanitários e avaliação de fitotoxicidade

## Mixture of phytosanitary products and phytotoxicity assessment

### RESUMO

Elyoenay Gadyel dos Santos  
[elgsant@gmail.com](mailto:elgsant@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Pedro Valério Dutra de Moraes  
[pvmoraes@gmail.com](mailto:pvmoraes@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Renan Henrique de Oliveira Bazanella  
[oliveiraaagro4@gmail.com](mailto:oliveiraaagro4@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Rafael Hass  
[rafael.hass@hotmail.com](mailto:rafael.hass@hotmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

Com clima tropical e grandes áreas exploradas, o Brasil destaca-se na produção e exportação de alimentos, como grãos. Caracterizando um cenário ideal para o surgimento simultâneo de pragas, doenças e plantas daninhas, forçando os agricultores buscarem formas de controle eficientes e de baixo custo, como a mistura de produtos fitossanitários em tanque, utilizando 2 ou mais produtos. Buscou-se avaliar possíveis danos ocasionados na mistura, que juntas podem gerar fitotoxicidade em plantas daninhas. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), misturando herbicida 2,4D Sal de Colina, Glifosato Sal dimetilamina, com três fungicidas, 1- Trifloxitrobina e Protioconazol, 2- Azoxistrobina e Benzovindiflupir, 3- Picoxistrobina e Ciproconazole, três inseticidas, 1 Tiametoxam e Lambda-Cialotrina, 2- Teflubenzurom, 3 Deltametna, em volume de calda de 1L (Equivalente a 200L/Ha). Aplicados sobre duas espécies de plantas daninhas, leiteiro – *Euphorbia heterophilla*, e picão preto *Bidens pilosa*. As avaliações ocorreriam no intervalo de 7, 14, 21, 28 e 35 dias pós aplicação, atribuindo notas de 1 a 9 para fitotoxicidade, porém a pesquisa ficou inconclusiva devido pandemia da COVID 19.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manejo. Pulverização. Agricultura

### ABSTRACT

With a tropical climate and large areas explored, Brazil stands out in the production and export of food, such as grains. Characterizing an ideal scenario for the simultaneous emergence of pests, diseases and weeds, causing farmers to seek efficient and low-cost forms of control, such as mixing phytosanitary products in a tank, using 2 or more products. We sought to evaluate possible damage caused in the mixture, which together can generate phytotoxicity in weeds. The experiment was carried in a completely randomized design (DIC), mixing herbicide 2,4D Choline Salt, Glyphosate Salt dimethylamine, with three fungicides, 1- Trifloxitrobin and Protioconazole, 2- Azoxystrobin and Benzovindiflupir, 3- Picoxystrobin and Ciproconazole, three insecticides, 1 Thiamethoxam and Lambda-Cyhalothrin, 2- Teflubenzuron, 3 Deltametna, in 1L spray volume (Equivalent to 200L / Ha, applied over two species of weeds, dairy - *Euphorbia heterophilla*, and black pickens *Bidens pilosa*. The evaluations would occur in the interval of 7, 14, 21, 28 and 35 days after application, assigning scores from 1 to 9 for phytotoxicity, however the research was inconclusive due to the pandemic of COVID 19.

**KEYWORDS:** Management. Pulverization. Agriculture.

**Recebido:** 19 ago. 2020.

**Aprovado:** 01 out. 2020.

**Direito autorial:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca como um dos maiores produtores e exportadores de alimento do mundo, tornando o agronegócio fundamental para a sustentação do PIB brasileiro, isso porque, o país apresenta excelentes condições climáticas e áreas grandes para serem exploradas. Com clima tropical, e a produção em larga escala, como ocorre no cultivo de grãos como a soja, forma-se um ambiente ideal para o surgimento de problemas como o aparecimento de insetos pragas, doenças e plantas daninhas, ocasionando danos para a quantidade e qualidade do que está sendo produzido (GAZZIERO, 2015).

Desta forma tornou-se necessária a utilização de produtos fitossanitários, com a finalidade de reduzir ou eliminar tais problemas, mas ao mesmo tempo, o uso desses produtos, se torna complexo, tendo em vista, que insetos pragas, doenças e plantas daninhas, agem em um mesmo tempo sobre a cultura cultivada. Dessa forma a maioria dos agricultores vem a anos realizando a pulverização de suas lavouras, combinando 2, 3, ou mais produtos com finalidades distintas (Inseticida + Fungicida + Herbicida) dentro do mesmo tanque (GAZZIERO, 2015).

Essa pratica tem se tornado uma grande polemica, sendo discutida seus prós e contras, realizando a mistura, o agricultor viabiliza sua produção, diminuindo custo com a aplicação, amassamento da lavoura, e o controle de todas as pragas que interferem na lavoura ao mesmo tempo. O problema está na preparação da mistura correta desses produtos, o responsável técnico deve cuidar ao realizar sua recomendação, buscando evitar incompatibilidade física e química, quando esses produtos forem associados juntos e em água, impedindo falhas na aplicação, reações antagonistas, danos ao meio ambiente e ao operador e, fitotoxicidade sobre a cultura cultivada (OLIVEIRA, 2020).

Analisando a importância dessa atividade para a agricultura, buscou se realizar uma pesquisa, quantificando os danos gerados as plantas daninhas, quando ocorre a aplicação de herbicidas associados com um fungicida e um inseticida, tendo o interesse em avaliar o grau de fitotoxicidade gerado especificamente no leiteiro (*Euphorbia heterophilla*), e picão preto (*Bidens pilosa*).

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no campo experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos - PR. De acordo com Álvares et. al., 2013, o clima que predomina nessa região é Cfa (Subtropical Úmido) de acordo com a classificação de Köppen e Geiger, apresentando temperatura média anual de 18,4 °C com precipitação média anual de 1898mm. O solo que predomina nessa região é classificado como Nitossolo vermelho distroférico (EMBRAPA, 2013).

Foram realizados dois experimentos, o quais foram conduzidos em bifatoriais distintos em casa de vegetação, um para cada planta daninha escolhida, sendo elas: picão preto (*Bidens pilosa*) e leiteiro (*Euphorbia heterophilla*), as sementes são provenientes do banco de sementes do Grupo de Estudos em Herbologia (GEHerb).

Os tratamentos utilizados foram um herbicida a base de 2,4D Sal de Colina e Glifosato Sal Dimetilamina em formula de concentrado solúvel (SL), misturado a

três diferentes fungicidas e inseticidas (Tabela 1), sendo fungicida 1 a base de Trifloxistrobina e Protiocozonazol em formula de suspensão concentrada (SC), fungicida 2 a base de Azoxistrobina e Benzovindiflupir em formula de granulado dispersível (WG) e fungicida 3 a base de Picoxistrobina e Ciproconazole em formula de suspensão concentrada; Inseticida 1 a base de Tiametoxam e Lambda-Cialotrina em formula de suspensão concentrada, inseticida 2 a base de Teflubenzurom em formula de suspensão concentrada e inseticida 3 a base de Deltametrina em formula de concentrado emulsionável (EC).

O modelo experimental utilizado na pesquisa seria o delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema bifatorial com quatro repetições. Os resultados coletados da aplicação dos produtos em casa de vegetação seriam submetidos à análise no programa WinSTAT, e conduzidos ao teste de Dunnett com 5% de probabilidade caso viessem apresentar variação significativa entre os tratamentos

Tabela 1 - Tratamentos utilizados em cada um dos três experimentos.

<b>Tratamento</b>	<b>Misturas</b>
Testemunha 1	Sem aplicação
Testemunha 2	Apenas herbicida
T1	Herbicida + fungicida1 + inseticida1
T2	Herbicida + fungicida1 + inseticida2
T3	Herbicida + fungicida1 + inseticida3
T4	Herbicida + fungicida2 + inseticida1
T5	Herbicida + fungicida2 + inseticida2
T6	Herbicida + fungicida2 + inseticida3
T7	Herbicida + fungicida3 + inseticida1
T8	Herbicida + fungicida3 + inseticida2
T9	Herbicida + fungicida3 + inseticida3

Fonte: Próprio autor.

As plantas foram semeadas e cultivadas em vasos com a capacidade de 1 litro, onde o solo utilizado para o cultivo experimental foi coletado nas dependências da universidade como já foi mencionado acima. Após a semeadura das duas espécies os vasos foram alocados em casa de vegetação, onde era realizada duas irrigações diárias buscando deixar o solo dos vasos em capacidade de campo, a fim de favorecer ao máximo a germinação das sementes e o desenvolvimento inicial das plantas. As mesmas foram conduzidas até apresentarem de 4 á 8 folhas, momento estabelecido ideal na literatura para a realização das aplicações das caldas com um pulverizador manual de 2 litros, com bico tipo leque, nas doses indicadas na tabela 2 com recomendação para soja, em um volume de calda de 1 litro equivalente a 200 L/ha.

Tabela 2- Dose dos produtos fitossanitários e volume de calda.

Produtos fitossanitários	Doses (ml-g p.c.)		Volume de calda (l)
	Leiteiro	Picão preto	
Herbicida	40 ml	20 ml	1
Fungicida 1	2,7 ml		1
Fungicida 2	1 g		1
Fungicida 3	1,5 ml		1
Inseticida 1	1 ml		1
Inseticida 2	0,75 ml		1
Inseticida 3	0,70 ml		1

Fonte: Próprio autor.

As análises de percentagem de controle seriam realizadas através da avaliação de fitotoxicidade nas plantas daninhas, as qual seriam realizadas nos intervalos de 7, 14, 21, 28 e 35 dias após aplicação das misturas através da escala de EWRC (1964) ilustrada na tabela 3, atribuindo notas de 1 a 9, onde 1 significa plantas sem danos e 9 indica a morte das plantas.

Tabela 3- Índice de avaliação e descrição de fitotoxicidade.

Índice de avaliação	Descrição da fitotoxicidade
1	Sem dano
2	Pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em algumas plantas
3	Pequenas alterações visíveis em muitas plantas (clorose e encarquilhamento)
4	Forte descoloração ou razoável deformação, sem ocorrer necrose
5	Necrose de algumas folhas, acompanhada de deformação em folhas e brotos
6	Redução no porte de plantas, encarquilhamento e necrose das folhas
7	Mais de 80% das folhas destruídas
8	Danos extremamente graves, sobrando pequenas áreas verdes nas plantas
9	Morte da planta

Fonte: (EWRC,1994)

Ao concluir as avaliações de fitotoxicidade, 35 dias após a aplicação das misturas, estava previsto as avaliações de comprimento da parte aérea e do sistema radicular das plantas, sendo expressadas em centímetros (cm) com o auxílio de régua graduadas. O solo aderido às raízes seriam lavados com água corrente para posteriormente serem realizadas as medições.

Após medir a parte aérea e o sistema radicular das plantas daninhas as mesmas seriam colocadas em sacos de papel e levadas para a estufa a 45 °C até atingir massa constante. Na sequência seriam pesadas em uma balança para a obtenção do valor da matéria seca expressa em gramas (g).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

No dia 06 de fevereiro de 2020, iniciou-se as atividades voltadas ao projeto com a coleta de solo e preparação dos vasos, posteriormente plantio das espécies, em uma densidade média de dez plantas por vaso, para garantir um maior índice de germinação. Essas plantas cresceram em casa de vegetação, até o dia 20 de março de 2020, momento em que foi realizado a aplicação das misturas no experimento com o leiteiro *Euphorbia heterophylla* e no experimento com picão preto *Bidens pilosa*. A preparação das doses foram realizadas no período da manhã, e a aplicação foi realizada no período da tarde com temperatura média de 23,4 °C e 60% de umidade segundo dados do INMET (2020).

As análises de percentagem de controle que iriam ocorrer através da avaliação de fitotoxicidade nas plantas daninhas nos intervalos de 7, 14, 21, 28 e 35 dias, junto com as avaliações de comprimento da parte aérea e do sistema radicular das plantas e, a avaliação de massa seca e massa verde tiveram que ser canceladas, não havendo coleta de dados, devido ao agravamento da disseminação do vírus SARS-CoV-2, obrigando diversas instituições públicas e privadas a cancelarem suas atividades, e a realização do isolamento social de alunos, professores e funcionários, recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

## CONCLUSÃO

As análises de percentagem de controle que iriam ocorrer através da avaliação de fitotoxicidade nas plantas daninhas nos intervalos de 7, 14, 21, 28 e 35 dias, junto com as avaliações de comprimento da parte aérea e do sistema radicular das plantas e, a avaliação de massa seca e massa verde tiveram que ser canceladas, não havendo coleta de dados, devido ao agravamento da disseminação do vírus SARS-CoV-2, obrigando diversas instituições públicas e privadas a cancelarem suas atividades, e a realização do isolamento social de alunos, professores e funcionários, recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação Araucária, responsável pelo financiamento a pesquisa, e ao meu orientador professor Dr Pedro Valério Dutra de Moraes.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L. SENTELHAS, P. C. GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G..  
Kooppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. 18  
p. 2013.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de  
Classificação de Solos (SiBCS)**, 3º Edição. 2013. 306p.
- EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL - EWRC. Report of 3rd and 4th meetings of  
EWRC - Committee of Methods in Weed Research. **Weed Res.**, v. 4, n. 1, p. 88,  
1964.
- GAZZIERO, Dionisio Luiz Pisa. Misturas de agrotóxicos em tanque nas  
propriedades agrícolas do Brasil. **Embrapa Soja.**, Viçosa - Mg, v. 33, n. 1, p. 83-92,  
18 jun. 2015. Disponível em:  
[https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125560/1/GAZZIERO-  
2015-Planta-Daninha.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125560/1/GAZZIERO-2015-Planta-Daninha.pdf). Acesso em: 29 ago. 2020.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia: Estações automáticas. **Ministério da  
agricultura pecuária e abastecimento**, 2020. Disponível em:  
[http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg\\_dspDadosCodigo\\_sim.php?QTg0Mw==](http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo_sim.php?QTg0Mw==).  
Acesso em: 27 maio 2020.
- OLIVEIRA, Tulio Teixeira de. **TÉCNICA E CONTROLE DAS MISTURAS**: aenda.  
AENDA. 2020. Disponível em: [https://www.aenda.org.br/artigos\\_post/tecnica-e-  
controle-das-misturas/](https://www.aenda.org.br/artigos_post/tecnica-e-controle-das-misturas/). Acesso em: 29 ago. 2020.