

AVALIAÇÃO DE COMPATIBILIDADE FÍSICA DE AGROTÓXICOS INDICADOS PARA CULTURA DO ALGODOEIRO PARA MISTURA DE TANQUE

Ana Karolayne Rissao Khun¹
Kelli Cristini Puhl Piovesan¹
Ismail Teodoro de Souza Júnior²

RESUMO

Dentre as problemáticas que ocorrem no cultivo de plantas, está a ocorrência de plantas daninhas, doenças e pragas concomitantemente no talhão, no entanto, os agrotóxicos encontrados atualmente no mercado não possuem espectro para controlar o conjunto de problemas, sendo necessário a utilização em conjunto destes na mistura de tanque. Essa associação de produtos fitossanitários pode obter resultados com efeitos sinérgicos, aditivos ou antagônicos em relação ao efeito de cada produto sobre o alvo se utilizado separadamente. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar, pelo teste de jarra, a compatibilidade dos principais agrotóxicos registrados para a cultura do algodão. O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitopatologia e na casa de vegetação da UNIVAG - Centro Universitário, Várzea Grande - MT. Foi realizado o teste de jarra e teste de fitotoxidez, onde no teste de jarra foram submetidas misturas de dois e três produtos, totalizando 17 misturas, avaliando a incompatibilidade física dos mesmos. Para o teste de fitotoxidez foram realizadas as aplicações na cultura do algodão das misturas pré-testadas, totalizando em 18 tratamentos com 4 repetições cada, sendo um deles a testemunha, a qual não foi submetida a aplicação. Como resultado do teste de jarra, verificou-se que a maioria das combinações de produtos apresentaram compatibilidade, as incompatibilidades apresentadas são aplicáveis, sendo necessário somente utilização de anti-espumante e agitação contínua. As combinações testadas no presente estudo com doses recomendadas em bula, não apresentaram fitotoxidez em plantas de algodão.

Palavras-chave: Teste de jarra, fungicidas, herbicidas e inseticidas.

EVALUATION OF PHYSICAL COMPATIBILITY OF PESTICIDES INDICATED FOR COTTON CROP FOR TANK MIXING

ABSTRACT

Among the problems that occur in the cultivation of plants, there is the occurrence of weeds, diseases and pests concomitantly in the plot, however, the pesticides currently found in the market do not have the spectrum to control the set of problems, being necessary to use them together in the tank mix. This association of phytosanitary products can obtain results with synergistic, additive or antagonistic effects in relation to the effect of each product on the target if used separately. Therefore, the objective of this study was to evaluate the association and physical interaction of the products in tank mix in the phytosanitary management of cotton. The study was carried out at the Laboratory of Phytopathology and at the greenhouse at UNIVAG - Centro Universitário, Várzea Grande - MT. The jar test and the phytotoxicity test were

¹Discentes do curso de Agronomia do UNIVAG - Centro Universitário. E-mail: anakhun@outlook.com; kellipuhl7@hotmail.com.

²Docente do curso de Agronomia do UNIVAG - Centro Universitário. E-mail: teodoro.junior@univag.edu.br

performed, where mixtures of two and three products were subjected to the jar test, totaling 17 mixtures, evaluating their physical incompatibility. For the phytotoxicity test, applications of the pre-tested mixtures to the cotton crop were carried out, totaling 18 treatments with 4 replications each, one of which was the control. As a result of the jar test, it was found that most combinations of products were compatible, the incompatibilities presented are applicable, requiring only the use of anti-foam and continuous agitation. The combinations tested in the present study with doses recommended on the package leaflet did not show phytotoxicity in cotton plants.

Keywords: Jar test, fungicides, herbicides and insecticides.

1. INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium*, L.) é uma planta da família Malvaceae e cultivado no Brasil em três macrorregiões: Norte-Nordeste, Centro-oeste e Sul-Sudeste. Em cada uma dessas macrorregiões encontram-se diferentes sistemas produtivos desde pequenos produtores em agricultura familiar, até grandes produtores com a utilização de elevado nível tecnológico no sistema de produção (FUZATTO et al., 2014).

O Mato Grosso se enquadra como o maior produtor de algodão do Brasil, representando 2,7 vezes a soma das produções das demais regiões, sendo elas: Bahia, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul (CONAB, 2021). Em 20 anos o estado do Mato Grosso se estabeleceu como maior produtor de algodão do país, respondendo por mais de 60% da produtividade e exportação brasileira, colocando o Brasil entre os cinco maiores exportadores de pluma do mundo (AMPA, 2022).

No entanto, a cultura do algodão pode ser acometida por diferentes problemas fitossanitários, como a incidência de plantas daninhas, patógenos e insetos pragas, concomitantemente no talhão. Os defensivos agrícolas encontrados atualmente no mercado para o controle das principais pragas, não possuem espectro para controlar o conjunto de problemas. Com isso, os agricultores vêm aplicando moléculas e princípios ativos com alvos diferentes em mistura de uma só vez, denominando-se como mistura de tanque (GUIMARÃES, 2014).

A mistura de tanque, por definição é a associação de diferentes produtos fitossanitários nos pulverizadores, misturados imediatamente antes da pulverização (GAZZIERO, 2015). Tal medida propicia redução de custos operacionais, como combustível, volume de água utilizada para pulverizar, tempo de pulverização, como também propicia outros benefícios, dentre eles, redução no número de entradas na área, diminuindo a compactação do solo, menor exposição do trabalhador rural aos

agrotóxicos, além de obter melhor manejo em relação a resistência, devido a utilização de diferentes moléculas e princípios ativos (GAZZIERO, 2015).

Segundo pesquisas realizadas por Gazziero (2015), 97% dos entrevistados adotam a mistura de tanque, indicando a elevada frequência desta prática, fomentando e necessitando de mais estudos referentes a incompatibilidades e fitotoxidez. Em relação ao número de produtos que comumente são misturados no mesmo tanque de pulverização, constatou-se que são aplicados apenas dois produtos na mesma calda em 16,1% dos casos, três produtos em 40,7% dos casos, quatro produtos em 26,40%, cinco e seis produtos com 11,8% e 5%, respectivamente.

Ainda de acordo com a pesquisa realizada por Gazziero (2015), a percepção sobre as misturas indica que há uso de várias classes de produtos ao mesmo tempo. Há relatos de misturas de oito produtos no mesmo tanque de pulverização sem danos nos resultados de aplicação. Esse relato reforça a argumentação do aproveitamento de se aplicar diferentes produtos para diferentes controles da mesma época, evitando-se a entrada na área diversas vezes.

Em pesquisas realizadas por Thiesen e Ruedell (2004) e Mariano e Ostrowski (2007), revelaram que a mistura mais comum a ser utilizada é entre as classes de inseticida e fungicida, contando cerca de 31%, seguidamente por inseticida, fungicida e herbicida concomitantemente, com cerca de 16%.

Apesar de ser uma técnica já utilizada a mais tempo pelos produtores, era realizada de forma informal. Só foi legalizada a mistura de tanque com a publicação da Instrução Normativa nº 40, de 11 de outubro de 2018. Nela, consta que o engenheiro agrônomo passa a ser o responsável pela utilização da mistura de tanque no receituário agrônomo, e, está autorizado a definir as aplicações (DAMO et al., 2020).

Essa associação de produtos fitossanitários pode obter resultados com efeitos sinérgicos, aditivos ou antagônicos em relação ao efeito de cada produto sobre o alvo se utilizado separadamente (GAZZIERO, 2015). Diante disso, a mistura em tanque de diferentes produtos e doses contribui para um melhor manejo a resistência de pragas e doenças, menor custo pela economia de tempo e mão de obra, agilidade nas operações e menor compactação do solo, entre outras vantagens.

A mistura de tanque apesar de suas vantagens citadas, se não realizada de forma bem planejada, pode apresentar desvantagens, que abrangem desde risco a saúde e ao ambiente, fitotoxidez na cultura, problemas na aplicação e falhas no

controle, as quais são desencadeadas pela incompatibilidade dos produtos, podendo até levar em problemas de resistência (DAMO et al, 2020).

Para realizar teste em relação a incompatibilidade física dos produtos, realiza-se o teste de jarra, o qual consiste na realização da mistura dos produtos, em escala reduzida que no pulverizador, simulando a sequência que seria realizada, dose dos produtos, quantidade de água. A partir dessa mistura e com posterior análise, é possível distinguir se ocorreu ou não incompatibilidade física, e dependendo do tempo em que houve, verificar se é recomendado ou não aplicar (APROSOJA, 2017).

Alguns fatores são levados em consideração, visto que podem gerar incompatibilidade dos produtos em mistura: qualidade e dureza da água, pH da calda, formulação dos produtos, volume de calda (DECARO JÚNIOR, 2019).

Porém, são encontradas na literatura brasileira, poucas pesquisas relacionadas a mistura de produtos fitossanitários, a qual a sua influência no controle das doenças e pragas, assim como suas consequências toxicológicas para o meio que possam contribuir na orientação para os agricultores para as misturas em tanque, de maneira que proporcionam uma melhor utilização dos produtos.

Para isso, tem-se a necessidade de realizar estudos e pesquisas relacionadas a mistura de tanque, pelo fato de ser uma prática legalmente nova e de não haver muitos estudos relacionados a compatibilidade dos agrotóxicos. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar, pelo teste de jarra, a compatibilidade dos principais agrotóxicos registrados para a cultura do algodão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitopatologia e na casa de vegetação do Campo Experimental da UNIVAG - Centro Universitário, localizada no município de Várzea Grande - MT, entre junho e dezembro de 2022.

Teste De Jarra - Previamente da incorporação dos produtos no tanque de pulverização, indica-se que seja realizado uma pré-testagem da calda de pulverização, sendo uma avaliação rápida da compatibilidade é recomendado o teste de jarra. O teste de jarra consiste na mistura em menor proporção de produtos a serem pretensamente aplicados conforme a ordem do tipo de formulação e na mesma diluição deve conter água, desse modo simulando a mistura do tanque e avaliando as possíveis incompatibilidades físicas (AENDA, 2022). Os princípios ativos dos

agrotóxicos utilizados neste estudo foram: Clorantraniliprole, Beta Ciflutrina e Imidacloprido, Acetamiprido e Bifentrina, Cletodim + Alquilbenzeno, Trifloxistrobina+ Tebuconazol, Fluxapiróxade + Piraclostrobina. Foram realizadas misturas de dois e três produtos, onde os resultados: espuma: presença de espuma, não dissolvido: presença de grúmulos ainda não dissolvidos, suspensão: solutos visíveis não diluídos e homogêneo: não houve alterações. O nome comercial, dose indicada, dose utilizada e indicações de controle, estão listados na tabela 1.

Tabela 1: Agrotóxicos recomendados para a cultura do algodão para controle de doenças, plantas daninhas e insetos. Várzea grande, 2023.

Produtos	Dose comercial	Dose utilizada	Alvos biológicos
Prêmio (Clorantraniliprole) SC	150 mL/ha	0,75 mL/L	Lagarta das maçãs (<i>Heliothis virescens</i>), Lagarta Helicoverpa (<i>H. armígera</i>) e Lagarta militar (<i>Spodoptera frugiperda</i>)
Connect (Beta Ciflutrina+ Imidacloprido) SC	1L/ha	3,33 mL/L	Bicudo do algodoeiro (<i>Anthonomus grandis</i>), Mosca-branca (<i>B. tabaci</i> biotipo-B), Pulgão do algodoeiro (<i>Aphis gossypii</i>)
Produtos	Dose comercial	Dose utilizada	Alvos biológicos
Sperto (Acetamiprido+ Bifentrina) WG	300 g/ha	1 g/L	Bicudo do algodoeiro (<i>Anthonomus grandis</i>), Mosca-branca (<i>B. tabaci</i> biotipo-B), Pulgão do algodoeiro (<i>A. gossypii</i>)
Select (Cletodim + Alquilbenzeno) EC	0,40 L/ha	1,6 mL/L	Capim colchão (<i>Digitaria horizontalis</i>) e Capim-carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i>)
Nativo (Trifloxistrobina+ Tebuconazol) SC	0,60 L/ha	4 mL/L	Ferrugem (<i>Phakopsora gossypii</i>), Ramulária (<i>R. areola</i>) e Ramulose (<i>C. gossypii</i> var. <i>cephalosporioides</i>)
Orkestra (Fluxapiróxade + Piraclostrobina) SC	300 mL/ha	2 mL/ha	Mancha-alvo (<i>C. cassicola</i>), Ramulária (<i>R. areola</i>) e Ramulose (<i>C. gossypii</i> var. <i>cephalosporioides</i>)

EC: Concentrado Emulsionável; SC: Suspensão Concentrada; WG: Granulado Dispersível.

Para realizar o teste da jarra foram utilizadas garrafas tipo PET transparentes e com tampa, com volume de 2L para preparar 1 L de calda. Nesse recipiente, foi adicionado 2/3 do volume de água destilada com mensuração do pH (GAZZIERO et al. 2021). Logo após, foram adicionados os produtos referentes a cada mistura testada, completou-se com o restante de água necessária, e agitou-se.

Por conseguinte, foi necessário deixar a mistura em repouso e avaliar em períodos pré-determinados se ocorreu incompatibilidade física, segundo a tabela de

estabilidade das misturas (Tabela 2). A condição da calda de pulverização testada irá definir se há necessidade ou não de agitação constante da calda, tal como aptidão ou não para aplicação, conforme as orientações técnicas (MAIS SOJA, 2022).

De acordo com Damo e colaboradores (2020), a adição de produtos na calda da mistura a ser realizada devem seguir uma ordem de adição. Os primeiros produtos a serem adicionados são os sólidos insolúveis (granulado para suspensão aquosa – WG e pó molhável – WP, respectivamente), em seguida adiciona-se os produtos do grupo das suspensões (suspensão concentrada – SC, suspensão concentrada em óleo – OD e por último suspensão de encapsulado – CS), seguidamente vem o grupo intermediário (suspo-emulsão– SE), o grupo das emulsões (concentrado emulsionável – EC, emulsão água em óleo – EO, emulsão óleo em água – EW, micro-emulsão – ME, respectivamente) e por último, adiciona-se produtos do grupo das formulações solúveis (grânulos solúveis – SG, pó solúvel – SP e por fim, solução solúvel – SL).

Para avaliação de estabilidade, foi utilizada uma tabela de estabilidade de misturas, onde nela apresenta cinco graus.

Tabela 2: Tabela de estabilidades de misturas.

Grau	Condição	Recomendação
1	Separação imediata	Não aplicar
2	Separação depois de 1 minuto	Não aplicar
3	Separação depois de 5 minutos	Agitação contínua
4	Separação depois de 10 minutos	Agitação contínua
5	Estabilidade perfeita	Sem restrições

FONTE: Centro Brasileiro de Bioaeronáutica (CBB), Apud. Petter et al. (2012).

Avaliação de fitotoxidez – Após a verificação das misturas no teste de jarra, foram realizadas as aplicações das misturas compatíveis testadas neste estudo, em plantas de algodão com o intuito de avaliar a ocorrência de fitotoxidez. Foram utilizados vasos de cinco litros, preenchidos com turfa + terra preta + areia, onde foram semeadas cinco sementes de algodão (cultivar BRS 437 B2RF) em cada vaso. Foi realizado o

raleamento, 10 dias após a germinação, deixando somente duas plantas por vaso. Sequencialmente, 27 dias após o raleamento, foram realizadas as aplicações das misturas previamente testadas, totalizando 18 tratamentos com quatro repetições cada, sendo uma a testemunha, a qual não foi submetida a aplicação (Tabela 3). O algodoeiro, de acordo com as características fisiológicas encontrava-se no estágio vegetativo V3 (V3 = três folhas definitivas com 2.5 cm) no dia da aplicação. Foram realizadas as avaliações de fitotoxidez nas plantas de algodão 2 e 12 dias após aplicações das misturas dos produtos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados para o teste de jarra, verificou-se que a maioria das combinações de produtos apresentaram compatibilidade (Tabela 2). Quanto a aplicabilidade, as combinações Nativo+Premio, Nativo+Premio+Select, e Nativo+Connect+Select apresentaram formação de espuma, sendo recomendado a aplicação desde que se utilize um antiespumante. A combinação Sperto+Nativo manifestou espuma e alguns grânulos não dissolvidos, sendo assim, a recomendação é aplicável com a utilização de antiespumante e sob agitação contínua. As misturas Connect+Orkestra e Connect+Orkestra+Select apresentaram grúmulos não dissolvidos ou baixa dissolução, diante disso, recomenda-se a aplicação sob agitação contínua. As combinações Premio+Select, Nativo+Select, Orkestra+Premio, Nativo+Connect, Connect+Select, Sperto+Orkestra, Sperto+Select, Orkestra+Select, Orkestra+Premio+Select, Sperto+Nativo+Select não apresentaram nenhum tipo de incompatibilidade, sendo considerados sob estabilidade perfeita, portanto é recomendado a aplicação, não tendo a necessidade de utilizar nada além da calda preparada. Em relação aos resultados do efeito fitotóxico das misturas, observou-se que todas as misturas testadas não induziram sintomas de fitotoxidez nas plantas de algodão.

Tabela 3: Misturas, resultados e recomendações de acordo com cada mistura realizada.

MISTURAS	RESULTADOS	RECOMENDAÇÕES
Nativo + Prêmio	Imediato – Espuma 1 min - Espuma 5 min – Espuma 10 min – Espuma	-Aplicável com a utilização de antiespumante. -Não apresentou fitotoxidez.
Prêmio + Select	Imediato – homogêneo 1 min - homogêneo 5 min – homogêneo 10 min – homogêneo	-Aplicável, sem restrições. - Não apresentou fitotoxidez.
Nativo + Select	Imediato – homogêneo 1 min - homogêneo 5 min – homogêneo 10 min – homogêneo	-Aplicável, sem restrições. -Não apresentou fitotoxidez.
Orkestra + Prêmio	Imediato – homogêneo 1 min - homogêneo 5 min – homogêneo 10 min – homogêneo	-Aplicável, sem restrições. -Não apresentou fitotoxidez.
Nativo + Connect	Imediato – homogêneo 1 min - homogêneo 5 min – homogêneo 10 min – homogêneo	- Aplicável, sem restrições. - Não apresentou fitotoxidez.
Connect + Select	Imediato – homogêneo 1 min - homogêneo 5 min – homogêneo 10 min – homogêneo	- Aplicável, sem restrições. - Não apresentou fitotoxidez.
Connect + Orkestra	Imediato – homogêneo 1 min - homogêneo 5 min – Suspensão leve 10 min – Suspensão leve	- Aplicável sob agitação contínua. - - Não apresentou fitotoxidez.
Sperto + Nativo	Imediato – Espuma e Suspensão leve 1 min - Espuma 5 min – Espuma 10 min – Espuma	- Aplicável sob agitação contínua e utilização de antiespumante. -Não apresentou fitotoxidez.
Sperto + Orkestra	Imediato – homogêneo 1 min - homogêneo 5 min – homogêneo 10 min – homogêneo	- Aplicável, sem restrições. - Não apresentou fitotoxidez.
Sperto + Select	Imediato – homogêneo 1 min - homogêneo 5 min – homogêneo 10 min – homogêneo	-Aplicável, sem restrições. -Não apresentou fitotoxidez.
Orkestra + Select	Imediato – homogêneo 1 min - homogêneo 5 min – homogêneo 10 min – homogêneo	- Aplicável, sem restrições. -Não apresentou fitotoxidez.
Nativo + Prêmio + Select	Imediato – Espuma 1 min - Espuma 5 min – Espuma 10 min – homogêneo	- Aplicável com a utilização de antiespumante. - Não apresentou fitotoxidez.

MISTURAS	RESULTADOS	RECOMENDAÇÕES
Orkestra + Prêmio + Select	Imediato – homogêneo 1 min - homogêneo 5 min – homogêneo 10 min – homogêneo	- Aplicável, sem restrições. - Não apresentou fitotoxidez.
Nativo + Connect + Select	Imediato – Espuma 1 min - Espuma 5 min – Espuma 10 min – Espuma	- Aplicável com a utilização de antiespumante. - Não apresentou fitotoxidez.
Connect + Orkestra + Select	Imediato – Suspensão leve 1 min – Suspensão leve 5 min – Suspensão leve 10 min – Suspensão leve	- Aplicável sob agitação contínua. - Não apresentou fitotoxidez.
Sperto + Nativo + Select	Imediato – Não dissolvido 1 min - Não dissolvido 5 min – homogêneo 10 min – homogêneo	- Aplicável, sem restrições. - Não apresentou fitotoxidez.
Sperto + Orkestra + Select	Imediato – Não dissolvido 1 min - Não dissolvido 5 min – Não dissolvido 10 min – homogêneo	- Aplicável sob agitação contínua. - Não apresentou fitotoxidez.

Segundo os autores Theisen e Ruedell (2004), a incompatibilidade física pode trazer como consequência o efeito antagônico dos defensivos, provocada pela mistura em função das características físico-químicos dos produtos. Normalmente a incompatibilidade física leva a ocorrência da incompatibilidade química, tendo como resultado efeitos fitotóxicos. Diante disso, acredita-se que a ausência das incompatibilidades físicas dos testes de jarra realizados neste presente trabalho, não levaram a incompatibilidade química, devido a não observação de efeitos fitotóxicos na cultura do algodão.

Os redutores de pH podem potencializar a mistura de tanque de diferentes classificações de defensivos, tanto pela estabilidade química que proporciona nas moléculas da calda, quanto pela redução de incompatibilidade (VIDAL, 2002).

Nicolai & Christoffoleti (2007), relataram que a ocorrência de instabilidade física da calda, como formação de precipitados/aglutinados dentro do tanque de pulverização podem causar retenção desses precipitados nos filtros ou nas pontas de pulverizações, resultando na obstrução. Por fatos relacionados a estes, faz-se necessário realizar a pré-testagem da calda denominado como teste de jarra e caso ocorra incompatibilidade, deve-se buscar alternativas para substituir os produtos incompatíveis ou realizar aplicação destes de forma isolada, evitando problemas de incompatibilidade química e até mesmo fitotoxidez na cultura.

De acordo com APROSOJA (2017), já existe conhecimento sobre algumas misturas as quais devem ser evitadas: produtos com enxofre juntamente com formulações de base oleosa; a água que será utilizada na calda deve estar livre de argila e matéria orgânica (se presentes, podem neutralizar alguns produtos); evitar misturas com muitos produtos ou complexas quando as aplicações são em volume de calda muito baixo. Para obter uma conclusão mais precisa, o produtor também pode utilizar a mistura do teste de jarra, em uma aplicação costal, também em escala reduzida, para avaliar possíveis efeitos no controle (sinérgico, aditivo ou antagônico), de certa forma, criando assim seu próprio “banco de dados”.

Diante disso, por ser uma prática bastante utilizada, complexa e pouco estudada, faz-se necessário novos estudos relacionados a estabilidade de produtos em mistura de tanque para orientar uma aplicação mais eficiente para os produtores.

4. CONCLUSÃO

As combinações contendo os produtos, Nativo, Connect, Sperto, Select, Prêmio e Orkestra, testadas no presente estudo apresentaram aplicabilidade no uso em mistura de tanque, sendo que em alguns casos é necessário a utilização de antiespumantes ou a agitação contínua no tanque do pulverizador.

As combinações testadas no presente estudo com doses recomendadas em bula, não apresentaram fitotoxidez em plantas de algodão.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AENDA. TÉCNICA E CONTROLE DAS MISTURAS, 2022. Disponível em: <https://www.aenda.org.br/artigo/tecnica-e-controle-das-misturas/>. Acesso em: 30 de agosto, 2022.

AMPA - ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. **História do Algodão**. Disponível em: http://www.ampa.com.br/site/qs_historia.php. Acesso em: 04 mai. 2022.

AMPA - ASSOCIAÇÃO MATOGROSSENSE DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. **Histórico**. Disponível em: <https://ampa.com.br/historico/#:~:text=Em%20menos%20de%2020%20anos,e%20das%20exporta%C3%A7%C3%B5es%20do%20Pa%C3%ADs>. Acesso em: 30 ago. 2022.

APROSOJA. **Tecnologia de aplicação Mistura em Tanque**. Piracicaba, São Paulo, Brasil. 27 de Abril de 2017.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Safra 2020/21, 7º levantamento**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 10 abr. 2021.

DAMO, L.; MENDES, K.; FREITAS, F. **Mistura de herbicidas em tanque: O que saber?** Boletim informativo MIPD, Viçosa-MG, n.8, 2020.

DECARO JÚNIOR, S.T. Dinâmica da calda fitossanitária no reservatório do pulverizador. Tecnologia de aplicação de caldas fitossanitárias: Cap. 3. Jaboticabal-SP: Funep, v. 1, p. 38-56, 2019.

FUZATTO, M.; CARVALHO, L.; CIA, E.; SILVA, M.; CHIAVEGATO, E.; LUDERS, R. **Algodão**. Boletim 200, Instituto agrônomo de Campinas-IAC, Campinas-SP. Disponível em: <file:///C:/Users/Cleomar/Downloads/31.pdf>. Acesso em: 06, maio de 2022.

GAZZIERO, D.L.P. et al. MANUAL TÉCNICO PARA SUBSIDIAR A MISTURA EM TANQUE DE AGROTÓXICOS E AFINS. Embrapa, Documentos, n. 437, 2021.

GAZZIERO, D.L.P. Mistura de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil. **Planta Daninha**, v. 33, n. 1, p. 83-92, 2015.

GUIMARÃES, G. L. Principais fatores comerciais condicionantes da disponibilidade de produtos isolados e em misturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 29. 2014, Gramado. **Palestra...** Gramado: 2014. CD ROM.

MAIS SOJA. TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO: ORDEM DE PRODUTOS E TESTAGEM DA CALDA SÃO DETERMINANTES PARA EVITAR PROBLEMAS NO CAMPO, 2022. Disponível em: <https://maissoja.com.br/tecnologia-de-aplicacao-ordem-de-produtos-e-testagem-da-calda-sao-determinantes-para-evitar-problemas-no-campo/>. Acesso em: 30 de agosto, 2022.

MARIANO, J.; OSTROWISKI, A.C. Adição de produtos fitossanitários à calda de pulverização. Coamo, 2007.

Nicolai, M., CHRISTOFFOLETI, P.J. 2007. Interações entre glyphosate e adubos foliares sobre parâmetros agrônômicos do herbicida. **Boletim Informativo da SBCPD**. V15: P39-43.

PETTER, F.A. et al. INCOMPATIBILIDADE FÍSICA DE MISTURAS ENTRE HERBICIDAS E INSETICIDAS. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 2, p. 449-457, 2012.

THEISEN, G.; RUEDELL, J. **Tecnologia de aplicação de herbicidas - teoria e prática**. Passo Fundo: 2004. 90 p.

VIDAL, R. **Ação dos herbicidas**. Porto Alegre: 2002. 89 p.