

13. Recomendações para uso de agrotóxicos no controle de insetos e ácaros pragas

Juracy Caldeira Lins Junior¹ e Miguel Michereff Filho²

¹ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina -
Estação Experimental de Caçador
juracyjunior@epagri.sc.gov.br

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Hortalças
miguel.michereff@embrapa.br

1. Introdução

O controle químico com uso de inseticidas e acaricidas sintéticos não deve ser utilizado como único método de controle de pragas dentro do sistema de produção integrada de tomate. A aplicação de inseticidas de forma calendarizada deve ser evitada e, portanto, o controle só deve ser realizado quando as pragas atingirem o nível de controle. Inseticidas químicos utilizados de forma indiscriminada e sem critérios técnicos podem acarretar sérios problemas, como o surgimento de populações de insetos e ácaros resistentes; a eliminação de inimigos naturais e polinizadores; intoxicações de pessoas no campo; resíduos nos alimentos, além de provocar contaminação ambiental.

Para minimizar tais problemas, no sistema de produção integrada de tomate, o produtor deve buscar a integração de métodos apropriados para manter a população das pragas abaixo do nível de dano. Dentre esses métodos, preconiza-se o monitoramento das pragas e a utilização das diversas táticas disponíveis, como o controle químico com inseticidas, o controle biológico com predadores, parasitoides e microrganismos patogênicos (fungos, bactérias e vírus), o controle cultural, o uso de inseticidas botânicos, caldas fitoprotetoras (caldas bordalesa, calda sulfocálcica, etc.), entre outros.

Mesmo quando um bom programa de controle biológico para determinada praga for estabelecido, pode haver momentos em que seja necessária a aplicação de um inseticida ou acaricida sintético. Entretanto, ao utilizar esses produtos, o agricultor deve estar ciente dos riscos (principalmente devido à sua toxicidade para seres humanos, bem como ao meio ambiente) e seguir as recomendações técnicas específicas.

2. Recomendações para o uso de inseticidas e acaricidas

De um modo geral, as recomendações para o uso de inseticidas e acaricidas dentro do Sistema de Produção Integrada de Tomate são apresentadas a seguir.

2.1. Escolha corretamente o inseticida/acaricida

O produto a ser aplicado só deve ser escolhido após a correta identificação do inseto ou ácaro-praga. É fundamental identificar qual estágio do ciclo de vida que ele se encontra e conhecer a sua biologia, pois, muitas vezes, um inseticida que é eficaz contra a fase jovem (imaturo) do inseto ou ácaro apresenta baixa eficiência no controle dos adultos.

O hábito do inseto também tem influência direta na escolha do inseticida. Por exemplo, inseticidas sistêmicos serão mais eficazes no controle de insetos que vivem dentro dos tecidos vegetais ou aqueles insetos que se alimentam na parte inferior das folhas, sugando a seiva das plantas (sugadores). Já os inseticidas de contato serão mais indicados para controlar insetos que se encontram sobre a folhagem, como lagartas e coleópteros. Inseticidas sistêmicos aplicados na parte aérea, em algumas situações específicas, também podem compensar a falta de cobertura da vegetação, como resultado das limitações da tecnologia de aplicação e garantir a eficiência de controle da praga.



No momento de escolher o produto a ser aplicado, o agricultor deve optar, sempre que possível, por aqueles que tenham ação específica contra a praga identificada. Devem ser evitados produtos com largo espectro de ação, ou seja, aqueles que têm ação tóxica sobre uma ampla faixa de insetos e ácaros. Tais produtos causam desequilíbrios biológicos que podem resultar em surtos (explosões populacionais) de pragas secundárias.

Também é importante dar preferência aos inseticidas que sejam seletivos: aqueles produtos que tenham mais efeito sobre as pragas e menos sobre os inimigos naturais. Cabe ressaltar que a seletividade varia de acordo com o tipo de inseticida, a forma de aplicação, condições de cultivo e de ambiente, o tipo de cultura, a forma de aplicação, a praga visada, a dosagem utilizada e a formulação do produto.

Atualmente, existem aplicativos específicos para consulta, *sites* de empresas fabricantes de insumos biológicos (biofábricas) e de instituições de ensino e pesquisa que disponibilizam informações sobre seletividade e compatibilidade entre agrotóxicos e organismos benéficos.

Outro parâmetro importante relacionado à escolha do inseticida é o intervalo de segurança, que também é conhecido como período de carência do produto. A carência é definida como o período entre a última aplicação do produto e a colheita. Obviamente, inseticidas com períodos de carência longo não devem ser utilizados se a colheita dos frutos estiver próxima ou já tiver sido iniciada; caso contrário, os frutos que forem colhidos nos dias seguintes ao tratamento apresentarão altos níveis de resíduos, colocando em risco a saúde dos consumidores.

A toxicidade do inseticida é outro aspecto relevante a ser considerado. É sempre aconselhável tentar usar produtos com baixa toxicidade (faixas verde e azul), para proteger a saúde do agricultor, e também aqueles que têm o menor impacto no meio ambiente. Por exemplo, a toxicidade aguda dos piretroides ao homem e mamíferos em geral não é tão alta. Entretanto, esta classe de produtos tem uma toxicidade ambiental muito alta e sua aplicação matará praticamente todos os inimigos naturais, polinizadores e muitos outros organismos não-alvo (principalmente peixes e organismos aquáticos).

Por fim, o inseticida ou acaricida escolhido deve ter registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a cultura do tomateiro.



SAIBA MAIS: A lista completa e atualizada dos inseticidas químicos e biológicos para pragas do tomateiro pode ser consultada no Agrofit: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons.

2.2. Use a quantidade adequada de inseticida/acaricida

Depois de escolhido o inseticida/acaricida, o agricultor deve ler atentamente a bula do produto para conferir a dose correta a ser aplicada. Muitos produtos apresentam faixas de dose para uma determinada praga. Nesses casos, a dose a ser utilizada vai depender do tamanho ou do estágio de desenvolvimento da praga e o quanto a população está alta ou baixa.

Aplicar inseticida acima da dose recomendada, além de ser um desperdício de dinheiro, significa um impacto desnecessário no meio ambiente. Por outro lado, aplicar inseticidas abaixo da dose recomendada pode resultar em falhas no controle e contribuir para o desenvolvimento de populações da praga resistentes.

É de fundamental importância que a quantidade de produto a ser aplicado seja precisa. Para tanto, a utilização de vasilhames graduados, tais como copos, baldes e provetas, são muito úteis para a medição de produtos líquidos. Uma balança de precisão é indispensável para medir produtos com formulação sólida. A medição precisa é essencial para a eficácia dos produtos contra a praga-alvo. Além disso, a utilização da dose correta garante que os resíduos nos alimentos estejam dentro dos limites de segurança aos consumidores, proporciona o uso eficiente de inseticidas e dinheiro, e não causa fitotoxicidade.



É importante não exceder as doses estabelecidas na bula do produto. Tanto a superdosagem, como a subdosagem podem favorecer a evolução da resistência aos agrotóxicos. Se a dose máxima recomendada não estiver controlando as pragas, investigue os motivos das falhas. Eles podem ser, por exemplo: pouca cobertura na pulverização, equipamentos desregulados ou resistência da população da praga ao inseticida.

2.3. Aplique o inseticida/acaricida no momento correto

Determinar o melhor momento para aplicar o controle químico é uma tarefa muito dinâmica. No campo, cada situação é diferente e não há regras gerais para decidir se e quando pulverizar. O controle tardio é umas das principais razões para o insucesso no manejo de pragas. Por esse motivo, o agricultor deve monitorar regularmente o plantio para observar a presença e o aumento populacional de insetos e ácaros-pragas na lavoura.

Em muitos casos, a presença reduzida de uma praga pode ser tolerada. O agricultor deverá aplicar inseticidas somente quando a sua população aumentar significativamente e não houver ocorrência de inimigos naturais na área. No entanto, quando se tratar de pragas vetores de viroses (tripes e moscas-brancas principalmente), o agricultor deverá fazer o controle antes que a população desses insetos aumente.

Os técnicos e agricultores devem conhecer a biologia da praga para que a aplicação do inseticida ou acaricida seja dirigida para os estágios mais vulneráveis da praga. Alguns estágios de desenvolvimento de insetos e ácaros, como o estágio de ovo, raramente são controlados pelos inseticidas. Larvas ou ninfas jovens são mais facilmente controladas e requerem menos inseticida do que larvas grandes ou insetos adultos.

Os inseticidas, geralmente, não afetam as pupas, pelo fato de muitas delas estarem protegidas por casulos ou escondidas no solo ou em partes da planta nas quais os inseticidas não as atingem. Além disso, também é de suma importância que os agricultores e técnicos conheçam o comportamento e capacidade das pragas em danificar a cultura.



O monitoramento deve ser realizado pelo menos uma vez por semana, caminhando em meio à cultura e verificando as diferentes partes das plantas quanto à presença de pragas, inimigos naturais e sintomas de doenças. Vistoriar de 10 a 20 plantas por glebas de 1.000 m² é o suficiente. É importante registrar o número de pragas e inimigos naturais encontrados, pois a manutenção de registros é a única maneira de saber se o problema está aumentando ou não.

Se o número de insetos-praga não aumentou de uma semana para a outra, isso significa que seus inimigos naturais ou outras causas estão impedindo que a população da praga aumente e, portanto, não há necessidade, por enquanto, de usar inseticidas. No sistema de produção integrada de tomate, as pulverizações devem ser realizadas somente quando a população das pragas atingir o nível de controle.

SAIBA MAIS: Para saber o nível de controle das principais pragas do tomateiro, consulte o capítulo 14 desta apostila.

As aplicações de inseticidas devem ser realizadas, preferencialmente, no final da tarde ou à noite, quando as temperaturas começam a diminuir, a fim de evitar a evaporação rápida do produto aplicado. Além disso, o risco de fitointoxicação é maior quando os inseticidas e acaricidas são aplicados nos horários mais quentes do dia. Pelo mesmo motivo, deve-se evitar fazer pulverizações quando as plantas se encontram em estresse hídrico.

2.4. Aplique os inseticidas/acaricidas corretamente

Uma vez que a praga atingiu o nível de controle e o agricultor optou por realizar o controle químico com inseticidas, a aplicação desses produtos deve ser feita de forma adequada e no momento correto.

Não adianta nada seguir todas as recomendações descritas anteriormente e, em seguida, fazer uma pulverização malfeita, sem seguir os preceitos técnicos para essa operação. Muitas vezes, as principais falhas no controle de pragas estão mais relacionadas ao processo de aplicação dos inseticidas do que ao produto em si. As informações técnicas sobre a tecnologia de aplicação dos agrotóxicos são abordadas no capítulo 14.

2.5. Rotacione inseticidas/acaricidas com modos de ação diferentes

Populações de insetos e ácaros-pragas podem apresentar resistência à maioria dos inseticidas e acaricidas utilizados nos cultivos. Isso ocorre principalmente quando há grande pressão de seleção nas populações dessas pragas, em razão do uso incorreto e abusivo dos produtos químicos.



Para evitar o desenvolvimento da resistência, os produtores são constantemente incentivados a seguir um plano de manejo com os inseticidas/acaricidas que se baseia na rotação de produtos com modo de ação distintos. Uma síntese dos modos de ação e dos grupos químicos dos principais inseticidas e acaricidas utilizados para controle de pragas do tomateiro é apresentada na Figura 1.

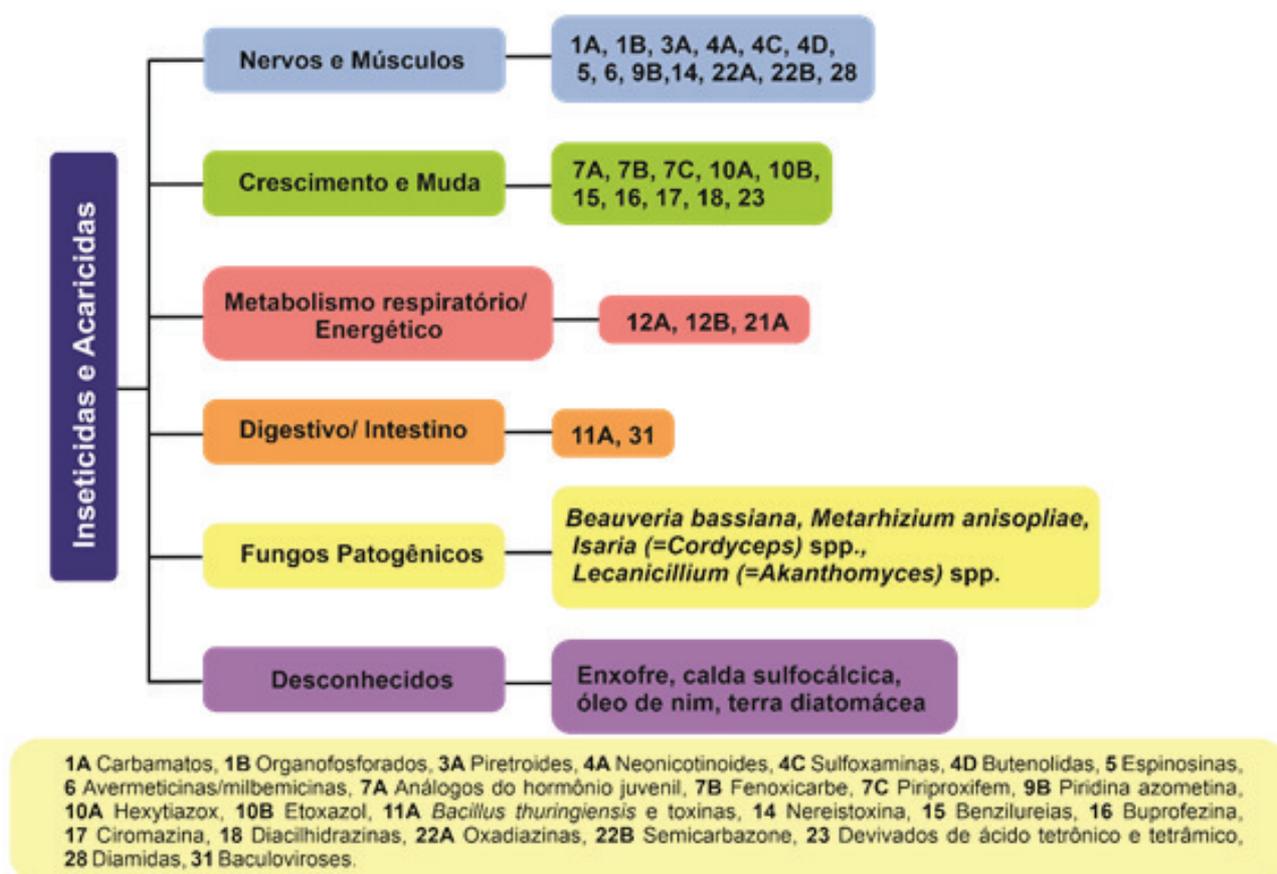


Figura 1. Modos de ação e grupos químicos dos principais inseticidas e acaricidas utilizados no controle de pragas do tomateiro

Arte: Thaíse K. R. Dias

De um modo geral, para implementar um plano de manejo da resistência, técnicos e agricultores devem se basear nas recomendações apresentadas a seguir:

- **Passo 1.** Aprenda sobre o sistema de classificação dos modos de ação de inseticidas proposto pelo Comitê de Ação à Resistência a Inseticidas (www.irc-br.org). Nele cada modo de ação é representado por um código distinto, simbolizado por um número ou por um

número e uma letra. No rótulo e na bula de todos os inseticidas e acaricidas, é possível encontrar esse código logo abaixo do nome do ingrediente ativo, como mostra a Figura 2.

MATCH® EC

Registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA sob nº 09195

COMPOSIÇÃO:

(RS)-1-[2,5-dichloro-4-(1,1,2,3,3,3-hexafluoropropoxy) phenyl]-3-(2,6-difluorobenzoyl)urea
(LUFENUROM) 50 g/L (5% m/v)

Outros Ingredientes: 1075 g/L (107,5% m/v)

GRUPO	15	INSETICIDA
-------	----	------------

Figura 2. Exemplo de um rótulo de inseticida destacando o código do modo de ação do produto

Fonte: Agrofit

Esse sistema é muito mais simples de usar do que tentar lembrar a qual grupo químico cada produto pertence (por exemplo, organofosforados, diacilhidrazinas, benzoilureias, diamidas).

A resistência dos insetos ou ácaros a um produto em um grupo químico geralmente causa resistência a todos os outros produtos relacionados, ou seja, aqueles que pertencem ao mesmo grupo químico e têm o mesmo número de grupo estampado no rótulo. Por exemplo, é muito alta a probabilidade de uma população de insetos resistentes à deltametrina (piretroide, grupo 3A) também ser resistente a outros piretroides, como a lambda-cialotrina, betaciflutrina, etofenproxi (todas pertencentes ao grupo 3A).

O uso repetido, por tempo prolongado (semanas a meses consecutivos), de um único produto ou de produtos com o mesmo código de modo de ação para o controle de insetos e ácaros fitófagos selecionará uma proporção cada vez maior de indivíduos na população que, geneticamente, serão menos suscetíveis aos ingredientes ativos utilizados. Se o produtor não mudar de atitude, esse fenômeno ocorrerá continuamente e a população de pragas gradualmente se tornará mais e mais resistente, até a ocorrência de redução expressiva da eficiência de controle a campo ou de nenhum controle, mesmo quando o produto é aplicado de acordo com as recomendações da bula.

Para evitar ou mitigar a resistência aos agrotóxicos, sempre que possível, deve-se utilizar o mesmo modo de ação em apenas uma geração da praga-alvo, pois isso reduzirá a pressão de seleção em favor de indivíduos resistentes. Por convenção, uma geração corresponderia à duração média do ciclo biológico da espécie (de ovo a adulto ou de ninfa a adulto). A frequência das aplicações dentro desse período também não poderá ser elevada, não ultrapassando uma pulverização por semana, assim como deve ser respeitada a quantidade máxima recomendada de aplicações do produto durante o ciclo ou safra da cultura, conforme informações apresentadas na bula. Um exemplo prático de rotação de inseticidas com diferentes modos de ação é apresentado na Figura 3.

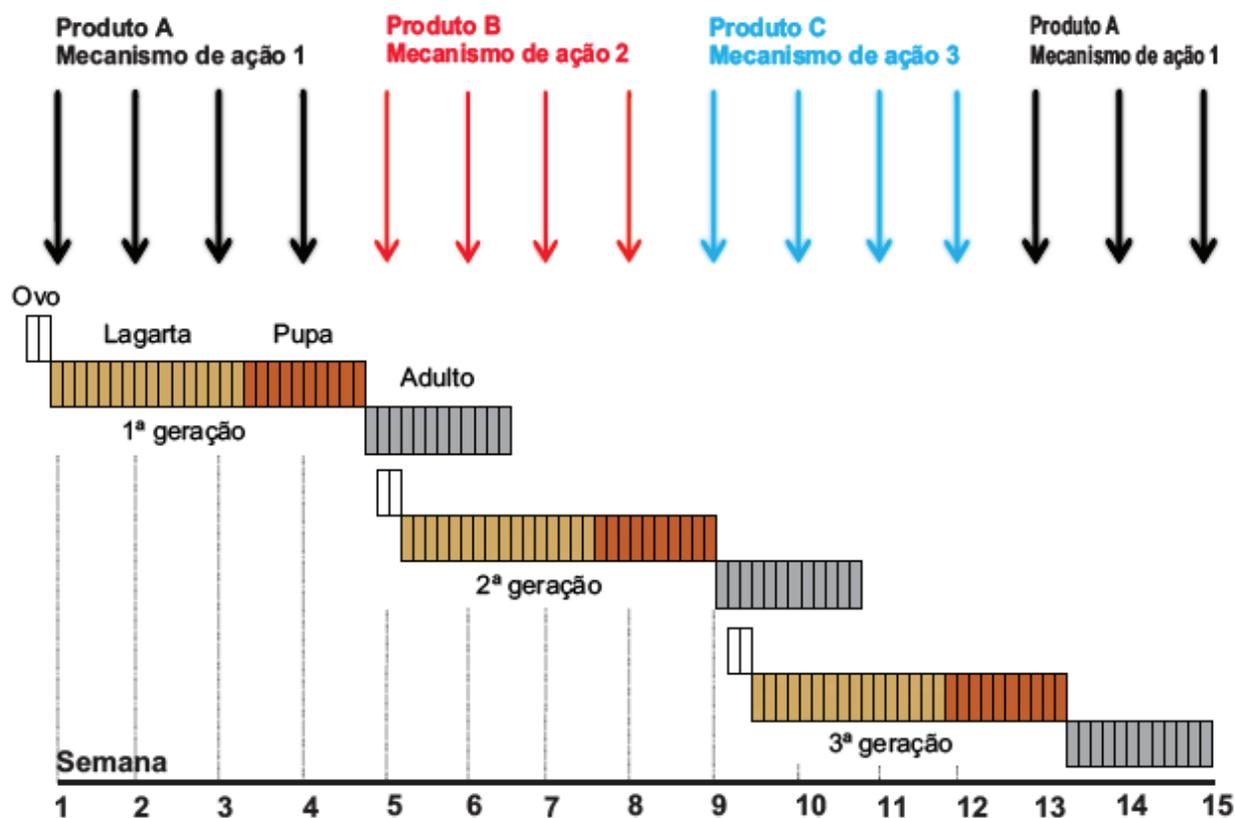


Figura 3. Esquema de rotação de inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) levando em consideração o ciclo biológico da praga (ovo a adulto) ou tempo de uma geração que corresponde a 28 dias. Dentro desse intervalo, podem ser feitas até quatro aplicações do mesmo inseticida antes de trocar o modo de ação do produto

Arte: Thaíse K. R. Dias

Na Tabela 1 é apresentado o tempo médio para troca do modo de ação dos inseticidas considerando o ciclo biológico da praga (ovo-adulto ou ninfá-adulto).

- **Passo 2.** Crie uma lista de inseticidas e acaricidas que você costuma utilizar durante a safra, separando-os pelo código do modo de ação e pelas pragas que podem aparecer na sua lavoura. Faça as pulverizações tomando o cuidado para que produtos com o mesmo código não se
- jam aplicados consecutivamente (preferencialmente não mais que três aplicações de um mesmo produto para cada praga).



Lembre-se: sempre rotacione produtos com códigos de modo de ação diferentes. Tome cuidado com aqueles produtos que apresentam em sua formulação mistura de ingredientes ativos.

TABELA 1. Tempo necessário para a troca do modo de ação do inseticida/acaricida em função do tipo de praga do tomateiro

PRAGA	TROCAR O MODO DE AÇÃO A CADA
Pulgões	7 DIAS
Ácaro-do-bronzeamento	7 dias
Ácaro-branco	7 dias
Ácaro-rajado	10 dias
Tripes	12 dias
Mosca-branca	21 dias
Mosca-minadora	21 dias
Traça, broca-pequena, broca-grande e demais lagartas	28 dias

Certifique-se de que o produto inseticida/acaricida aplicado na sequência tenha um código de modo de ação diferente dos que foram aplicados anteriormente (produto com mistura de i.a.) (Figura 4).

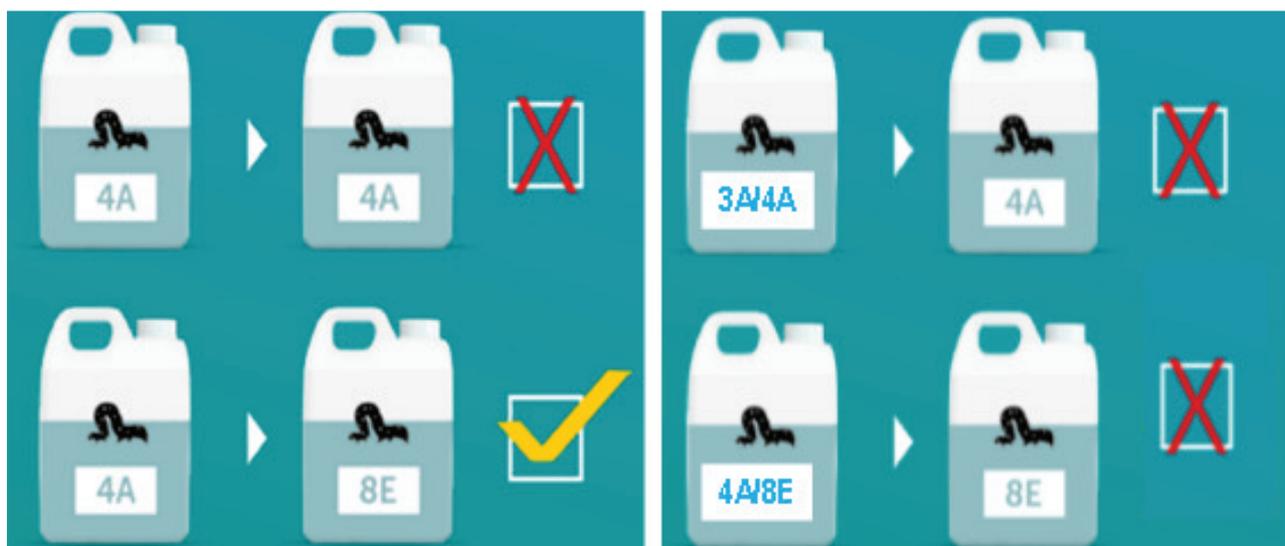


Figura 4. Sequências corretas e incorretas de aplicação de inseticidas levando em consideração o código do modo de ação escrito no rótulo do produto

Adaptado de IRAC-BR

- **Passo 3.** Aplique o produto na dose correta, no momento certo e utilize equipamentos de pulverização devidamente calibrados.
- **Passo 4.** A etapa mais importante: siga a sequência planejada de aplicações de inseticidas/ acaricidas e mantenha registros dessas aplicações no caderno de campo. Anote também se o controle da praga foi satisfatório ou não. Esses registros ajudarão a determinar se possíveis falhas no controle foram devidas ao aumento da tolerância das pragas aos produtos, a problemas na mistura e/ou aplicação, ou algum outro fator.

3. Referências

- IRAC. **Arthropod pesticide resistance database**. Michigan State University. Disponível em: <<http://www.pesticideresistance.org/display.php?page=species&arId=41>>. Acesso em: 01 dez. 2020.
- BECKER, W.F.; WAMSER, A.F.; FELTRIN, A.L.; SUZUKI, A.; SANTOS, J.P.; VALMORBIDA, J.; HAHN, L.; MARCUZZO, L.L.; MUELLER, S. **Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2016, 153p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT. Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília, DF: MAPA, [2018]. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 20 dez. 2020.
- DENT, D. Insect pest management. 2. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2000, 410p.
- DITTAR, P.; FREEMAN, J.; PARET, M.; SMITH, H. **Vegetable production handbook of Florida - 2019-2020**. Gainesville: University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, 2019, 411p.
- EHLER, L.E. Perspective integrated pest management (IPM): definition, historical development and implementation, and other IPM. **Pest Management Science**, v. 62, p. 787-789, 2006.
- IRAC-BR. **Mode of action classification and insecticide resistance management**. 2017, 26p. Disponível em: <https://docs.wixstatic.com/ugd/2bed6c_0942c97d407e4a5eaa83467af2f79d47.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2020.
- IRAC-BR. **Rótulo com mais informação: mais eficiência no manejo da resistência**. s/d. Disponível em: <https://92813ac4-b3b4-47f4-a8b3-43c4292d561c.filesusr.com/ugd/2bed6c_8ee808fce5274781838b2bbf961458ab.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2020.
- MOURA, A.P.; MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J.A.; LIZ, R.S. **Manejo integrado de pragas do tomateiro para processamento industrial**. Brasília: Embrapa (Circular Técnica 129), 2014, 24p.
- PAPINI, S.; ANDREA, M.M.; LUCHINI, L.C. **Segurança ambiental no controle químico de pragas e vetores**. São Paulo: Editora Atheneu, 2014, 308p.
- WALGENBACH, J.F. **Integrated pest management strategies for field-grown tomatoes**. In: WAKIL, W.; BRUST, G.E; PERRING, T.M. (Eds.) Suitable management of arthropod pests of tomato. New York: Academic Press, 2017. p. 323-339.