Citricultura atual

REVISTA DO GRUPO DE CONSULTORES EM CITROS

O ETERNO DILEMA DO SETOR

O MANEJO DO **PSILÍDEO DO HLB** COM O DE OUTRAS **PRAGAS**

ANO XXII – Nº 120 – FEVEREIRO DE 2019 – PREÇO R$ 7,00

TECNOLOGIA MOLECULAR

Uso de técnicas avançadas na imunologia do solo

PLANTA ISCA

Seu uso é possível no manejo do psilídeo dos citros?

Editorial

Caros leitores,

Na semana de 21 a 25 de janeiro, a EPTV Central, emissora vinculada à TV Globo, veiculou a série especial 'Terra Laranja', e com reportagens no Brasil e na Flórida (EUA) mostrou como a laranja movimenta a economia, a gastronomia, as pesquisas e a cultura nas localidades em que a fruta é cultivada. Com esta série, milhares de pessoas conheceram um pouco mais sobre a citricultura brasileira e sua importância para o agronegócio mundial, e este é um trabalho que a revista *Citricultura Atual* tem feito ao longo dos seus 22 anos.

Apesar da importância dessa reportagem especial da EPTV, o dia a dia do citricultor não pode ser traduzido em belas imagens de jornalismo; há que se mostrar a luta constante de toda a cadeia citrícola contra as doenças, contra os preços nem sempre bem pagos pela indústria ao produtor. E nesta nova edição da revista, novamente publicamos artigos voltados para o fortalecimento do negócio, como o de nosso consultor Santin Gravena, que aborda o eterno dilema do setor em relação ao manejo do psilídeo do HLB concomitantemente ao de outras pragas, como a Mosca das Frutas e o Bicho Furão.

Já o artigo de Rodrigo Mendes, Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Meio Ambiente, destaca que o uso de técnicas avançadas da biologia molecular tem gradativamente elucidado mecanismos envolvidos na imunologia do solo a diversas doenças.

E os articulistas Fernando Azevedo e Pedro Yamamoto nos apresentam excelentes soluções para o manejo de pomares de citros. O primeiro fala sobre a questão do sistema de cultivo mínimo com manejo sustentável, e o segundo indaga se é possível usar-se planta isca no manejo do psilídeo dos citros.

São leituras que pretendem auxiliar e dar base para as tomadas de decisões dos citricultores, objetivando o melhor custo-benefício para que todos, mesmo em tempos difíceis, tenham oportunidade de ver seus negócios crescerem.

Boa leitura!

Oscar Augusto Simonetti
Presidente do GCONCI

Capa:
Santin Gravena

Índice

4. ***Maior oferta não deve limitar rentabilidade do citricultor em 2019***

6. ***Boas práticas no preparo da calda de pulverização em pomares de citros***

10. ***Utilização de planta isca para o manejo do psilídeo dos citros***

11. ***A execução fiscal e os bens da empresa e dos sócios***

12. ***Psilídeo dos Citros: dilema no setor***

14. ***Plantio e manejo sustentável em pomares de citros***

18. ***O sistema imunológico do solo e a saúde das plantas***

20. ***Atividades dos Consultores do GCONCI no segundo semestre de 2018***

22. ***Toxina ACT***

Expediente

GCONCI – Diretoria Executiva
Oscar Augusto Simonetti (Presidente); Reinaldo Donizeti Corte (Secretário); José Eduardo Mazzonetto Teófilo e Hamilton Ferreira de Carvalho Rocha (Relações Públicas)

Conselho Editorial
Mauro Fagotti (Coordenador), Cliciane R. Dalfré, Giovane Barroti, Hamilton F. de Carvalho Rocha, José Eduardo M. Teófilo e Keli Cristina Minatel

Membros
Amauri Tadeu Peratelli, Antônio Celso Sanches, Camilo Lázaro Medina, Ernesto Luiz P. de Almeida, Francisco Pierri Neto, Gilberto Tozatti, Giovane Barroti, Hamilton F. de Carvalho Rocha, José Eduardo M. Teófilo, Marco Valério Ribeiro, Maurício Lemos M. da Silva, Mauro Fagotti, Oscar Augusto Simonetti, Reinaldo Donizeti Corte, Santin Gravena e Wilson Roberto Chignolli

Endereço
Rua Santos Dumont, nº 307 Centro, Cordeirópolis/SP - Brasil
CEP 13490-000 – Caixa Postal 39
Fone/Fax 19 3546-1715
www.gconci.com.br – falecom@gconci.com.br

Jornalista responsável: Deborah Peleias – Mtb 15.212/SP

Edição e projeto gráfico: Cambacica – Gestão em Comunicação e Design

Impressão: Gráfica Mundo www.graficamundo.com.br

Tiragem: 6 mil exemplares – Periodicidade Trimestral

A revista *Citricultura Atual* pertence ao GCONCI – Grupo de Consultores em Citros. Os artigos assinados são de responsabilidade de seus autores. A reprodução de matérias publicadas por esta revista é permitida desde que citada a fonte.

AllNitro®

Limão

Nutrindo as folhas
a cada gota

Produtos que contemplam as necessidades e as exigências da agricultura moderna.

AllFert

Citrus

Enriquecendo seu solo
a cada gota

Tel. 17 3323 8393

allplant@allplant.com.br www.allplant.com.br

ALLPLANT
agricultura do futuro

Maior oferta não deve limitar **rentabilidade** do citricultor em **2019**

PRIMEIRAS IMPRESSÕES SINALIZAM PREÇOS NOVAMENTE POSITIVOS

Produtores estão confiantes de que a safra de laranja no Estado de São Paulo e no Triângulo Mineiro em 2019/2020 será positiva. A possível maior produção, contudo, não deve causar excesso de oferta, pois a indústria deve elevar o volume processado da matéria-prima, a fim de repor os baixos estoques previstos em junho de 2019.

A temporada 2018/2019 deve se encerrar, em junho de 2019, com apenas 146,7 mil toneladas de suco em equivalente concentrado armazenadas, suficientes para atender a, no máximo, dois meses de embarque, segundo projeção de agosto de 2018 da CitrusBR (Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos). Se o cenário se confirmar, a demanda industrial deve ser aquecida na próxima temporada, inibindo excesso de oferta de laranja, mesmo que a produção seja elevada em 2019/2020.

COMPRAS ANTECIPADAS SINALIZAM DEMANDA FIRME

As processadoras paulistas iniciaram as compras para 2019/2020 com bastante antecedência, em outubro de 2018, oferecendo contratos ao redor de R$ 22,00/cx de 40,8 kg, colhida e posta na indústria, podendo contar com adicional de participação no preço de venda do suco no mercado internacional – valor superior às primeiras propostas de compra de 2018/2019. Cautelosos em um primeiro momento, aguardando melhor dimensionamento da safra, citricultores acataram as negociações somente em meados de novembro, temendo que os valores propostos recuassem nos meses seguintes.

Vale considerar, além dos bons preços oferecidos pelas fábricas, que o aumento da produtividade ainda pode reduzir os custos e permitir uma rentabilidade média por área positiva. Por ora, produtores apostam que o volume produzido em 2019/2020 será superior ao da atual temporada, fundamentados no clima favorável ao desenvolvimento das plantas durante as floradas e fixação dos chumbinhos. Ocorridas entre agosto e setembro na maioria dos pomares, as florações principais foram abundantes.

Embora tenham sido relatadas perdas de chumbinhos de segundas ou terceiras floradas em meados de dezembro, em decorrência da intensa amplitude térmica em algumas regiões, citricultores acreditam que os volumes não foram significativos para impactar negativamente na próxima safra. Ainda assim, alguns produtores são cautelosos em considerar a possibilidade de uma 'supersafra', apostando apenas em recuperação do volume em 2019/2020, enquanto outros estimam aumento de até 40% em relação a 2018/2019. Agentes aguardam a finalização do primeiro trimestre do ano, quando um melhor dimensionamento da produção poderá ser observado.

PRODUÇÃO DA FLÓRIDA TAMBÉM DEVE SER POSITIVA

Na Flórida, maior estado produtor de suco de laranja dos Estados Unidos, o cenário também é favorável. Para 2018/2019, o USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) estimou, em seu relatório de 10 de janeiro, um aumento da produção superior a 70%, devido ao clima favorável ao desenvolvimento das laranjas

locais e aos métodos mais adequados para a convivência com o HLB.

Por outro lado, este cenário, atrelado à menor oferta no cinturão citrícola brasileiro em 2018/2019, tem refletido em retração das vendas externas do suco de laranja na primeira metade da atual safra (de julho a dezembro de 2018). Nesse período, os envios parciais acumulados caíram 12% em relação à 2017/2018, segundo a Secex (Secretaria de Comércio Exterior). Há de se considerar, no entanto, que os embarques ao país norte-americano na temporada anterior foram bastante elevados, devido, entre outros fatores, aos impactos do furacão Irma (em setembro de 2017) sobre a produção local, que era crítica na ocasião.

DEMANDA GLOBAL PODE RECUAR?

O cenário de redução das exportações de suco de laranja já era esperado por agentes, considerando-se a oferta 30,8% menor em 2018/2019 no Brasil, a qual resultaria em retorno dos estoques a níveis críticos nas processadoras em 30 de junho de 2019, caso o ritmo de envios continuasse firme. Nesse contexto, a redução dos embarques pode colaborar para a manutenção de maiores volumes em estoque ao fim da atual temporada.

Contudo, ainda que este cenário se mantenha no correr da safra e que a maior oferta norte-americana se confirme, os indicativos são de que a demanda dos Estados Unidos por suco de laranja brasileiro não recue expressivamente. Isso porque, mesmo que a intensidade dos danos do HLB não aumente consideravelmente nos próximos anos na Flórida, ainda se trata de uma doença com severos impactos na produção a longo prazo. Além disso, a previsão positiva na safra não deve resultar em recuperação imediata dos estoques de suco na indústria norte-americana.

Eng. Agr. Margarete Boteon
Pesquisadora – Cepea/Esalq-USP

Fernanda Geraldini
Caroline Ribeiro
Analistas de Mercado – Cepea/Esalq-USP

Mudas Cítricas

Genética, Segurança e Qualidade

Porta-Enxertos, Borbulhas, Mudas,
Consultoria técnica.
Registro na CDA-SP e no RENASEM - MAPA

SaniCitrus
Mudas Cítricas

Sítio Congonhal - Bairro Núcleo Caio Prado - Araras (SP)
Produção: 19 99789.3278
Vendas e Área Técnica: 19 99789.3016 e 19 99789.3128
www.sanicitrus.com.br

Boas práticas no preparo da calda de pulverização em pomares de citros

A TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO É O EMPREGO DE FERRAMENTAS E CONHECIMENTOS QUE PROPORCIONEM A CORRETA COLOCAÇÃO DO INGREDIENTE ATIVO NO ALVO BIOLÓGICO DESEJADO. NO ENTANTO, OUTRA ETAPA, QUE COMEÇA ANTES MESMO DA PULVERIZAÇÃO, É FUNDAMENTAL NA APLICAÇÃO DE AGROQUÍMICOS: O PREPARO DA CALDA

Para ter sucesso no manejo das principais pragas e doenças da citricultura, a aplicação de defensivos agrícolas deve ser feita de maneira eficaz, isto é, atingindo os alvos, evitando perdas e reduzindo riscos de contaminação dos aplicadores e do ambiente.

Neste sentido, a importância da tecnologia de aplicação tem crescido bastante nas últimas safras. De forma simplificada, tecnologia de aplicação é o emprego de ferramentas e conhecimentos que proporcionem a correta colocação do ingrediente ativo no alvo biológico objetivado, com a máxima eficiência de controle, de maneira econômica e sem afetar negativamente o meio ambiente.

Uma boa pulverização envolve a correta distribuição do defensivo agrícola no pomar, o uso de equipamentos calibrados, pontas adequadas e condições meteorológicas favoráveis, resultando no controle eficiente do alvo, sejam doenças ou insetos pragas e vetores. Mas existe também outra etapa, que começa antes mesmo da pulverização e é muito importante na aplicação de agroquímicos: o preparo da calda.

A calda de pulverização consiste basicamente em água ou outro veículo, produtos fitossanitários e adjuvantes, quando necessário. Apesar de parecer simples, podem ocorrer problemas no preparo da calda como incompatibilidade, superconcentração ou alterações físico-químicas, como formação de grumos, creme, espuma em excesso e até deposição de produtos no fundo do tanque. Como consequência, pode haver prejuízos dentro e fora da área agrícola, como entupimentos de bicos, desgaste precoce de pontas e outros componentes do pulverizador, escorrimento e deriva do produto.

O fato é que, olhando para a raiz dos problemas, a quantidade de produto que chegará ao alvo será diferente da esperada. Pode ocorrer a aplicação de subdoses quando há entupimento de bicos por exemplo, ou mesmo superdosagem quando a calda não fica homogênea e há maior concentração de ingredientes ativos no fundo do tanque. Essas situações podem acarretar em controle ineficiente e fitoxicidade, e até mesmo uma maior possibilidade de desenvolvimento de resistência aos produtos usados no longo prazo.

Já os problemas fora da porteira podem ocorrer devido às modificações físico-químicas na calda, que poderão favorecer a volatilização e a deriva, causando prejuízo a cultivos vizinhos, além de riscos à saúde humana e áreas urbanas, contaminação de nascentes e áreas de preservação ambiental.

Existem alguns cuidados que precisam ser adotados durante o preparo da calda para evitar problemas durante a operação de pulverização. O primeiro passo é garantir que o tanque e todo o sistema, incluindo pontas, filtros de pontas, filtros de linha, mangueiras etc., estejam livres de restos de produtos e contaminantes, que podem interferir nas propriedades físico-químicas da próxima calda a ser preparada.

Após uma adequada descontaminação do pulverizador, inicia-se o preparo da calda, adicionando a quantidade de água necessária ao tanque. É necessário conhecer a qualidade da água a ser utilizada, como sua acidez (pH), dureza (concentração de sais) e presença de

Tabela. Dureza da água

CLASSE	ppm $CaCO_3$
Água muito branda	71,2
Água branda	71,2-142,4
Água semidura	142,4-320,4
Água dura	320,4-534
Água muito dura	> 534

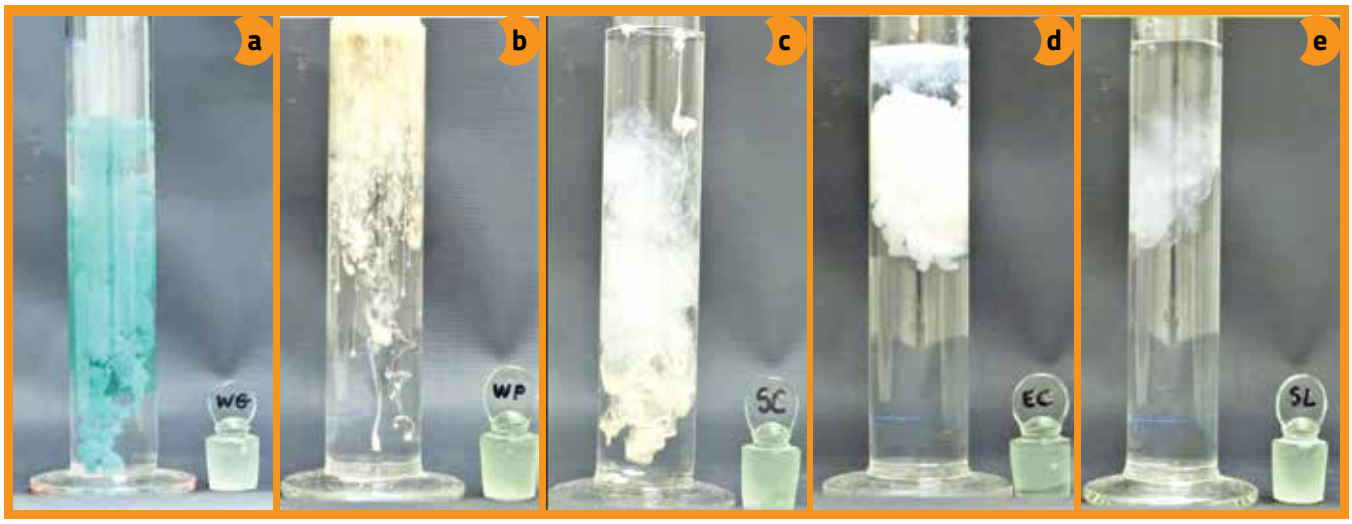
Fonte: KISSMANN, K. G. Adjuvantes para caldas de produtos fitossanitários, 1998

partículas orgânicas, como solo e restos vegetais, pois podem ocasionar incompatibilidade nos produtos adicionados à calda.

A água captada nas zonas rurais pode apresentar uma série de sais dissolvidos, os quais podem ser procedentes de constituintes naturais das rochas e do solo, ou de outras fontes. Uma forma de se quantificar os sais dissolvidos é por meio da dureza, que é a concentração de cátions alcalinos terrosos (Ca^{+2}, Mg^{+2}, Sr^{+2} e Ba^{+2}) presentes na água, expressa na forma de ppm de $CaCO_3$.

Defensivos agrícolas são constituídos pelo ingrediente ativo, responsável pela ação do produto sobre os alvos biológicos e outros componentes que contribuem para a estabilidade, durabilidade, melhora de performance, penetração, espalhamento, redução de espuma e dispersão, chamados tensoativos. Esses componentes são sensíveis à dureza da água, pois ela interfere no equilíbrio de cargas que envolvem o ingrediente ativo, prejudicando a qualidade da aplicação, ocasionando a floculação, decantação dos componentes do defensivo agrícola, podendo causar, por exemplo, entupimento de bicos. A tabela 1 classifica a dureza da água (em ppm) e, via de regra, quanto menor o valor de dureza da água, menor efeito ela terá na eficácia de controle dos defensivos. A medição da dureza pode ser realizada por laboratórios especializados ou *kits* disponíveis no mercado, assim como o pH.

De maneira geral, as formulações de defensivos são feitas levando-se em conta a possibilidade de serem dispersadas ou solubilizadas em águas com certo grau de dureza. Mas para que a qualidade da calda de pulverização seja menos influenciada por esse ou outros fatores, alguns cuidados são importantes durante seu preparo. Neste sentido, existem cuidados que



Fotos: Laboratório de Tecnologia de Aplicação – BASF

Figura 1. a) Granulado dispersível (WG): formulação química ou biológica sólida constituída de grânulos para aplicação sob a forma de suspensão, após desintegração e dispersão em água. O ingrediente ativo não é solúvel em água
b) Pó molhável (WP): formulação química ou biológica sólida, na forma de pó para aplicação sob a forma de suspensão em água. O ingrediente ativo não é solúvel em água
c) Suspensão concentrada (SC): formulação química ou biológica constituída de uma suspensão estável de ingrediente(s) ativo(s) em água para aplicação após diluição em água. O ingrediente ativo não é solúvel em água
d) Concentrado emulsionável (EC): formulação química ou biológica líquida e homogênea para aplicação após diluição em água, sob a forma de emulsão. O ingrediente ativo não é solúvel em água
e) Concentrado solúvel (SL): formulação química ou biológica líquida de límpida a opaca para aplicação após diluição em água, sob a forma de solução. O ingrediente ativo é solúvel em água

Fotos: Laboratório de Tecnologia de Aplicação – BASF

Figura 2. a) Presença de grumos (aglomeração de partículas) na calda; b) Calda com a formação de creme; c) Calda com separação de fases

devem ser adotados de acordo com a formulação dos produtos a ser utilizados. As formulações líquidas, como concentrados solúveis (SL), suspensões concentradas (SC) e concentrados emulsionáveis (EC), podem ser adicionadas diretamente ao tanque. Já as formulações sólidas, como, por exemplo, pós-molháveis (WP) ou granulados dispersíveis (WG), podem exigir uma pré-diluição.

A figura 1 ilustra a diluição de diferentes formulações de produtos fitossanitários e suas respectivas características químicas.

Caso exista recomendação de uso de mais de um produto de forma simultânea, deve-se atentar à ordem de adição dos produtos à calda. Neste caso, a recomendação é iniciar pela adição dos produtos sólidos, de mais difícil diluição, conforme recomendação a seguir:

Granulado Dispersível (WG) > Pó Molhável (WP) > Suspensão Concentrada (SC) > Adjuvantes (óleos, espalhantes) > Concentrado Emulsionável (EC) > Concentrado Solúvel (SL) > Fertilizantes Foliares.

Para garantir a correta homogeneização da calda, é importante manter constante a agitação dentro do tanque do pulverizador, desde o início do preparo até o fim da pulverização. A escolha do pulverizador com sistema de agitação eficiente é fundamental. Se necessário. interromper a aplicação antes de utilizar todo o conteúdo do tanque e atentar-se às condições da calda ao retomar a pulverização, pois pode ocorrer decantação e sedimentação dos produtos dentro do tanque. Neste caso, é necessário acionar o sistema de agitação por alguns minutos antes de retomar a operação.

A BASF realiza experimentos com o que há de mais avançado em tecnologia para avaliar o comportamento de defensivos agrícolas em situações rotineiras no campo, como o preparo de calda e pulverização no seu Laboratório de Tecnologia de Aplicação localizado em Santo Antônio de Posse (SP).

Quando as recomendações da bula e/ou do engenheiro agrônomo não são seguidas, podem ocorrer alguns problemas de incompatibilidade que prejudicam a qualidade da calda, como se observa na figura 2.

É imprescindível sempre seguir as recomendações do fabricante no que diz respeito ao preparo da calda e, acima de tudo, atentar-se à segurança do aplicador e do meio ambiente, utilizar sempre o equipamento de proteção individual (EPI), não beber, comer ou fumar durante o manuseio e a aplicação dos produtos, descartar corretamente as embalagens vazias e evitar pulverizar nas horas quentes do dia, com baixa umidade relativa, ventos fortes e em dias chuvosos. Em caso de dúvida, sempre procurar orientações de um engenheiro agrônomo da região.

Eng. Agr. Maíra Paes Lacerda
Biólogo Adriano Vilames Silva
Pesquisadores do Laboratório de Aplicação – BASF S.A.

Eng. Agr. Caio Fortes
Gerente do Laboratório de Tecnologia de Aplicações – BASF S.A.

Eng. Agr. Daniel Medeiros
Especialista Desenvolvimento de Produtos BASF S.A.

supercitros
by Yara
PARA FAZER BONITO EM CAMPO,
CONTE COM A YARA.
Conheça o Programa Nutricional SuperCitros:
Mais longevidade do pomar
Melhor qualidade do fruto
Planta mais saudável
Maior produtividade
YARA
Knowledge grows
YaraVita
YARA
YaraLiva
YARA
YaraBela
Garanta o melhor rendimento em campo.
timegranyara.com.br

Utilização de planta isca para o manejo do psilídeo dos citros

APESAR DA POSSIBILIDADE, AINDA EXISTE UMA GRANDE DÚVIDA: O QUE UTILIZAR E QUAL A VIABILIDADE DESSA PLANTA TANTO COMO PLANTA ATRATIVA AO PSILÍDEO *D. CITRI* COMO HOSPEDEIRA DA BACTÉRIA *CA.* L. ASIATICUS E A EFICÁCIA DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DO INSETO VETOR NESSA PLANTA, PRINCIPALMENTE OS INSETICIDAS SISTÊMICOS

O HLB é a principal doença dos citros e continuará sendo por muito tempo. Essa doença, associada às bactérias *Candidatus* Liberibacter spp., principalmente *Ca.* L. asiaticus, que tem como vetor o psilídeo asiático dos citros, *Diaphorina citri*, se dissemina e se distribui rapidamente nos pomares e nas plantas cítricas, provocando grande queda dos frutos e diminuindo consideravelmente a produção.

Como tática de manejo do HLB dentro da propriedade citrícola, recomenda-se o plantio de mudas sadias, produzidas em viveiros protegidos, eliminação de plantas sintomáticas, após minuciosa inspeção das plantas da propriedade, realizada pelo menos quatro vezes por ano, e o controle do inseto vetor.

Entretanto, para essa doença, a efetividade de medidas tomadas unicamente dentro da propriedade não é suficiente para barrar a transmissão e disseminação da doença. Há uma eminente necessidade de tomadas de medidas fora da propriedade, em um raio de ação que varia de 3 a 5 km, como a eliminação de plantas cítricas, sintomáticas ou não, e também de outros hospedeiros, como a murta, ou a aplicação de inseticidas nessas plantas, tanto sistêmicos como em aplicação foliar. Outra alternativa é a liberação do parasitoide *Tamarixia radiata*, inimigo natural específico do psilídeo *D. citri*, que parasita as ninfas de 3º a 5º ínstar e se alimenta de ninfas menores do inseto vetor. Essas medidas são importantes tanto para a eliminação da fonte de inóculo como para a diminuição da população do psilídeo, que poderá movimentar-se para as unidades de produção e, na eventualidade de ser portador da bactéria, transmitir para as plantas cítricas antes da sua morte por inseticida.

Outra característica interessante dessa doença é a maior incidência de plantas sintomáticas e eliminadas nas bordas da propriedade. Essa maior incidência de plantas sintomáticas e eliminadas está diretamente ligada ao efeito de borda para o inseto vetor, que, em sua maioria, chega a esses pontos e daí, na ausência de controle, pode disseminar-se ao longo da propriedade. Mesmo em propriedades com manejo intensivo da doença, apesar da maioria do psilídeo ser controlada pelo inseticida, alguns deles conseguem transmitir a bactéria antes da sua morte. Em estudos realizados em propriedade com manejo da doença, 80% das plantas eliminadas estava entre 80 a 160 metros da borda, indicando que esta é a área onde medidas de manejo devem ser tomadas com maior rigor.

MEDIDAS QUE PODEM SER TOMADAS NA BORDA DA PROPRIEDADE

Em virtude da maior concentração dos adultos do psilídeo *D. citri*, o controle deve ser mais rigoroso na borda das propriedades. Este fato tem provocado, inclusive, mudanças fitotécnicas na cultura, sendo uma delas a mudança de direção de plantio, com as ruas posicionadas paralelamente à borda, pelo menos nos primeiros 80 a 160 metros. Essa mudança, inclusive com plantio mais adensado, visa facilitar a aplicação de inseticidas e a operação de pulverização.

Devido a esse conhecimento, o monitoramento também tem se intensificado nas bordas, principalmente com o uso de armadilhas adesivas amarelas. Apesar de não ser utilizado para a tomada de decisão, as armadilhas servem para monitorar o momento de movimentação do psilídeo para as propriedades, e desta forma fazer uma correção de rumo com antecipação da aplicação de inseticida.

Outra medida, que ainda carece de mais estudos, seria a utilização de caulim purificado nas plantas da borda da propriedade, que, por suas características de interferir na seleção hospedeira e na alimentação de *D. citri*, além de apresentar efeito repelente, pode ser uma boa tática para o manejo do psilídeo. Com isso, é possível diminuir o número de espécimes chegando à propriedade ou mesmo repeli-los.

Além disso, existe a possibilidade de usar nas bordas das propriedades, para evitar que o psilídeo atinja a planta cítrica e transmita a bactéria, plantas atrativas ao inseto vetor (plantio isca), em um sistema atrai e mata, eliminando-os ainda na borda da propriedade.

E POSSÍVEL UTILIZAR PLANTIO ISCA?

A proteção da borda da propriedade é um grande anseio dos citricultores. Nesse sentido, poderiam ser utilizadas plantas iscas, em um sistema atrai e mata, para controlar os indivíduos que se movimentam para dentro da propriedade?

A resposta é sim, mas uma grande dúvida é o que utilizar e a viabilidade dessa planta tanto como planta atrativa ao psilídeo *D. citri*, como hospedeira da bactéria *Ca.* L. asiaticus, e também a eficácia de inseticidas para o controle do inseto vetor nessa planta, principalmente os inseticidas sistêmicos.

Como planta isca pode ser utilizada a murta (*Murraya paniculata*) ou o curry (*Murraya koenigii*). Apesar de se poder utilizar a própria planta cítrica como planta isca, o fato de ser suscetível às bactérias associadas ao HLB limita sua utilização. Uma alternativa é a murta, um dos hospedeiros preferenciais e que é largamente utilizada em criações do psilídeo *D. citri* e do parasitoide *T. radiata.* Apesar da grande atratividade e ser propícia para o desenvolvimento do psilídeo, essa planta tem a desvantagem de também ser hospedeira das bactérias, o que limita e torna arriscada a sua utilização como planta isca. A alternativa mais plausível para a utilização como planta isca é o curry, que, apesar dos estudos recentes demonstrarem que o desenvolvimento e reprodução do psilídeo nessa planta seja um pouco inferior se comparado com a murta, apresenta a grande vantagem de não ser hospedeira da bactéria *Ca.* L. asiaticus.

Embora possa ser utilizado, alguns pontos, dúvidas e questões devem ser elucidados para que tenha efeito como planta isca, como a quantidade de planta a ser utilizada para alcançar o efeito de atração do inseto vetor. Uma grande dúvida é se somente uma planta no início da linha de plantio, em esquemas de plantio perpendicular à borda da propriedade, é suficiente para funcionar como planta isca ou se é necessário o plantio de uma linha ou maciço de plantas na borda da propriedade, em sistemas de plantio cuja linha se posiciona paralela à borda, para realmente atrair e concentrar o psilídeo nessas plantas, não permitindo que se movimente e dissemine para as plantas cítricas.

Obviamente, quanto maior o número de plantas mais efetivo é o sistema, mas mais área será tomada pelo plantio isca e em mais plantas deverão ser aplicados inseticidas sistêmicos ou serem pulverizadas. Os estudos têm demonstrado que os inseticidas sistêmicos são eficazes no controle de *D. citri* em planta de curry e em pulverização, assim com em citros os inseticidas recomendados para a produção integrada de citros também são efetivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de curry como planta isca para a atração e posterior controle do psilídeo *D. citri* (atrai-mata), plantada na borda da propriedade, é viável com vantagem de não ser hospedeiro da bactéria associada ao HLB. Contudo, a sua utilização é condicionada a um controle rigoroso do inseto vetor, com utilização de inseticidas sistêmicos e de contato.

Eng. Agr. Pedro Takao Yamamoto
Biólogo Vitor Hugo Beloti
Departamento de Entomologia e Acarologia
Esalq – USP

A execução fiscal e os bens da empresa e dos sócios

Com a atual crise financeira que se arrasta por quatro anos, muitas empresas não tiveram a melhor sorte senão deixar de recolher tributos. Quando menos se espera, a empresa é protestada pelo Governo e, em seguida, lhe é aforada uma execução fiscal. O Governo alija a empresa da tomada de crédito. Não há outro caminho, senão defender-se, gerir o passivo, lutar contra as multas e juros exorbitantes. Quanto aos bens da empresa, evidentemente que serão penhorados, bem como as contas-corrente. Quanto aos bens imóveis, há que se desconfiar do conhecido termo 'blindagem'. A melhor blindagem é aquela que recupera a empresa. Transferir bens para terceiros pode ser um risco, pois normalmente é feito sem uma análise holística do ordenamento jurídico; conectar todas as áreas do Direito para essas finalidades é atividade extremamente complexa.

Os bens dos sócios estarão protegidos se a empresa não desaparecer do local indicado como sua sede perante as Fazendas públicas. É necessário receber as correspondências e atender com educação aos oficiais de justiça, pois assim a empresa não terá desconstituída sua personalidade jurídica. Um oficial de justiça sensibilizado pode amenizar o sofrimento de muitos empresários. Fazer a gestão desse passivo é imprescindível e profissionais experientes podem sanear aos poucos os problemas. Evitar desespero e não acreditar em milagres são medidas importantes para o sucesso da gestão de passivo. Um plano bem elaborado pode salvar sua empresa da falência e do abuso de poder do Governo, sem se socorrer da Recuperação Judicial.

Fábio A. Fadel
Advogado especializado em Direito Processual e em Direito Empresarial
Sócio do Escritório Fábio Fadel & Associados
Doutorando em Direito Internacional do Trabalho na Universidade de Buenos Aires

Foto: Santin Gravena

PSILÍDEO DOS CITROS: dilema do setor

COM A ASSOCIAÇÃO DOS DADOS DA AMOSTRAGEM COM OS DO MONITORAMENTO, AVALIA-SE A ESTRATÉGIA DE TOLERÂNCIA ZERO DA PRESENÇA DE ADULTOS MIGRANTES, DE ADULTOS RESIDENTES E DAS NINFAS DA REPRODUÇÃO DE AMBOS, DEFININDO OS MANEJOS ADEQUADOS

De forma simplória, poderíamos dizer que não seria necessária a prática de monitoramento ou amostragem (inspeção) do psilídeo dos citros quando o padrão fitossanitário rigoroso seria o calendário mensal de aplicações para plantações em produção, e semanal ou quinzenal para aqueles em formação. Isso seria possível se tivéssemos 12 inseticidas de grupos químicos diferentes para pomares em produção e 24 ou 48 para os em formação. Na verdade, para 12 alternâncias temos, com registro no Agrofit Oficial, 12 grupos químicos diferentes: neonicotinoide, diamida, terpenoide (extrato de planta), éter-oxipropílico, entomopatógeno (microbiano), piretroide, fosforado/carbamato, espinosina, pirazol, avermectina, éter-difenílico e butenolida (sistêmico/contato e ingestão). Já para 24 ou 48, a rotação seria semestral ou quadrimestral. Também, para não monitorar ou inspecionar, a condição seria que não houvessem vizinhos a largas distâncias, ou, em havendo, deveriam ter o mesmo programa de aplicações citados acima contra o psilídeo, vetor da bactéria devastadora da citricultura brasileira e mundial. O problema é que, desta lista, os produtores se concentram nos neonicotinoides, piretroides e fosforados, supostamente mais eficazes no controle do psilídeo *Diaphorina citri,* e a rotação é prejudicada, levando à resistência, tanto do psilídeo como das outras pragas. A opção do produtor, dentro de cada grupo químico, é esperar um bom custo-benefício do escolhido. Contudo, ao escolher um produto e após sua aplicação, perde a chance de escolher outro no mesmo ano da safra, se não quiser correr o risco da resistência ou tolerância. Aproveitando a oportunidade, vamos mais uma vez diferir monitoramento de amostragem, pois no meio popular citrícola parece que há preferência de usar o termo monitoramento para tudo, o que é um erro.

Foto: Santin Gravena

Figura 1. Armadilha adesiva amarela utilizada pelo Fundecitrus no programa de Manejo Regional. Jaboticabal, 2018

MONITORAMENTO

É o processo de verificação que envolve a captura do inseto voando (ou pelo vento) em posição estratégica na propriedade ou até fora dela. Trata-se de determinar se e quando o inseto praga está chegando da imigração para a área que se quer proteger. Um exemplo são as armadilhas adesivas amarelas (psilídeo), as armadilhas de feromônio (Bicho Furão, Mosca das Frutas) etc.

AMOSTRAGEM (INSPEÇÃO)

É o processo de quantificação de praga, por amostragem regular, feito por um profissional que chamamos de 'inspetor' ou simplesmente 'pragueiro'. Uma propriedade necessita de um para cada cerca de 60.000 plantas. Para menos plantas, o 'pragueiro' assume outras funções para não ficar ocioso, mas a amostragem é sagrada na execução e frequência. Com o resultado de uma amostragem quinzenal, o administrador pode saber a quantidade exata da praga no talhão a cada 15 dias. Exemplo do psilídeo: as armadilhas amarelas (uma por hectare) atraem adultos entrando na borda e o 'pragueiro' quantifica adultos e ninfas em ramos novos no talhão todo, por amostragem.

Figura 2. 'Pragueiro' quantificando pragas, incluindo o psilídeo, utilizando mídia. Jaboticabal, 2009

Monitoramento não é amostragem, mas precisamos dos dois para lidar com o psilídeo do HLB, Moscas das Frutas, Bicho Furão etc. (ver figura 2). Somente com a amostragem visual é que conseguimos quantificar adultos e ninfas no talhão de manejo. Com o monitoramento, seguimos os passos dos adultos migrantes que causam a infecção primária (adultos infectados nos vizinhos), geralmente na borda. Com a associação dos dados da amostragem com os do monitoramento, avalia-se a estratégia de tolerância zero da presença de adultos migrantes, de adultos residentes (já da segunda geração dos migrantes) e das ninfas da reprodução de ambos.

Voltando para os calendários de aplicações de 12 em pomares produzindo e 24 ou 48 para pomares em formação, apesar de termos 12 grupos químicos (mecanismos de ação diferentes) disponíveis para a alternância e para evitar resistência simples e cruzada. Não nos livramos de um terceiro tipo de resistência, que é a múltipla. Esta pode ocorrer também mesmo alternando-se as aplicações, pois é o tipo resultante de resistência por dois ou mais diferentes locais de ação ao mesmo tempo, dentro do inseto.

Produtos de mecanismos de ação diferentes passam a não ter mais eficácia no controle do psilídeo e uma situação extrema seria todos os produtos registrados não mais surtirem efeito sobre a praga. Desta forma, piretroides, nicotinoides, diamidas, fosforados, fisiológicos etc., aplicados em sequência, poderiam não estar mais funcionando sobre determinada população do vetor do HLB. A única maneira de evitar a resistência múltipla do psilídeo *D. citri* seria adotar o MIP, segundo vários pesquisadores brasileiros, e no nosso caso, o MEP; mas perante os calendários visando densidade zero do vetor, a filosofia do MIP/MEP fica difícil de se implementar.

Para aliviar, recomendamos o uso dos dois manejos ao mesmo tempo, integrados e harmônicos: manejo do psilídeo e o manejo das outras pragas, Leprose, Furão (figuras 3 e 4), Lagartas e Cochonilhas. Neste manejo, procura-se intercalar produtos bioestimulantes, fertilizantes, fisiológicos e biológicos com os químicos, para o psilídeo e para as outras pragas.

Em um talhão em produção, sob rigoroso calendário de aplicações mensais com os 12 grupos químicos, tendo controle satisfatório do psilídeo visando a tolerância zero, teremos um efeito residual médio de 15 dias. Nos outros

Figuras 3 e 4. Danos da Leprose e do Bicho-Furão (2018)

15 dias, espera-se não constar nenhum psilídeo residente (adultos + ninfas) pelas amostragens realizadas pelos 'pragueiros', fruto da eficácia no controle e no manejo correto da resistência.

Mas se adultos vierem por imigração de vizinhos descuidados, ou sem estar no sistema de alerta de MIP do Fundecitrus, eles transmitirão a bactéria, apesar das 12 aplicações em calendário. E se ao lado deste talhão em produção tivermos outro talhão em reforma, com plantas novas, pela tolerância zero, estaria sob calendário quinzenal ou semanal. Neste caso, estaria protegido com o resíduo nas folhas, frutos e ramos, dentro dos 15 dias de efeito. Essas observações são, obviamente, possíveis se o produtor conseguir fazer as alternâncias corretas, evitando a resistência e incluindo produtos sustentáveis como os biodefensivos, fisiológicos e químicos seletivos, evitando desequilíbrios.

Apesar do alerta a respeito do uso indiscriminado de inseticidas em calendário, procurando não repetir o mesmo grupo químico com o mesmo mecanismo de ação, é preciso considerar que, na prática, esses calendários de aplicações podem ter outro efeito na estratégia de 'tolerância zero' ao psilídeo. As pulverizações visam atingir adultos solitários migrantes e adultos solitários residentes no talhão que se quer proteger. E nessa condição não haveria espaço físico e temporal para o processo de seleção de indivíduos resistentes. Entretanto, há poucos estudos, ou nenhum, visando esclarecer a resistência sob baixas densidades populacionais. Em uma condição de populações de maior densidade, como é o caso da Flórida e Califórnia, a resistência tem sido detectada e a última foi contra neonicotinoide aplicado em *drench* ou quimigação. Esta modalidade de aplicação é recomendável pelo efeito em períodos maiores, de 45 a 90 dias, e pela seletividade total aos inimigos naturais, mas deve ser feita com cuidado, usando apenas uma ou no máximo duas vezes ao ano, para evitar a resistência, mesmo estando nossas populações sempre em baixas densidades.

Eng. Agr. Prof. Santin Gravena
Entomologista e Consultor do GCONCI

Manejo

Plantio e manejo sustentável em pomares de citros

BRAQUIÁRIAS NA ENTRELINHA MAIS ROÇADORA ECOLÓGICA SÃO BOAS OPÇÕES PARA SUSTENTABILIDADE DO POMAR

O sistema de plantio e manejo das entrelinhas dos pomares de citros sofreram alterações significativas na citricultura paulista nas últimas décadas. Até os anos 1990, a proteção do solo não era considerada, o manejo era realizado com uso de grades, arados e havia uso indiscriminado de herbicidas pós-emergentes, gerando enormes perdas de solo devido à exposição às gotas de chuva, facilitando sua erosão e compactação.

A partir dos anos 2000, preconizou-se plantios modernos, em sistema de cultivo mínimo (ver figuras 1 A e B), sendo considerado um manejo sustentável, que aproveita a vegetação espontânea e/ou introduzida, em benefício do pomar, manejando-a com o uso de roçadora lateral convencional ou ecológica. O uso específico da ecológica é uma prática muito recente na citricultura paulista, pois o equipamento lança toda a fitomassa da entrelinha para a linha de cultivo, sob a copa das plantas de citros (ver figuras 1 C e D).

O Centro de Citricultura Sylvio Moreira, do Instituto Agronômico (IAC), estuda o assunto desde 2007, com projeto financiado inicialmente pelo Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), no qual demonstrou-se que a cobertura do solo na projeção da copa das árvores de citros, com resíduos da roçagem do mato ou de plantas introduzidas na entrelinha com roçadora lateral do tipo ecológica, reduz significativamente a ocorrência da Mancha Preta dos Citros (*Phyllosticta citricarpa*) nos frutos, por dificultar a propagação do fungo e aumentar a produtividade do pomar. O assunto foi tema de dissertação de mestrado defendida junto ao Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical do IAC.

Os trabalhos nessa área prosseguiram com apoio da Fundação Agricultura Sustentável – Agrisus (2011-2013), que também viabilizou a realização de três dias de campo sobre o tema

Transforme o seu negócio em um **sistema mais integrado e produtivo**

Estabilidade produtiva

- Melhor qualidade dos frutos
- Uniformidade e padronização
- Ganhos em produtividade

Energia ao processo fotossintético

- Maior desenvolvimento vegetativo
- Nutrição mais equilibrada
- Maior resistência a estresses

Aumento da atividade microbiológica do solo

- Resgate da saúde do solo
- Aumento do sistema radicular
- Melhora da oferta e melhor aproveitamento de nutrientes

ARAUNAH agro

www.araunah.com/agro

Fotos: Fernando A. de Azevedo

Figura 1. Plantio em sistema de cultivo mínimo (A e B) e manejo da entrelinha com roçadora ecológica (C), com presença de *mulching* na linha de plantio (D). Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Cordeirópolis/SP (2015-2018)

(ver figura 2), e posteriormente com a Fundação de Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp (2014-2017) e atualmente (2017-2020) com o Conselho Nacional para Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Em um dos primeiros experimentos, estuda-se o manejo diferenciado da entrelinha em pomar de lima ácida Tahiti (clone IAC-5), enxertada em citrumelo Swingle, no município de Mogi Mirim (SP), utilizando-se duas espécies de braquiárias perenes como plantas de cobertura, a braquiária-decumbens (*Urochloa decumbens*) e a braquiária-ruziziensis (*U. ruziziensis*), além de diferentes roçadoras (convencional e ecológica) e do uso do herbicida glifosato.

Os resultados, consolidados de sete safras são muito promissores e evidenciam que o manejo realizado com a roçadora ecológica e a braquiária introduzida proporcionam uma maior deposição da palhada na linha de plantio do Tahiti (ver figura 3 A), ocasionando uma considerável camada de resíduo vegetal morto (*mulching*). Isso ocorre porque essa roçadora projeta todo material roçado para baixo da copa das plantas de citros, beneficiando, assim, a cultura principal, no caso, a lima ácida Tahiti. Consequentemente, esse tratamento é muito eficiente no controle das plantas daninhas (ver figura 3 B), juntamente com a aplicação de herbicida na linha dos citros, promovendo, também, um maior desenvolvimento vegetativo e produtivo à lima ácida Tahiti (ver figura 3 D). Esse manejo proporciona, ainda, um aporte de nutrientes, principalmente de potássio, na linha de plantio dos citros (ver figura 3 C).

Sobre as espécies de braquiária estudadas, essas produzem quantidades similares de biomassa nas entrelinhas do pomar, sendo que a *Urochloa ruziziensis* se decompõe e libera nutrientes mais rapidamente, além de reciclar maiores quantidades de fósforo e potássio no solo. Essa braquiária mostra-se menos agressiva aos citros, é menos resistente à seca e compete menos com os citros nesse período. Estudos preliminares demonstram que a ruziziensis causa menos efeitos alelopáticos aos citros, e ainda causa mais efeitos alelopáticos na buva (*Conyza canadensis*), espécie de planta daninha de difícil controle, pela alta resistência aos herbicidas e por produzir um alto número de sementes.

A formação de *mulching* natural, alcançado com a técnica proposta –

Fotos: Fernando A. de Azevedo

Figura 2. Dias de campo de manejo de entrelinhas de citros promovidos pelo Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC em parceria com a Fundação Agrisus, Cati e UFSCar (2012 e 2014, Sítio Lagoa Bonita – Mogi Mirim/SP e 2018, UFSCar – Araras/SP)

uso de braquiárias em conjunto com a roçadora ecológica – é uma boa opção de manejo sustentável para citros, pois não há incremento nos custos de produção, visto que a cobertura, no caso espécies de braquiárias, é cultivada no próprio sistema produtivo e a roçadora é um equipamento necessário para qualquer citricultor, promovendo uma opção de manejo conservacionista, o que é preconizado pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) para uma agricultura mais sustentável, ou seja, uma citricultura de conservação, com elevada produtividade, contribuindo para a manutenção do pequeno produtor no campo.

Apesar de recente, um grande número de citricultores tem optado por manejar a vegetação intercalar dos seus pomares com roçadora ecológica. Em pesquisa realizada, em 2017, por alunos do Grupo de Desenvolvimento em Citricultura (GD Citros), do Centro de Citricultura Sylvio Moreira, orientados pelo pesquisador Fernando Alves de Azevedo, entrevistou 100 citricultores durante a Semana da Citricultura, e os resultados demonstraram que a maioria dos produtores (65%) já utiliza a roçadora ecológica (ver figura 4), evidenciando que essa tecnologia vem sendo muito bem transferida pelo Centro de Citricultura e adotada pelo produtor. Por outro lado, uma pequena parcela deles opta pela braquiária-ruziziensis (5%).

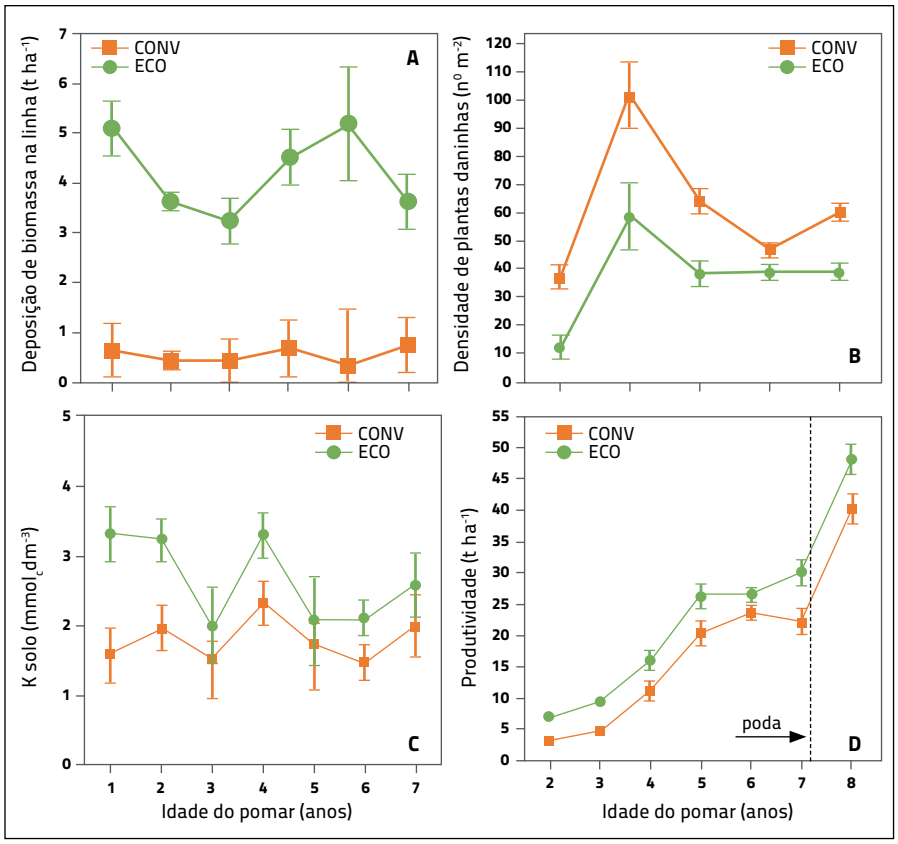


Figura 3. Deposição de fitomassa pelas duas roçadoras (A), densidade de plantas daninhas (B), teor de potássio no solo da linha de plantio (C) e produtividade da lima ácida Tahiti (D) em pomar manejado com roçadoras ecológica (ECO) e convencional (CONV). (Mogi Mirim/SP, 2011-2018)

Esse novo contexto de manejo da entrelinha dos pomares, aproveitando-se a vegetação espontânea e/ou introduzida em benefício da cultura, com a qual grande número de citricultores tem trabalhado, mostra-se muito interessante. Aliado a isso, um correto manejo da fertilidade do solo vem sendo um fator condicionante para a obtenção de uma maior produtividade dos pomares de citros. Com isso, a combinação de diferentes métodos de manejo da vegetação na entrelinha dos pomares é recomendada, como a implantação de uma cultura de cobertura que produza altos níveis de biomassa, aliada à utilização de roçadoras laterais, especialmente a ecológica, e herbicidas, desde que respeitadas suas recomendações.

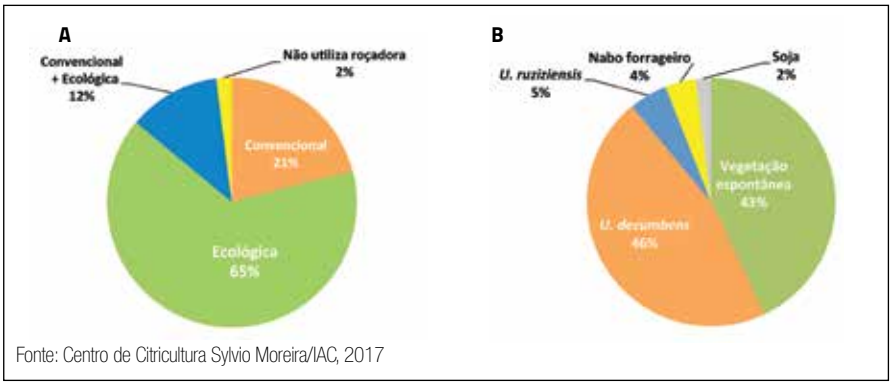


Figura 4. Tipo de roçadora utilizada pelo citricultor (A) e utilização de plantas de cobertura por espécie (B)

Eng. Agr. Fernando Alves de Azevedo
Eng. Agr. Dirceu de Mattos Júnior
Eng. Agr. Rodrigo Marcelli Boaretto
Pesquisadores Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

Eng. Agr. Rodrigo Martinelli
Doutorando Centro de Citricultura Sylvio Moreira/PG-IAC

O sistema imunológico do solo e a saúde das plantas

O USO DE TÉCNICAS AVANÇADAS DE BIOLOGIA MOLECULAR TEM GRADATIVAMENTE ELUCIDADO MECANISMOS ENVOLVIDOS NA SUPRESSÃO ESPECÍFICA DE DOENÇAS DE SOLO

O desafio da agricultura mundial no século XXI é produzir alimentos, fibras e energia para alimentar e sustentar uma população que pode alcançar 10 bilhões de pessoas em 2050. Da mesma forma que avanços científicos foram responsáveis pelo desenvolvimento de tecnologias na agricultura, que deram condições de triplicar a população do mundo nos últimos 70 anos, é na ciência que encontramos soluções para produzir mais alimentos, com mais qualidade e de forma sustentável.

Neste cenário, recentes descobertas relacionadas à composição e ao funcionamento de comunidades microbianas complexas do solo durante a interação com a planta têm revelado que os microrganismos do solo são fundamentais para a produção de alimentos e fibras, contribuindo para a segurança alimentar e para a sustentabilidade da agricultura. Dentre diversas funções desempenhadas pelo conjunto de microrganismos do solo, chamado de microbioma, estão o efeito na fisiologia e metabolismo da planta, a aquisição de nutrientes, a tolerância contra estresses abióticos, como, por exemplo, a tolerância ao frio ou à seca, e proteção contra patógenos. O conjunto desses benefícios resultam no crescimento e desenvolvimento da planta de forma produtiva e saudável. Porém, a nossa capacidade de explorar os benefícios dos microbiomas na agricultura ainda é extremamente limitada.

Um dos grandes desafios da agricultura moderna é a necessidade do uso de agrotóxicos para proteger a lavoura de plantas daninhas e doenças causadas por fungos, bactérias, insetos e outras pragas. Em 2017, os agricultores brasileiros aumentaram em 50% o uso de agrotóxicos se comparado a 2010, consumindo 540 mil toneladas de ingredientes ativos. Este aumento na dependência no uso de agrotóxicos representa um importante impacto econômico nos sistemas de produção, além de exigir um aprimoramento nas boas práticas de cultivo para evitar possíveis impactos ambientais. Assim, soluções ambientalmente amigáveis são urgentes na busca de uma agricultura sustentável e os microbiomas podem desempenhar um papel chave nesta trajetória.

No caso da proteção de plantas contra doenças causadas por patógenos de solo, os solos supressivos são um exemplo de como o entendimento dessa proteção, que é mediada pelo microbioma, representa uma possibilidade na redução do uso de pesticidas. Da mesma forma que o sistema imunológico humano é dividido em imunidade natural (resposta imune inata) e imunidade adaptativa (resposta imune adquirida), os solos supressivos compartilham de características semelhantes. Também existem dois tipos de supressão de doenças de solo, a supressão geral, que é baseada na atividade microbiológica e competição do microbioma no solo, a qual é universal a todos os solos, e a supressão específica, atribuída pela ação de microrganismos específicos do microbioma contra um determinado patógeno. A supressão específica é induzida após um surto da doença em campos cultivados sucessivamente por uma mesma cultura. Com o estabelecimento da supressão específica, a despeito de se manter a planta hospedeira suscetível na presença do patógeno no solo, o nível de doença é reduzido drasticamente. É interessante notar que se em um novo ciclo for introduzida uma cultura que não é hospedeira da doença, a supressão específica pode se dissipar, mas retorna rapidamente quando a cultura hospedeira da doença é reintroduzida no mesmo campo. Assim, a supressão geral de solos e a resposta imune inata nos seres humanos são uma resposta rápida e não específica que oferecem a primeira linha de defesa do hospedeiro contra a invasão de um patógeno. Por outro lado, a supressão específica de doenças de solo e a resposta imune adquirida em humanos precisam de uma exposição prévia ao patógeno, é específica a um agente infeccioso e é ativada pelo contato com o patógeno despertando a memória do sistema de defesa, que no caso dos humanos é mediada pelos linfócitos B e T, e no caso das plantas a defesa é mediada pelo enriquecimento e ativação de membros específicos do microbioma que antagonizam o patógeno.

O uso de técnicas avançadas de biologia molecular tem gradativamente elucidado mecanismos envolvidos na supressão específica de doenças de solo. No primeiro contato do patógeno com a planta, ocorre a liberação de metabólitos que provocam reações na

OLHE DE UM JEITO DIFERENTE PARA A **CITRICULTURA**

Conheça as soluções da Sipcam Nichino
e veja com outros olhos o seu pomar.

INSETICIDAS

- **Trebon**® 100 SC
- **Applaud**® 250
- **Able**®
- **Cefanol**®

ADJUVANTE

- **Agril Super**®

FOSFITO

- **Nutex Premium**®

ACARICIDA

- **Fujimite** 50 SC

FUNGICIDAS

- **Metiltiofan**®
- **Support**®
- **Cuprozeb**®

***OS PRODUTOS CEFANOL, METILTIOFAN, SUPPORT E CUPROZEB SÃO INDICADOS EXCLUSIVAMENTE PARA CITROS DE MESA.**

ADVERTÊNCIAS
PROTEÇÃO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E MEIO AMBIENTE

Não permita que menores de idade trabalhem na aplicação do produto. – Mantenha afastadas das áreas de aplicação, crianças, animais domésticos e pessoas desprotegidas. – Use Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). – Não coma, não beba e não fume durante o manuseio do produto. – Não desentupa bicos, orifícios ou válvulas com a boca. Preserve sacos e demais embalagens, sob risco, a luz e a ação agronômica. – Evite a contaminação ambiental. Preserve a Natureza. Não utilize equipamentos de aplicação com vazamentos. – Aplique somente as doses recomendadas. – Não lave as embalagens ou equipamentos em lagos, fontes, rios e demais corpos d'água. – Descarte corretamente as embalagens e restos de produtos. – Não reutilize as embalagens vazias. Os usuários devem efetuar a devolução das embalagens e respectivas tampas no estabelecimento comercial ou nos locais indicados na nota fiscal, observadas as instruções dos rótulos e das bulas, no prazo de um ano a contar da data de emissão da nota fiscal.

LEIA ATENTAMENTE O RÓTULO, A BULA E O RECEITUÁRIO AGRONÔMICO. E FAÇA-O A QUEM NÃO SOUBER LER. PRODUTO DE USO AGRÍCOLA. CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO SEMPRE E SIGA CORRETAMENTE AS INSTRUÇÕES RECEBIDAS. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO. DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS E RESTOS DE PRODUTOS.

SipcamNichino
BRASIL

sipcamnichino.com.br

©otimamarketing

planta e no microbioma que ocupa a rizosfera, que é a região onde o solo tem contato direto com o sistema radicular da planta. A interação complexa entre o patógeno, a planta e o microbioma resulta na reestruturação do microbioma da rizosfera e na ativação de funções que blindam o sistema radicular contra a invasão do patógeno. O fenômeno da supressão específica já foi descrito em solos de diferentes regiões geográficas ao redor do mundo e em diferentes culturas, sugerindo que possa existir uma abordagem universal para engenheirar microbiomas de solos supressivos com a finalidade de diminuir a dependência de pesticidas.

Tradicionalmente, o uso de microrganismos na agricultura é limitado à estratégia de 'um isolado por vez', mas a complexidade da interação entre o microbioma e a planta requer uma estratégia mais sofisticada, incluindo o uso de consórcios microbianos, chamados de comunidades sintéticas, ou ainda a exploração do sistema imune do solo. Similarmente ao uso de vacinas em humanos, a resposta imune adquirida de solos pode ser explorada para o desenvolvimento de estratégias para manipular o microbioma natural dos solos em benefício da saúde das plantas. Essa mudança na abordagem do uso de microrganismos na agricultura representa uma quebra de paradigma essencial para que soluções baseadas no microbioma sejam eficientes e alcancem os sistemas produtivos contribuindo para a segurança alimentar.

Eng. Agr. Rodrigo Mendes
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Meio Ambiente

Eventos GCONCI

Atividades dos Consultores do GCONCI no segundo semestre de 2018

REUNIÕES COM EMPRESAS PARCEIRAS, PALESTRAS E OUTROS EVENTOS FORAM REALIZADOS EM PROL DA CITRICULTURA

JULHO

5. O Consultor Gilberto Tozatti proferiu a palestra 'Aspectos econômicos e desafios da citricultura' no 13º Workshop em Bioeconomia – Nova Indústria da Bioeconomia – Citros, no Instituto Agronômico, em Campinas (SP).

AGOSTO

15. O Consultor Gilberto Tozatti abordou o uso de organominerais na citricultura no 9º Encontro Regional de Citricultores, na APTA, em Capão Bonito (SP).

15. Os Consultores Hamilton F. C. Rocha e Gilberto Tozatti abordaram a produção de frutas diferenciadas e de alto padrão para a Cooperativa Agroindustrial APPC, representando um grupo de produtores rurais de Pilar do Sul (SP), a maioria descendente de imigrantes japoneses.

16. O GCONCI se reuniu com representantes da empresa Solo Sagrado no Hotel Carlton Plaza, em Limeira (SP), quando discutiu-se estratégias nutricionais para uma maior produtividade e qualidade dos citros.

16. Representantes da Araunah se reuniram com o GCONCI no Hotel Carlton Plaza, em Limeira (SP). A empresa busca uma agricultura mais inteligente, eficiente e sustentável,

Fotos: Gilberto Tozatti

Foto: Gilberto Tozatti

apresentando soluções inovadoras que atendam aos anseios da sociedade, e que vão ao encontro daquilo que o GCONCI busca, ou seja uma citricultura mais sustentável.

17. Preocupados com o *mix* de produtos utilizados nas pulverizações e com a resistência de pragas e doenças, o GCONCI e a BASF S.A. realizaram discussão de alto nível durante visita à Estação Experimental da empresa em Santo Antonio de Posse (SP), onde a BASF tem laboratórios e profissionais do mais alto gabarito.

SETEMBRO

20. Foi realizada Junta Agronômica, na sede do GCONCI, em Cordeirópolis (SP).

OUTUBRO

10. O Consultor Gilberto Tozatti ministrou aula *on-line* sobre o agronegócio citrícola no curso de MBA em Agronegócios, da Pecege Esalq-USP, para 950 alunos em todo o Brasil.

17 e 18. O consultor Reinaldo D. Corte participou de lançamento do produto Opera, na BASF, em Campinas (SP) e também na Estação Experimental em Santo Antônio de Posse (SP) representando o GCONCI.

18. O GCONCI se reuniu com representantes da empresa Valett Grow no Hotel Carlton Plaza, em Limeira (SP), quando discutiu-se o portfólio da empresa.

19 a 21. Os Consultores Oscar A. Simonetti e Wilson R. Chignolli participaram de reunião com a Arysta, em Lins (SP).

NOVEMBRO

14. O Consultor Santin Gravena participou de reunião do Comitê da Lista da PICitros no Fundecitrus, em Araraquara (SP), para atualização da Lista da PICitros (Produção Integrada de Citros).

22. O GCONCI se reuniu com representantes da empresa Sipcam Nichino, no Hotel Carlton Plaza, em Limeira (SP), para debater estratégias de controle fitossanitário.

22. O GCONCI e representantes da empresa SPE se reuniram no Hotel Carlton Plaza, em Limeira (SP) para debater a tecnologia de aplicação na citricultura.

22. Realização do EMAG/18 – Evento Meio Ambiente GCONCI no Hotel Carlton Plaza, em Limeira (SP). A primeira palestra foi de Jônadan Ma, presidente da FEBRAPDP (Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação) e diretor da Araunah Farming, com o tema 'Desafios do plantio direto em sistemas agrícolas com enfoque em culturas perenes'. Em seguida, o engenheiro agrônomo e pesquisador do IAPAR Ademir Calegari apresentou o 'Projeto Solo Vivo', seus princípios e conceitos, trabalhos e resultados alcançados de maneira geral, correlacionando-os à cultura dos citros. Exemplos práticos de manejo de plantas de cobertura no sistema e resultados esperados foram apresentados pelo Coordenador de Projetos Especiais no Grupo Araunah – Projeto Solo Vivo – Cover Crop Blends, Humberto Machado, com enfoque em 'Projeto Coquetéis de Plantas de Cobertura'. Para encerrar o evento, ocorreu um debate. O evento contou com a participação de representantes da Araunah. O GCONCI agradece aos palestrantes e aos participantes nesse tradicional evento.

DEZEMBRO

13. Foi realizada Junta Agronômica, no Hotel Carlton Plaza, em Limeira (SP), com apresentação do atual momento da citricultura e expectativa para a próxima safra pelo Consultor Gilberto Tozatti.

Fotos: Jônadan Ma

Toxina ACT

EXPRESSÃO DO GENE ACTT2 RESPONSÁVEL PELA SÍNTESE DA TOXINA ACT DO PATÓGENO DE CITROS *ALTERNARIA ALTERNATA* EM RESPOSTA A EXTRATOS DE CITROS

A Mancha Marrom da Alternária (MMA) é uma doença causada pelo fungo *Alternaria alternata*. A doença afeta tangerinas, sendo que a variedade mais afetada é o tangor Murcott, seguida pela tangerina Ponkan, as duas variedades mais plantadas no Estado de São Paulo. O fungo se desenvolve em temperaturas que variam de 25 a 28°C, exigindo 10 horas de molhamento constante. No verão, época que coincide com as brotações novas da planta, a incidência da doença é maior.

O principal sintoma da MMA são lesões causadas por uma toxina, conhecida como ACT (*Alternaria Citri Toxin*), que é liberada pelo fungo nos primeiros estágios de infecção, afetando tanto folhas como frutos e ramos. Em folhas jovens, os sintomas incluem pequenas manchas necróticas marrom ou preta, que podem estar acompanhadas de um halo amarelado. A clorose e a necrose continuam a se expandir devido à propagação da toxina ACT produzida pelo fungo, provocando deformação característica, ou seja, a curvatura lateral das folhas. O avanço das lesões seguindo as nervuras das folhas é um dos sintomas diferenciais da doença. As brotações novas apresentam aspecto de requeima no caule; já em ramos finos ocorrem pequenas lesões corticosas, com ou sem halo clorótico. Em frutos jovens, as lesões podem levar à abscisão precoce, o que limita a produtividade da planta. Nos frutos, as lesões podem variar bastante em relação ao tamanho, atingindo grandes porções da casca, com manchas escuras corticosas, o que acaba por depreciar o fruto.

A toxina ACT é produzida especificamente por isolados de *A. alternata* que causam a doença em tangerina. Até hoje, nenhum sintoma de MMA foi relatado em laranja doce, o que faz com que essa espécie seja considerada resistente à doença. Não se sabe, porém, se a toxina ACT é produzida pelo fungo a todo momento, ou se a *A. alternata* só começa a produzir a toxina quando se encontra na presença de um hospedeiro suscetível. Para responder a essa questão, foi analisada a expressão do gene ACTT2, responsável pela síntese da toxina pelo fungo. Dessa forma, foi verificado que, em um isolado de *A. alternata*, ocorre a transcrição do gene, quando em condições que mimetizam o ambiente *in planta* de tangor Murcott e laranja Pera, caracterizando a resposta como hospedeiro dependente ou não.

Assim, foram realizados experimentos em meio líquido suplementado com

Figura 1. Sintomas característicos em fruto de tangor Murcott e folha de tangerina Ponkan da Mancha Marrom de Alternária (MMA) causada pelo fungo *Alternaria alternata*

CONTROLAR O **PSILÍDEO** MAIS RÁPIDO E POR MAIS TEMPO.
ISSO É SER EFICIENTE.

DUAS

#UNIDOS contra o GREENING

- ALTA PERFORMANCE: CHOQUE E RESIDUAL JUNTOS
- REGISTRADO PARA APLICAÇÃO AÉREA E PRESENTE NA LISTA PIC
- IDEAL PARA O MANEJO DA RESISTÊNCIA

SPERTO

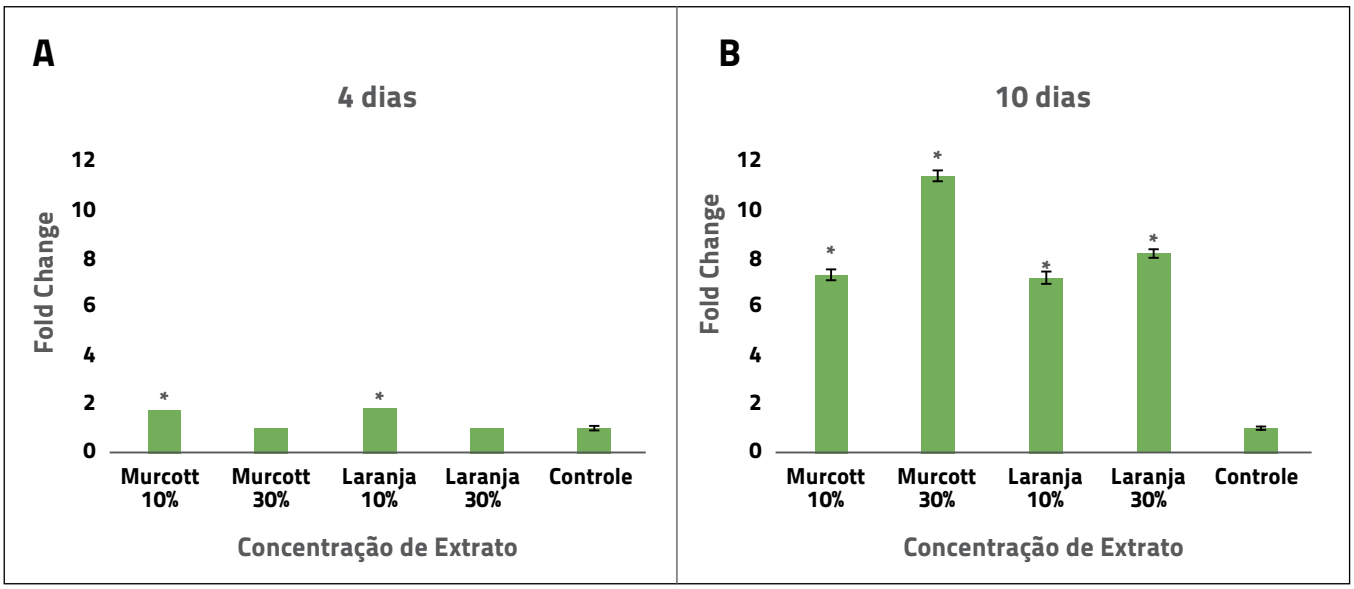
CONTROLE DE PRAGAS DO JEITO QUE VOCÊ PRECISA.

ATENÇÃO Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.

/uplbr /brasilupl uplbrasil.com.br

UPL



Gráficos. Expressão relativa dos transcritos da toxina ACT de *A. alternata* após quatro dias (gráfico A) e dez dias (gráfico B) de crescimento em meio suplementado com extrato de tangor Murcott e laranja Pera

extrato de folhas das duas espécies de citros. O fungo foi cultivado em meio-mínimo, nas concentrações de 10% e 30% de extrato, além da condição controle (sem extrato das plantas). As análises foram realizadas após quatro e dez dias de crescimento do fungo, com extração de RNA total para avaliação da expressão relativa pela técnica de PCR quantitativo em tempo real (RT-qPCR), em que é possível medir o quanto um gene foi expresso em diferentes tempos e concentrações.

Houveram crescimento micelial e detecção de transcritos da toxina nos meios com adição dos extratos de tangor Murcott e laranja doce nos dois tempos de avaliação, o que indica que a suplementação com o extrato de laranja doce, espécie considerada resiste à MMA, não é tóxica para o crescimento do fungo. Além disso, o fato de ser possível detectar transcritos do gene da toxina nos dois extratos sugere que a toxina é expressa independentemente dos sinais do hospedeiro em que o fungo se encontra.

Os gráficos mostram os valores de expressão relativa nos dois tempos avaliados, com as duas concentrações de extratos, sempre comparados com o respectivo controle. Em quatro dias de crescimento, a expressão da toxina está induzida nas concentrações de 10%, tanto no extrato de tangor Murcott como no de laranja Pera. Com dez dias de avaliação, o gene ACTT2 está induzido em todas as concentrações, sendo que na concentração de 30 esse gene está expresso quase 12 vezes mais, quando comparado com o controle (condição sem o extrato de plantas). Desta forma, entre as condições avaliadas, um crescimento de dez dias com 30% de extrato de folhas de tangor Murcott se mostrou o melhor para a produção da toxina *in vitro*.

Esses resultados sugerem que a expressão da toxina ACT em *A. alternata* patótipo tangerina ocorre independentemente do hospedeiro; possivelmente, os sintomas são decorrentes da percepção que o hospedeiro tem da toxina. A hipótese é que os genótipos susceptíveis à doença possuam algum tipo de receptor em suas membranas plasmáticas, que reconhece a toxina, causando uma supressão da defesa da planta e, por consequência, a formação das lesões necróticas. Em laranja doce, com base nos resultados observados *in vitro*, deve haver a produção da toxina ACT pelo fungo; porém, como esse genótipo de citros não deve possuir esse receptor em sua membrana, não há o reconhecimento da toxina pelo hospedeiro, não havendo a formação de sintomas nas plantas.

Esses resultados indicam que diferenças entre os dois hospedeiros devem ser melhor estudados para que se consiga entender por que o mesmo isolado produz uma toxina capaz de causar necrose em tangor Murcott, mas não tem a capacidade de afetar a laranja doce.

Esse trabalho foi apresentado em forma de pôster no 50º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, realizado de 21 a 23 de agosto de 2017, em Uberlândia (MG), pela aluna Mariana Tarallo do programa de pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical do IAC, sob a orientação do Dr. Marco Aurélio Takita.

Biotecnologista Mariana Massoco Tarallo
Biólogo Marco Aurélio Takita
Centro APTA Citros Sylvio Moreira/IAC/SAA