



REDALGO

Rede de Diagnóstico e Ações Multidisciplinares para a
Sustentabilidade do Algodão em Pernambuco
Edição Nº 12



TRATAMENTO DE SEMENTES COM INSETICIDAS SISTÊMICOS: UM COPO MEIO CHEIO PARA O MANEJO DE PRAGAS SUGADORAS INICIAIS DO ALGODOEIRO

O projeto REDALGO possui diversos objetivos. Entre eles, o de **divulgar resultados de pesquisas** para o manejo de pragas do algodoeiro, em uma linguagem mais prática e acessível ao profissional da assistência técnica. Nesta décima segunda edição do informativo REDALGO são apresentados resultados sobre o tratamento de sementes com os inseticidas tiametoxam e ciantraniliprole visando o manejo de pragas iniciais do algodoeiro, o **pulgão-do-algodoeiro** e a **mosca-branca**.

Entre os conhecimentos necessários para o sucesso no manejo de inseticidas, ou seja, a seleção de inseticidas para recomendação, a seletividade é fundamental para o controle de pragas do algodoeiro. Isto porque é necessário o manejo de uma grande diversidade de pragas que, conseqüentemente, pode resultar em grande quantidade de aplicações inseticidas. A seletividade é uma denominação dada para a diferença de toxicidade do inseticida para a praga alvo e organismos não alvo, como, os inimigos naturais. A seletividade é uma característica própria do inseticida sendo um resultado dependente do modo de ação do inseticida, vias de contaminação, e sítio alvo de ação no corpo do(s) inseto(s) alvo, entre outros fatores. Diferenças nessas características químicas e funcionais do inseticida e como o inseto praga se contamina, ele – o inseticida - pode ser mais tóxico para a praga alvo que para o inimigo natural.

Assim, quando é medido a toxicidade do inseticida para a praga e o inimigo natural, pode resultar em menor quantidade do mesmo inseticida para matar a praga comparada a quantidade para matar o inimigo natural. Isto, então, é denominado **índice de seletividade diferencial**, ou seja, o inseticida seleciona mais a praga matando-a e não mata o inimigo natural. Esta diferença por envolver características fisiológica da praga e do inimigo natural é denominada de **seletividade fisiológica**.

Também, a seletividade de um inseticida pode ser obtida minimizando o contato do inimigo natural com o inseticida, denominada de **seletividade ecológica**. A sobrevivência do inimigo natural será decorrente da menor exposição ao inseticida, que pode ser obtida de várias maneiras, entre elas o tratamento de sementes.

O **tratamento de sementes** com inseticidas, usualmente feito com inseticidas não seletivos, é uma prática recomendada visando a proteção e/ou a redução do ataque de pragas iniciais do algodoeiro. Esta prática é considerada seletiva, em teoria, por disponibilizar o inseticida nos tecidos das plantas, o qual pode ser adquirido pelas pragas ao sugarem as plantas, e não pelos inimigos naturais.

No agroecossistema do algodoeiro ocorrem naturalmente inimigos naturais que auxiliam no manejo das pragas iniciais – pulgão, mosca-branca e tripses. Entre eles estão as joaninhas predadoras de pulgões e percevejo predadores de mosca-branca, tripses e pulgões. Desta maneira, esta edição do REDALGO visa apresentar resultados de pesquisa conduzida, em campo, semicampo e laboratório testando, como modelo experimental, inseticidas considerados não seletivos (neonicotinoide) e seletivos (diamidas), com formulações tanto para tratamento de sementes como para pulverização de parte aérea do algodoeiro visando a supressão da colonização inicial das plantas de algodoeiro pelo pulgão e mosca-branca, e a interação com um inseto predador mastigador (joaninha predadora, *Eriopis connexa*) e um inseto predador zoofitófago (percevejo predador *Orius insidiosus*).

Como citar: Torres, J.B. & K.L. Campos. 2023. Tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos: um copo meio cheio para o manejo de pragas sugadoras iniciais do algodoeiro. Informativo REDALGO 12. Recife: UFRPE, 6p.

APOIO:



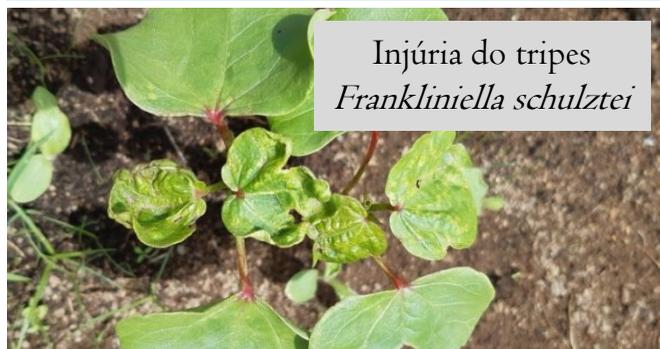
ENTOMOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENTOMOLOGIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO



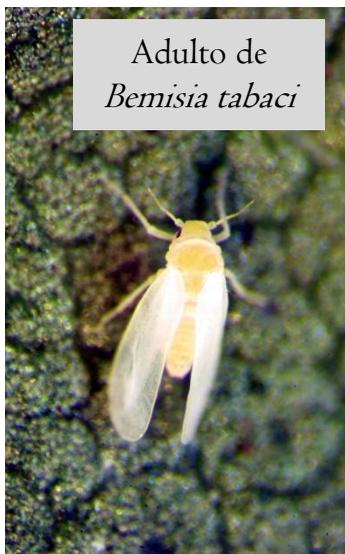
Pragas iniciais “sugadoras” do algodoeiro

Diversos insetos são considerados pragas iniciais do algodoeiro alvo do tratamento de sementes, com destaque para o pulgão-do-algodoeiro (*Aphis gossypii*), mosca-branca (*Bemisia tabaci*), e os tripses (*Thrips tabaci*, *Caliothrips* sp. e *Frankliniella* spp.). Essas pragas são também atacadas por insetos predadores (joaninhas e percevejos predadores).

Pulgão e mosca-branca sugam seiva de plantas ocasionando redução do desenvolvimento, engruvinhamento de folhas, excretam o excesso de seiva sugada sobre as plantas promovendo o aparecimento da fumagina. Os tripses alimentam perfurando a célula vegetal e alimentando do conteúdo extravasado, tornando as folhas retorcidas chegando a matar o ponteiro da plântula de algodão.



Injúria do tripses
Frankliniella schulzei



Adulto de
Bemisia tabaci



Infestação de
Aphis gossypii



Adulto de *Eriopsis connexa*

Experimentação em campo

O controle das pragas iniciais do algodoeiro e o impacto sobre a ocorrência de inimigos naturais com o tratamento de sementes (TS) ou pulverização (PV) foi estudado, em campo, com experimento estabelecido em Algodão do Manso, Frei Miguelinho, PE. A variedade de algodão foi a IMA2106GL (Glytol[®]/Liberty Link[®]).

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com seis tratamentos: tiametoxam TS (Cruiser[®] 350 FS), tiametoxam PV (Actara[®] 250 WG), ciantraniliprole TS (Fortenza[®] 600 FS), ciantraniliprole PV (Benevia[®] 100), pimetrozina pulverização foliar (Chess[®] 500 WG), e área sem uso de inseticidas. Quatro repetições por tratamento foram compostas de 10 linhas de 8 m de comprimento, no espaçamento 80 cm entre linhas. Foram realizadas adubações no plantio, de cobertura e foliar com micronutrientes. O controle de plantas daninhas foi feito com duas aplicações de glifosato (Roundup[®]).

As avaliações foram realizadas em 10 plantas ao acaso por repetição, nas duas linhas centrais da parcela. As avaliações iniciaram aos 10 dias após a emergência (DAE), e realizadas em intervalos semanais totalizando 16 avaliações, até o fim do desenvolvimento da cultura, aos 144 DAE. Os resultados foram usados para as decisões de pulverização.



Experimento em campo



Resultados - Experimentação em campo

O pulgão-do-algodoeiro foi a espécie predominante até ≈ 40 DAE, com a infestação mantida sobre controle pelo TS com ambos os inseticidas, ou as pulverizações a partir de 10 DAE, para os tratamentos com PV, sem TS.

A mosca-branca apresentou infestação após 40 DAE, quando já não mais esperava efeito do TS. Assim, infestações de ninfas e adultos de mosca-branca exigiram pulverizações, especialmente, nas parcelas com TS. Nas parcelas sem TS, as pulverizações realizadas a partir dos 10 DAE suprimiram por mais tempo a infestação da mosca-branca.

A abundância de inimigos naturais foi inferior nas parcelas com tiametoxam TS e tiametoxam PV, comparadas às parcelas sem inseticida, ou com pimetrozina PV, ciantraniliprole PV e ciantraniliprole TS.

Experimentação em microparcelsas

Os mesmos tratamentos de campo, foram repetidos empregando microparcelsas **sob maior pressão de pragas e variação das condições de precipitação** [alta (834,5 mm), e baixa (204,6 mm) precipitação do plantio a colheita], e com quantificação do resíduo dos inseticidas nas plantas cultivadas com tratamento de sementes. As microparcelsas foram cilindros de cimento de 100 × 60 cm (diâmetro × altura) preenchidos com solo até 10 cm da borda superior. Nessas microparcelsas foram cultivadas 6-8 plantas equidistantes, posteriormente, desbastadas deixando 4 plantas.

As avaliações iniciaram aos 7 DAE, e encerraram aos 94 e 98 DAE, para os períodos de baixa e alta precipitação, respectivamente, totalizando 14 avaliações em cada condição.

No período de baixa precipitação foram necessárias cinco aplicações de inseticidas, sendo a primeira aos 12 DAE, para o pulgão. No período de alta precipitação foram necessárias 12 aplicações de inseticidas, com três aplicações na fase inicial da cultura aos 7, 21 e 35 DAE, para o controle de tripses e pulgões, enquanto as nove aplicações restantes foram direcionadas ao controle de mosca-branca ou do bicudo-do-algodoeiro.

Resultados - Experimentação em microparcelsas

Em condição de **baixa precipitação**, ocorreu alta pressão de infestação do pulgão. Nesta condição, o ciantraniliprole TS não ofereceu controle satisfatório, exigindo PV. Contudo, ambos os inseticidas por PV reduziram a infestação do pulgão.

A infestação de mosca-branca foi variável e ocorrendo em níveis acima do nível de controle após 30 DAE e, em todos os tratamentos inseticidas via TS ou PV. Interessantemente, a mosca-branca não apresentou crescimento populacional equivalente ao nível de controle nas parcelas sem aplicação inseticida (TS ou PV).



Experimento em microparcelsas

A abundância de insetos predadores por planta foi reduzida em todos os tratamentos inseticidas, TS ou PV, exceto no tratamento com o ciantraniliprole. Ciantraniliprole PV permitiu a ocorrência de maior abundância de predadores, que foi similar as parcelas sem inseticidas.

Em condição de **alta precipitação**, ocorreu alta pressão de infestação do tripses, *Frankliniella schulzei*. Nenhum tratamento (inseticidas e forma de uso) ofereceu controle satisfatório do tripses. Assim, foram necessárias pulverizações aos 7 e 14 DAE, feitas com os inseticidas espinosade e metomil. Essas aplicações também impactaram as infestações do pulgão e mosca-branca.

A abundância de insetos predadores foi reduzida em todos os tratamentos TS ou PV, devido as aplicações foliares direcionadas ao controle de tripses.

Predador *Orius insidiosus* morto com o estilete inserido em planta de algodão com tiametoxam TS



Interação TS e Predadores com Diferentes Hábitos de Alimentação

Duas espécies de predadores foram empregadas para testar a hipótese de que a seletividade ecológica, obtida mediante TS, depende do hábito alimentar do predador, bem como da seletividade dos inseticidas aplicados via TS ou PV, neste caso comparando um inseticida de largo-espectro não seletivo (**neonicotinoide-tiametoxam**) e um inseticida seletivo (**diamida-ciantraniliprole**). A joaninha predadora, *Eriopis connexa*, de hábito alimentar mastigador, e o percevejo predador, *Orius insidiosus* de hábito alimentar sugador zoofitófago. Um predador zoofitófago suga ocasionalmente a planta em busca de umidade, sem ocasionar injúria por não possuir enzimas que danificam as células vegetais.

O experimento foi conduzido com cada predador separadamente e idade de plantas, após a emergência, empregando plantas cultivadas no período de baixa precipitação. Os predadores foram confinados com pecíolo e folha de algodão, coletados da parte apical da planta. Foram utilizadas folhas de plantas cultivadas sob TS (Cruiser® e Fortenza® para TS), ou com pulverização foliar dos mesmos inseticidas (Actara® e Benevia®), e as testemunhas negativa (plantas sem TS ou pulverização), e testemunha positiva consistindo de folhas de plantas pulverizadas com o inseticida pimetozina.

Resultados - Interação TS e Predadores com Diferentes Hábitos de Alimentação

O predador zoofitófago, *O. insidiosus* teve sua sobrevivência reduzida quando confinado sobre material vegetal aos 12 DAE oriundo dos tratamentos com tiametoxam TS ou PV. A sobrevivência foi de 27,6% em material do TS e, apenas, 0,5% em material de PV. Por outro lado, a sobrevivência do predador confinado em material vegetal oriundo dos tratamentos com ciantraniliprole TS e PV e testemunha variou de 92,9% a 100%. Tiametoxam via PV continuou afetando a sobrevivência de *O. insidiosus* até os 22 DAE (51,4%), enquanto via TS a sobrevivência aos 22 DAE foi similar aos tratamentos com ciantraniliprole TS e PV (89,3% a 96,6%),

O confinamento do predador de hábito alimentar mastigador, *E. connexa*, resultou em sobrevivência superior 80%, a qual foi similar entre todos os tratamentos aos 12 DAE e aos 22 DAE.

Quantificação de inseticidas nas plantas com tratamento de sementes (TS)

A quantificação dos inseticidas empregados no tratamento de sementes (TS) foi feita em amostras compostas de folhas expandidas do topo da planta, pecíolos e ponteiros. As amostras foram coletadas aos 12, 22 e 32 DAE. O material coletado foi acondicionado em freezer a -20°C, até completar as três datas de coletas para análise. A quantificação dos ingredientes ativos tiametoxam e ciantraniliprole (mg de i.a./Kg de material vegetal) foi feita empregando a cromatografia líquida (HPLC) acoplada a detectores de massas em série (LC-MS/MS), cujo limite mínimo para detecção foi de 0,01 mg/Kg, sendo cada amostra submetida a quantificação em triplicata para gerar o resultado médio final.

Resultados - Quantificação de inseticidas nas plantas oriundas de TS

O resíduo dos inseticidas em amostras oriundas de plantas do TS, nos períodos de baixa e alta precipitação, decresceu entre as amostras coletadas 12 e 22 DAE, e não foi detectado resíduo de ambos os inseticidas aos 32 DAE (Figura 1). Amostras de plantas cultivadas nos períodos de alta precipitação apresentaram menor resíduo que cultivadas em condições da baixa precipitação. Maior resíduo de tiametoxam nas plantas foi detectado em ambas as condições de precipitação, embora a concentração do tiametoxam usado no TS é maior que a de ciantraniliprole TS.

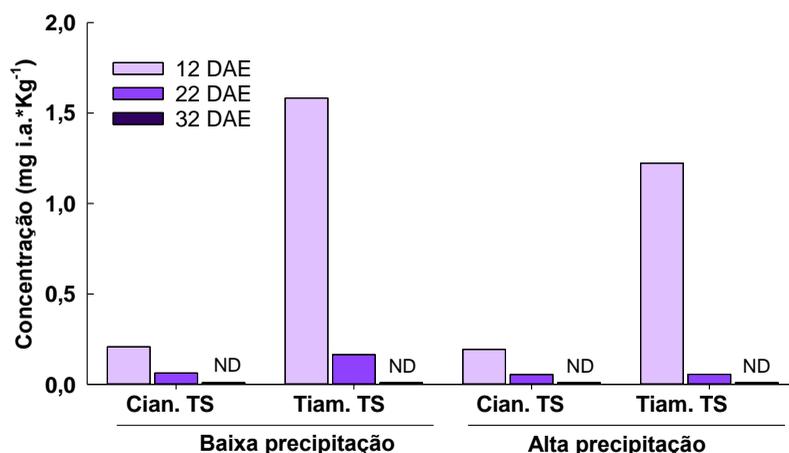


Figura 1. Concentração de resíduos de ciantraniliprole (Cian.) e tiametoxam (Tiam.), em plantas de algodoeiro cultivadas a partir de sementes tratadas (TS). ND = não detectado.

Considerações

Uma das premissas do tratamento de sementes (TS), em comparação às pulverizações (PV), é que o inseticida distribuído nos tecidos da planta a partir do TS atinge apenas os herbívoros sugadores, separando espacialmente, o produto tóxico dos demais organismos não alvo, como os inimigos naturais.

A hipótese de proteção do algodoeiro pelo TS contra infestação de pragas sugadoras é parcial, sendo necessário o monitoramento e aplicação de inseticida foliar quando a(s) praga(s) atingem densidades equivalentes ao nível de controle. Portanto, um copo meio cheio quando se refere ao controle entregue contra pragas iniciais, apesar do uso da dose cheia.

O inseticida não seletivo tiametoxam quando utilizado via **TS permitiu maior sobrevivência** do predador zoofitófago, *Orius insidiosus*, **comparado a PV**. Por outro lado, o inseticida ciantranilprole permitiu alta sobrevivência do predador zoofitófago, independentemente do modo de uso – TS ou PV. **O predador mastigador, *Eriopis connexa*, não foi afetado negativamente pelo tiametoxam TS**. Desta forma, a hipótese de que o tratamento de sementes garante seletividade ecológica aos predadores, independente do inseticida utilizado, não procede, tendo em vista que **o tiametoxam foi não seletivo comparado ao ciantranilprole**. Contudo, o TS mesmo com o inseticida não seletivo tiametoxam, permitiu comparativamente a PV maior sobrevivência do predador zoofitófago. A PV coloca o resíduo do inseticida diretamente em contato com os inimigos naturais sobre as plantas. Considerando que predadores zoofitófagos ocasionalmente alimentam das plantas, a exposição ao inseticida circulando no interior dos tecidos vegetais é menos frequentemente e em menores concentrações, que à exposição contínua ao resíduo seco presente na folhagem das plantas. Portanto, procede a hipótese que a seletividade ecológica obtida mediante o TS com inseticida é, também, **dependente do hábito alimentar do predador**. O predador mastigador *E. connexa* não foi afetado pelo TS, em comparação ao predador zoofitófago, *O. insidiosus*.

Os TS testados protegeram a planta de algodão contra a infestação do pulgão, mas **não contra a infestação do tripses**. Contudo, vale salientar que nos ensaios realizados houve **alta pressão de infestação** desta praga. Quanto a mosca-branca, as infestações foram variáveis entre os experimentos, com densidades equivalentes ao nível de controle observadas após o período esperado de proteção das plantas, com TS. Por fim, não foi constatada diferença estatística na produtividade do algodoeiro entre TS e PV. Como o TS é uma prática preventiva, conhecimentos sobre a área como histórico de infestações, cultivos prévios cujas culturas sejam hospedeiras de pragas alvo do TS, uso de culturas armadilhas (pequenas áreas cultivadas antecipadamente para detecção de problemas com pragas), época de cultivo propícia à ocorrência de surtos populacionais (plantios sujeitos a veranicos são mais propícios a infestações de insetos sugadores, a exemplo, cultivo de segunda safra), são algumas informações relevantes que podem auxiliar na tomada de decisão mais acertada sobre o uso ou não de TS. Por fim, vale expressar a preocupação com os pacotes tecnológicos disponibilizados atualmente, sendo difícil a obtenção de grandes quantidades de sementes comerciais de culturas como algodão, soja e milho que já não estejam tratadas com algum inseticida.

Informações adicionais, podem ser obtidas em:

Torres, J.B. & A.F. Bueno. 2018. Conservation biological control using selective insecticides – A valuable tool for IPM. *Biological Control*, v. 126, p. 53-64.

Potin D.M. et al. 2023. Response of foliage- and ground-dwelling arthropods to insecticide application: early step for cotton IPM in the Brazilian semiarid. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, v 344, 108308

Campos et al. 2023. Systemic insecticides in cotton plants: seed treatment, protection against early-season sucking insects, and their ecological selectivity with predatory insects of different feeding habits. *Arthropod-Plant Interactions*. <https://doi.org/10.1007/s11829-023-09981-w>

Jorge Braz Torres (Professor de Entomologia do Departamento de Agronomia e do PPGE/UFRPE)
<jorge.torres@ufrpe.br>

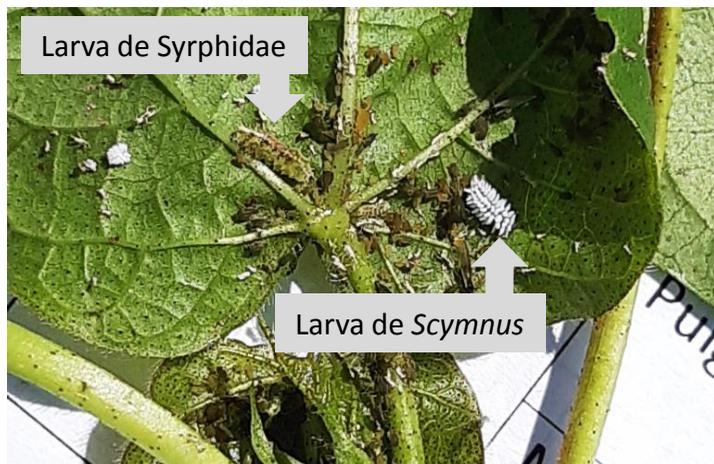


Karolayne Lopes Campos (Doutoranda em Entomologia - PPGE/UFRPE)
<karolaynelopescampos@gmail.com>





Múmia do pulgão-do-algodoeiro parasitado por *Lysiphlebus testaceipes*



Larva de Syrphidae

Larva de Scymnus



Aranha predando lagarta



Larva de *Chrysoperla externa* predando pulgão



Percevejo Reduviidae predando *Diabrotica*



Calleida scutellaris predando *Spodoptera eridania*



Adultos de *Cycloneda* sp.



Orius insidiosus predando pupário de mosca-branca



Ninfa de *Orius insidiosus* predando pulgão



Vespa predando *Alabama*