

# O USO DE ADJUVANTES NA TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

## THE USE OF ADJUVANTS IN THE APPLICATION TECHNOLOGY OF PHYTOSANITARY PRODUCTS

Pedro Filipe Oliveira da Silva<sup>1</sup>  
Alessandra Simone Santos de Oliveira Flor<sup>2</sup>  
Roque Flor dos Santos Júnior<sup>3</sup>  
Cléia Luana Moraes e Silva<sup>4</sup>

Área Temática IV: AGROECOLOGIA, AGRICULTURA FAMILIAR CAMPONESA E SOBERANIA  
ALIMENTAR

Modalidade: Resumo expandido

### 1. Introdução

Atualmente, a produção de alimentos vem crescendo consideravelmente o que acaba levando a necessidade de produzir cada vez mais, no entanto, problemas com pragas e doenças acabam levando a perdas consideráveis no campo o que leva ao uso de produtos fitossanitários (Andrade, 2020) para o seu controle.

Para garantir a eficiência dos defensivos agrícolas, o uso do adjuvante se torna trivial, visto que, segundo Chechetto (2011), para alcançar a demanda de consumo e atender altos índices de produção agrícola, uma das práticas aderidas pelos agricultores é o controle fitossanitário, por meio de diversos produtos químicos, sendo os adjuvantes uma categoria de substâncias que adicionada à calda fitossanitária visa aumentar a eficiência dos produtos melhorando as características físico-químicas da calda como um todo.

Sob esse viés, o uso de adjuvantes é datado desde o séc. XVIII e, ainda na atualidade, tal prática só vem crescendo, a fim de gerar a melhoria da atividade biológica por meio das alterações físicas e químicas da cadeia de aplicação agrícola (Moreira, 2009).

Dado o exposto, surge a necessidade de elucidar a funcionalidade dos adjuvantes, estes que são adicionados a formulação dos defensivos agrícolas ou até mesmo no preparo de caldas, atuando na formação das gotas (pulverização), na interação biológica do ingrediente ativo com o alvo e sua dinâmica no ambiente (Antuniassi, 2019). Portanto, o objetivo deste estudo é reunir, por meio de levantamento na literatura, como o uso de adjuvantes utilizados

<sup>1</sup> IFPA-Castanhal; pfilipe.ofc@gmail.com

<sup>2</sup> IFPA-Castanhal; alessandra.flor@ifpa.edu.br

<sup>3</sup> IFPA-Castanhal; roque.flor@ifpa.edu.br

<sup>4</sup> FPA-Castanhal; facultademoraes74@gmail.com

na tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários vem contribuído na qualidade final das pulverizações agrícolas, bem como sua classificação e características gerais de uso no campo.

## 2. Metodologia

O método utilizado foi o de pesquisa na literatura em relação a características e uso dos adjuvantes na literatura, por meio de sites confiáveis, revistas acadêmicas e plataformas como google acadêmico. Ao todo foram selecionados 11 trabalhos no período de 2006 a 2024, sendo 9 artigos e 2 TCC's, essa abordagem possibilitou o cruzamento de informações de diferentes fontes, facilitando a identificação de tendências, desafios e oportunidades relacionadas à ao uso de adjuvantes na tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários visando sua classificação e características gerais de uso no campo.

## 3. Resultados/Discussões

O termo adjuvante gera até os dias atuais muita desordem de conceito com o termo aditivo de calda, porém, a legislação brasileira mostra no Artigo 1º do Decreto nº 4.074, do dia 4 de janeiro do ano de 2002, Lei nº 7.802, do dia 11 de julho do ano de 1989, que 2002, que regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que se entende por adjuvante “produto utilizado em mistura com produtos formulados para melhorar a sua aplicação” e aditivo como “substância ou produto adicionado a agrotóxicos, componentes e afins, para melhorar sua ação, função, durabilidade, estabilidade e detecção ou para facilitar o processo de produção” (Mota, 2011). Logo, adjuvante é o produto que se mistura com o agrotóxico no momento da preparação da calda, com o intuito de melhorar a aplicação, e aditivo de calda, como o produto que já vem adicionado no agrotóxico, com o intuito de melhorar o processo de produção do agrotóxico até a sua durabilidade.

Essa desordem conceitual causada pelo não estabelecimento de uma criteriosa classificação, gera um uso indevido desses produtos, podendo prejudicar a ação do produto principal, ou não apresentar o efeito desejado do produto em uso (Antuniassi; Baio, 2008).

Os adjuvantes podem ser divididos em *aditivos* e *surfactantes* (Vargas; Roman, 2006). Os *aditivos* são moléculas químicas que aumentam a absorção dos agrotóxicos, pois atuam diretamente na cutícula das plantas (Vargas; Roman, 2006). Os principais adjuvantes aditivos são: Óleos (mineral e vegetal) que atuam dissolvendo gorduras da cutícula e membrana celular para aumentar a absorção; Sulfato de amônia e ureia que formam íons de sulfato e amônio e reagem com a água, quando dissociado e tem a função de romper ligações na cutícula, abrindo caminho para os herbicidas.

Os *surfactantes* são adjuvantes que atuam nas propriedades dos líquidos (calda de aplicação), promovendo um ajustamento entre as moléculas, para melhor eficiência do agrotóxico (Vargas; Roman, 2006), visto que o principal solvente utilizado para as aplicações é a água. Os principais tipos de surfatantes são: Espalhantes que atuam na tensão superficial do líquido, diminuindo o ângulo de contato entre a gota formada e a superfície do alvo (folha), aumentando assim a área de absorção; Aderentes que possuem a função de aumentar a aderência dos agrotóxicos + água na planta, fazendo com que não escorra o produto e chegue ao solo, o que consiste em uma forma de perda do agrotóxico; Molháveis que retardam a evaporação da água, fazendo com que a calda permaneça mais tempo sobre a folha para a absorção; Emulsificantes que suspendem um líquido em outro, para reduzir a tensão superficial entre eles e que não proporcione incompatibilidade entre diferentes princípios ativos adicionados a calda; Detergentes que promovam a remoção das impurezas da superfície das plantas, para aumentar a área de contato e assim melhorar a absorção do produto; Dispersantes que evitam a aglomeração, para que as partículas se mantenham estáveis por mais tempo.

Dentre as várias composições de adjuvantes ainda estão o óleo mineral (hidrocarbonetos alifáticos) e os vegetais (éster metílico ou etílico de soja, óleo de casca de laranja), além dos álcoois lineares (nonil-fenol), sulfato de amônio, siliconados (Copolímero poliéter – polimetil siloxano), dentre outras diversas composições encontradas no mercado. Os produtos vendidos como adjuvantes, raramente são classificados em apenas um tipo, ou seja, podem ser espalhantes e aderentes, ou espalhantes, detergente, e molhável, dentre outros exemplos (Bellucci *et al.*, 2017).

O uso de adjuvante está intimamente relacionado ao fato de que as plantas possuem em suas folhas uma superfície hidrofóbica, que pode repelir a água e impedir a aderência das misturas de produtos fitossanitários durante a pulverização, o uso de destes produtos/ adjuvantes tende a reduzir a tensão superficial da folha, promovendo o espalhamento da calda na superfície hidrofóbica nas folhas e, assim, aumentando-se a penetração do produto que está sendo utilizado no alvo (Alves *et al.*, 2017).

Dentre suas características centrais os adjuvantes são adicionados a mistura fitossanitária visando compatibilizar os produtos adicionados à calda, mitigar perdas por deriva e evaporação, melhorando a cobertura e espalhamento da gota no alvo e consequentemente otimizando o controle (Peron, 2023, p. 6).

Os adjuvantes a base de óleo mineral ou vegetal, ajudam na absorção do ingrediente ativo, dissolvendo parte da cera, facilitando a entrada do produto por difusão no interior da

superfície foliar, chegando aos espaços intercelulares, podendo atingir o xilema e o floema (Galvão *et al.*, 2021)

O emprego no uso de adjuvantes possui tendência crescente de uso, uma vez que permite a redução dos volumes usualmente praticados, assim como melhoria do desempenho dos produtos fitossanitários, bem como ajuda na capacidade operacional dos pulverizadores alcançando maior eficiência das pulverizações e controle mais efetivo do alvo (Gonçalves, 2024, p. 24).

#### 4. Considerações Finais

Os produtos fitossanitários desempenham um papel fundamental na agricultura, mas a sua eficácia pode ser reduzida por diversos fatores abióticos, como chuva, vento e temperatura. Neste cenário, os adjuvantes surgem como aliados fundamentais para superar essas barreiras, garantindo maior aderência, penetração e uniformidade, quando adicionados à calda de pulverização, melhorando a penetração dos produtos químicos para controle do alvo.

Neste sentido, o uso de adjuvantes na agricultura moderna é de suma importância para a tecnologia de aplicação no campo, atuando em prol da máxima eficiência de aplicação dos produtos fitossanitários, reduzindo a quantidade de ingrediente ativo, frequência de pulverizações e perdas no campo.

#### 5. Referências Bibliográficas

ALVES, G. S., CUNHA, J. P. A. R. & MARQUES, R. S. (2017) Tensão superficial, potencial hidrogeniônico e condutividade elétrica de caldas de produtos fitossanitários e adjuvantes. *Revista Ciência Agronômica*, 48(2), 261-270.

ANDRADE, L. C. Seleção de Fungicidas para Controle de Ferrugem Asiática na Cultura da Soja (*Glycine max.*). 2020. 28 p. Monografia (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, GO, 2019. <https://revistas.icesp.br/index.php/Real/article/view/4415/0>. Acesso em: 16 mai. 2025.

ANTUNIASSI, U. R.; BAIIO, F. H. R. Tecnologia de aplicação de defensivos. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. Manual de manejo e controle de plantas daninhas. Passo Fundo: Embrapa trigo, 2008. p. 174-175.

ANTUNIASSI, U. R.; CARVALHO, F. K.; MOTA, A. A. B.; CHECHETTO, R. G. et al. Entendendo a tecnologia de aplicação: Caldas fitossanitárias e descontaminação de pulverizadores. 1. a ed. Botucatu (SP): FEPAF, 2019. 18\_\_\_. Entendendo a tecnologia de aplicação. 1. a ed. Botucatu (SP): FEPAF, 2017.

BELLUCCI, E. R. B. et al. Efeito de adjuvantes na vazão e porcentagem de cobertura em pulverizações. *Varia Scientia Agrárias*, v. 5, n. 1, p. 117-123. 2017.

CHECHETTO, R. G. Potencial de redução da deriva em função de adjuvantes e pontas de pulverização. 2011. viii, 70 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu, 2011.

GALVÃO, R. F.; et al. Uso de diferentes adjuvantes na aplicação de fungicida na cultura da soja. Research, Society and Development, v. 10, n. 10, e123101018469, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18469>. Acesso em: 17 mai. 2025.

GONÇALVES, Rafael Andrade. Manejo de Diaphorina citri (hemiptera: psyllidae) com redução no volume de aplicação e uso de adjuvante agrícola. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2024. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/a973c1f8-170d-43e8-9300-6160a55e7d5c>. Acesso em: 18 mai. 2025.

MOREIRA JÚNIOR, O. Construção e validação de um túnel de vento para ensaios de estimativa da deriva em pulverizações agrícolas. 2009. 72 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

MOTA, A. A. B. Quantificação do ar incluído e espectro de gotas de pontas de pulverização em aplicações com adjuvantes. 74 f. Dissertação Mestrado, UNESP – Campus Botucatu. 2011.

PERON, Fábio Lima. Caracterização de volumes de calda de herbicida em associação com adjuvantes e controle de Urochloa decumbens. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal – SP, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/8dcd4441-f398-442a-9629-b9742477d9a6>. Acesso em: 19 mai. 2025.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S; Conceitos e aplicações dos adjuvantes. Embrapa Trigo Documentos (INFOTECA-E), 2006.