Citricultura Atual

Revista do Grupo de Consultores em Citros

NUTRIRRIGAÇÃO

O GRANDE TRUNFO DA IRRIGAÇÃO LOCALIZADA POR GOTEJAMENTO

ANO XXV – Nº 138 – AGOSTO 2023

ECONOMIA
Indústria negocia laranja a valores recordes

O FUTURO DA CITRICULTURA
As inovações tecnológicas permitem produzir, preservar e alimentar com sustentabilidade

GCONCI
Grupo de Consultores em Citros

A laranja é a segunda fruta mais consumida no Brasil e no mundo, e cada brasileiro consome 4,3 kg da fruta por ano. A citricultura brasileira gera um PIB de US$ 6,5 bilhões/ano e 200 mil empregos diretos, números que mostram a importância desse segmento do agronegócio.

Dados de uma pesquisa da Embrapa Territorial em parceria com o Fundecitrus mostram que a cadeia citrícola tem 1 ha de vegetação nativa para cada 2,5 ha de pomar, garantindo um meio ambiente equilibrado com a produção.

Em relação ao consumo de laranja, ela é uma excelente aliada do sistema imunológico e oferece muitos benefícios para a saúde por ser fonte de vitamina C e conter diversos outros elementos importantes para o corpo.

Inevitavelmente, as mudanças ocorrem e a citricultura está nesse processo de desenvolvimento e inovação constante. Dessa forma, a expressão mais utilizada nesta edição da revista *Citricultura Atual* é 'sustentabilidade', mas será que estamos mesmo caminhando para uma produção mais sustentável? A minha resposta é sim, estamos na busca constante de uma produção mais equilibrada, e nesse sentido algumas pesquisas e práticas são fundamentais:

- Biocontrole: microrganismos são utilizados para controlar pragas e doenças.
- Fertirrigação ou nutrirrigação: as plantas são mantidas mais vigorosas e menos susceptíveis a doenças.
- Fisiologia vegetal: estuda o entendimento dos processos fisiológicos para auxiliar a compreensão de danos causados por doenças, especialmente o HLB.
- Uso de porta-enxertos: especialmente tolerantes à bactéria do HLB.
- Manejo de plantas iscas: essas plantas, como o curry, por exemplo, atrai o psilídeo, e elas permitem o controle agressivo com inseticidas, inclusive os sistêmicos.
- Menor uso de herbicida: principalmente o glifosato para evitar que plantas daninhas resistentes permaneçam na área do pomar, além de evitar intoxicação das plantas cítricas que podem aumentar a Gomose e o HLB.
- Manejo de matéria orgânica no solo: envolve aplicação de esterco, plantio de *Brachiaria ruziziensis* em pomares, entre outras práticas.
- Inspeção de pragas: evita o uso de defensivos de forma calendarizada.
- Práticas ESG (proteção ambiental, promoção social e governança): da porteira até a mesa.
- Ter uma boa gestão da fazenda: inclui a boa gestão de riscos de terceiros.

O GCONCI acredita que o sucesso do manejo do HBL passa por uma ótima gestão de todos os processos, o que envolve as práticas fitossanitárias, nutrição, gestão de pessoas etc.

Também nesta edição há informações atualizadas sobre a citricultura na região de Catanduva (SP), Campanha (MG), Havaí e Flórida (EUA).

Por tudo abordado acima, podemos dizer que é possível produzir, preservar e alimentar com sustentabilidade.

Boa leitura.

Hamilton F. C. Rocha
Presidente do GCONCI

CAPA

Fotos da capa:
Emerson Fachini

Índice

3. Indústria negocia laranja com citricultores a valores recordes
4. Homens e mulheres terão igualdade salarial
6. Gomose de *Phytophthora* volta a preocupar os citricultores brasileiros
10. O excessivo uso do glifosato na citricultura
14. O futuro da citricultura
16. Coluna Gravena: Urgência do retorno dos inspetores de pragas
18. Efeitos do HLB no citrandarin TS x PT 222H como porta-enxerto para laranjeira Valência
20. Saúde x laranja
22. Fisiologia vegetal e sua importância no combate às doenças nas plantas de citros
24. Nutrirrigação: o grande trunfo da irrigação localizada por gotejamento
26. Sistema atrai-mata para o psilídeo
28. Atividades dos consultores no primeiro semestre de 2023
33. Gestão de risco de terceiros
35. Citricultura norte-americana
37. Cenário da citricultura mineira
38. Recarga do Aquífero Guarani
40. Manejo de esterco de frango em pomares de citros
43. A produção de lima ácida Tahiti na região de Catanduva
46. Potencial da biotecnologia microbiana no controle biológico na citricultura

Expediente

GCONCI – Diretoria Executiva
Hamilton Ferreira Carvalho Rocha (Presidente);
Oscar Augusto Simonetti (Tesoureiro);
Marco Valério Ribeiro (Secretário); José Eduardo Mazzonetto Teófilo (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, Danilo Ricardo Yamane, Emerson Fachini, Ernesto Luiz P. de Almeida, Francisco Pierri Neto, Gilberto Tozatti, Giovane Barroti, Hamilton F. de Carvalho Rocha, Jeferson Maurício Pereira, 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: 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

Circulação: impressa e plataformas digitais – aproximadamente 6 mil visualizações
Impressão: Gráfica Santa Edwiges
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.

Indústria negocia laranja com citricultores a valores recordes

MÉDIA DO *SPOT* EM JULHO FOI DE R$ 44,04/CX

Os preços da laranja no segmento industrial estão em patamares altos desde as primeiras propostas de compras por parte das processadoras, ocorridas em meados de janeiro. No final de junho e em julho, as ofertas no mercado *spot* subiram ainda mais, registrando média de R$ 44,04/cx de 40,8 kg, colhida e posta na fábrica.

O cenário é motivado pela elevada necessidade de matéria-prima, considerando-se que os estoques de suco de laranja estão em volumes bastante baixos – dados da CitrusBR (Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos), de agosto de 2022, indicavam que o volume armazenado em 30 de junho de 2023 poderia ser de apenas 140 mil toneladas. Contudo, esse número pode ser ainda menor, considerando-se que os embarques de suco na temporada 2022/2023 fecharam em alta.

Esse cenário, de baixos estoques em um momento de exportações em crescimento, pode manter firmes os preços da laranja industrial. Processadores têm necessidade de recomposição dos estoques e, mesmo que a safra 2024/2025 seja de maior produção, não deve haver excedentes. Assim, a rentabilidade ao citricultor paulista, que tende a ser positiva em 2023, pode ser favorecida por pelo menos mais um ano.

Exportações de suco fecham safra 2022/2023 em alta, após duas temporadas seguidas de baixa

Os embarques brasileiros de suco de laranja aumentaram na temporada 2022/2023 (julho de 2022 a junho de 2023), após duas safras consecutivas de queda nos envios. Segundo dados da Secex (Secretaria de Comércio Exterior), o Brasil exportou 1,09 milhão de toneladas da *commodity*, em equivalente concentrado, avanço de 9% frente à temporada anterior. Em receita, foram arrecadados US$ 2,1 bilhões, crescimento significativo de 28% na mesma comparação.

Apesar de o consumo por suco de laranja não estar em crescimento nos principais destinos do Brasil e de os estoques nacionais ainda estarem em níveis baixos, houve maior necessidade de importação por parte dos Estados Unidos, devido a forte redução da produção da Flórida nos últimos anos, e ainda mais expressivamente na temporada atual (2022/2023), que foi atingida por furacões no final do ano passado e já vinha fragilizada pelos impactos do HLB na produção local.

De fato, segundo a Secex, os embarques aos Estados Unidos cresceram com força nessa temporada: o volume totalizou 340,9 mil toneladas, avançando 69% frente à safra 2021/2022, enquanto a receita somou US$ 701,9 milhões, alta de 93% no período. Como não há expectativas de crescimento significativo da produção da Flórida no curto prazo, é possível que os norte-americanos sigam com maior necessidade de importação de suco de laranja, e o Brasil é o principal fornecedor global da *commodity*.

Dados disponíveis no relatório de junho do Departamento de Citros da Flórida confirmam esse crescimento nas importações dos Estados Unidos: de outubro de 2022 a abril de 2023, os norte-americanos importaram o dobro de suco concentrado (FCOJ) brasileiro, e 82% mais NFC. Por outro lado, as importações do México, segundo principal país abastecedor dos Estados Unidos, caíram: as de FCOJ foram 35% menores, e as de NFC recuaram 30% no período.

Segundo informações do USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos), a produção mexicana de laranjas estava prevista para recuar em 2022/2023, devido à seca prolongada no norte do país, o que refletiu em menos laranjas para o processamento e, consequentemente, limitou as exportações.

Os envios à União Europeia, principal destino do suco brasileiro, somaram 569,6 mil toneladas em equivalente concentrado, queda de 8% em relação à temporada passada. Em receita, a arrecadação foi de US$ 1,13 bilhão, avanço de 9% no mesmo comparativo.

O volume de boa parte dos subprodutos exportados pelo Brasil subiu na safra 2022/2023, com exceção dos óleos de limões e de limas. Conforme dados da Secex, o montante adquirido na safra pelas vendas dos principais subprodutos foi de US$ 579,5 milhões, aumento de 57% frente ao da temporada anterior.

Apesar dos entraves, exportações parciais de limões e limas são recordes

Os embarques brasileiros de limões e limas estão novamente batendo recorde na parcial de 2023 (janeiro a junho). Segundo dados da Secex, foram embarcadas 89,8 mil toneladas da fruta no primeiro semestre, leve alta de 0,1% em

relação ao mesmo período do ano passado, e recorde para esses meses. Em receita, foram arrecadados US$ 84,6 milhões, avanço de 3,2% no mesmo comparativo. O desempenho poderia ter sido ainda melhor, mas como a oferta de lima ácida Tahiti se reduziu no mercado paulista em junho, houve menor volume para ser destinado ao exterior.

Apesar dos entraves relacionados com o Cancro Cítrico (cujas inspeções estão cada vez mais rigorosas, dados os problemas ocorridos recentemente), os envios foram beneficiados por um cenário positivo de demanda na Europa e por redução dos envios do México. Segundo relatório do USDA, a produção mexicana de limões e limas deve ser menor em 2022/2023, devido ao menor uso de insumos (pelos altos valores) e consequente impacto na produtividade. Esse cenário resultou em baixa das exportações do país, que focou ainda mais seus embarques no abastecimento dos Estados Unidos, principal destino.

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

Fernanda Geraldini
Pesquisadora – Cepea/Esalq/USP

Legislação

Homens e mulheres terão igualdade salarial

LEI Nº 14.611 DE 2023 FOI PUBLICADA E JÁ ESTÁ EM VIGOR

Não sei se o empresário brasileiro está atento à Lei nº 14.611 de 2023, que foi publicada no dia 4 de julho no *Diário Oficial da União*.

Essa Lei, de poucos artigos, estabelece igualdade salarial e de critérios remuneratórios entre mulheres e homens, e deixa evidente que a discriminação está vedada, de forma ampla, ou seja, por motivo de sexo, raça, etnia, origem ou idade. Se assim for, deverá sofrer condenação aos pagamentos das diferenças salariais, sem prejuízo de multa e possível ação de indenização por danos morais. A multa corresponde a dez vezes o valor do novo salário devido pelo empregador ao empregado discriminado, e eleva ao dobro no caso de reincidência, sem prejuízo de outras medidas legais. Anteriormente, a multa era igual a um salário-mínimo regional, elevada ao dobro no caso de reincidência.

As empresas com 100 ou mais empregados deverão publicar, semestralmente, relatórios de transparência salarial. E atenção: não esquecer da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709, de 2018), pois ela é importante.

Muito cuidado, porque se for identificada a desigualdade salarial ou de critérios remuneratórios, as empresas deverão criar planos de ação para mitigar essa desigualdade, com metas e prazos, garantida a participação de representantes das entidades sindicais e de empregados nos locais de trabalho. Em caso de descumprimento das disposições, será aplicada multa administrativa no valor de até 3% da folha de salários do empregador, limitado a 100 salários mínimos, sem prejuízo das demais sanções.

Outro ponto, que sempre critico: a Lei é publicada e depois não se pode mais alegar seu desconhecimento. O Governo não estabelece uma política de orientação e transição para a aplicação da Lei. Ela é imediata. O ônus de mudar uma cultura patriarcal será do empregador.

Em minha visão, toda mudança cultural deveria ser precedida de uma política específica, de adaptação, para depois aplicar multas e indenizações. Mas o Estado somente interfere para punir. Na minha visão de Estado, ele deve sempre ser o capital estruturante, o principal cumpridor da Constituição da República. Infelizmente, não é assim, ao menos no Brasil.

Fábio A. Fadel
Advogado e escritor

A COMBINAÇÃO PERFEITA PARA FERTIRRIGAÇÃO NA CULTURA DE CITROS.

Conte com duas soluções ideais para fertirrigação: o cálcio e o nitrogênio de **YaraTera® CALCINIT™** e os 7 nutrientes no mesmo grânulo de **YaraRega®** para ter melhor desenvolvimento e maior produtividade e qualidade em sua lavoura.

GANHO DE

220 cx/ha*

YARA

supercitros
by Yara

*Quando comparado ao nitrato de amônio.

Utilize o QR Code ao lado para saber mais ou acesse **yarabrasil.com.br**

Acesse nossas redes sociais:

JOTACOM/FSB

Gomose de Phytophthora volta a preocupar os citricultores brasileiros

A DOENÇA OCORRE EM DECORRÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DE MUDAS CONTAMINADAS NOS NOVOS PLANTIOS, OU DA IMPLANTAÇÃO DE NOVOS CULTIVOS EM SOLOS CONTAMINADOS

A Gomose de *Phytophthora* ocorre em todas as importantes regiões produtoras de citros do mundo. No Brasil, ela é incluída entre as principais doenças da cultura, notadamente em pomares novos, e sua incidência é elevada em muitos casos, devido, principalmente, ao uso de mudas contaminadas por espécies de *Phytophthora* na implantação dos pomares. Nos últimos anos, essas contaminações aumentaram, com reflexos na maior incidência da Gomose em novos plantios, e em especial no sudoeste paulista, a nova região produtora de citros do estado, onde novos pomares foram ou estão sendo implantados em áreas que nunca tinham sido antes cultivadas com citros, e que estão apresentando a doença em decorrência da utilização de mudas contaminadas nos novos plantios.

O aumento na incidência do HLB (ou Greening) na citricultura tanto paulista como brasileira também tem contribuído para aumentar a importância da Gomose no país, pois o HLB predispõe o sistema radicular das plantas cítricas ao maior ataque de patógenos do gênero *Phytophthora,* aumentando a atração de zoósporos (esporos móveis) do patógeno às raízes, reduzindo a resistência dos porta-enxertos à Gomose, e com consequente aumento de infecções das plantas por esses patógenos.

As chuvas excepcionais no início de 2023 também contribuíram para aumentar a severidade da Gomose em muitas localidades, as quais favoreceram o encharcamento do solo e, consequentemente, o aumento das populações do patógeno em áreas contaminadas.

Phytophthora, oomiceto *e não fungo*

Espécies de *Phytophthora* são importantes patógenos de plantas. No passado, esses patógenos eram incluídos entre os fungos, pois apresentam muitas semelhanças com eles, como crescimento filamentoso, ausência de pigmentos fotossintéticos e reprodução a partir de esporos sexuais e assexuais. Contudo, os patógenos do gênero *Phytophthora* apresentam várias características que os diferenciam dos fungos, e que foram determinantes para colocá-los em outro grupo taxonômico. Atualmente, estão incluídos na classe Oomycetes, do reino Stramenopila. Porém, ainda não existe um consenso nessa nova taxonomia, uma vez que alguns pesquisadores e instituições colocam esses microrganismos no reino Cromista.

Várias espécies de *Phytophthora* já foram relatadas como patógenos de citros. No Brasil, *P. nicotianae* e *P. citrophthora* são os principais agentes causais da Gomose, tendo *P. nicotianae* como espécie predominante nas principais regiões produtoras do país.

Suscetibilidade de copas e porta-enxertos de citros

Plantas de espécies de *Citrus* e gêneros afins, como *Fortunella*, *Poncirus* e *Severinia,* podem ser infectadas por patógenos do gênero *Phytophthora*. A suscetibilidade relativa das principais variedades e cultivares comerciais de copas e porta-enxertos de citros às infecções de tronco e raízes por esses patógenos é apresentada no quadro. Contudo, nem sempre existe uma boa correlação entre a resistência de uma variedade ou cultivar às infecções de tronco e colo, e a sua tolerância às podridões de raízes e, principalmente, às de radicelas. A laranja Azeda e o citrange Carrizo são bons exemplos de porta-enxertos que não apresentam essa correspondência. Eles são considerados como moderadamente resistentes às infecções de tronco e colo, mas são intolerantes às podridões de raízes e radicelas.

Doenças provocadas por espécies de Phytophthora

Das várias doenças provocadas, a Podridão do Pé e as podridões de raízes e radicelas são as mais frequente. As doenças associadas a espécies de *Phytophthora* recebem do citricultor brasileiro a denominação genérica de Gomose, embora outras causas também provoquem exsudação de goma em órgãos da planta afetada. Portanto, a denominação Gomose de *Phytophthora* melhor identifica o conjunto dessas doenças em citros. São elas:

Tombamento ou mela

Ocorre em sementeiras, quando o patógeno infecta os tecidos da base do caulículo de plântulas recém-germinadas, produzindo lesões deprimidas de coloração escura. Quando a umidade e a temperatura são elevadas, há um rápido crescimento das lesões, provocando a morte das plântulas. As plantas adquirem resistência ao tombamento após a formação das folhas definitivas e a maturação dos tecidos da haste próximos à superfície do solo ou substrato. O patógeno pode infectar as sementes antes mesmo da sua germinação, provocando podridões e sua morte.

Quadro. Suscetibilidade dos principais porta-enxertos e copas de espécies e híbridos de *Citrus* a patógenos do gênero *Phytophthora*, principalmente *P. nicotianae* e *P. citrophthora*.

Variedade ou cultivar	Utilização principal	Suscetibilidade* a *Phytophthora spp.*
Limão verdadeiro (*Citrus limon*)	Copa	Muito alta
Pomelo (*Citrus paradisi*)	Copa	Alta
Lima ácida Galego (*Citrus aurantifolia*)	Copa	Alta
Lima da Pérsia (*Citrus limettioides*)	Copa	Alta
Lima Ácida Tahiti (*Citrus latifolia*)	Copa	Alta
Laranja doce (*Citrus sinensis*)	Copa e porta-enxerto	Alta
Limão rugoso (*Citrus jambhiri*)**	Porta-enxerto	Alta
Tangerina Sunki (*Citrus sunki*)	Porta-enxerto	Moderada
Tangerina Cleópatra (*Citrus reshni*)	Porta-enxerto	Moderada
Limão Cravo (*Citrus limonia*)	Porta-enxerto	Moderada
Tangelo Orlando (*C. paradisi* x *C. reticulata*)	Porta-enxerto	Moderada
Limão Volkameriano (*Citrus volkameriana*)	Porta-enxerto	Moderada
Citranges Troyer, Carrizo*** e Morton (*P. trifoliata* x *C. sinensis*)	Porta-enxerto	Moderada
Tangerina Ponkan (*Citrus reticulata*)	Copa	Moderada
Macrophylla (*Citrus macrophylla*)	Porta-enxerto	Baixa
Laranja Azeda (*Citrus aurantium*)***	Porta-enxerto	Baixa
Citrumelo Swingle (*P. Trifoliata* x *C. paradisi*)	Porta-enxerto	Muito baixa
Trifoliata (*Poncirus trifoliata*)	Porta-enxerto	Muito baixa

*Suscetibilidade principalmente às infecções de tronco e raízes.
**Alguns cultivares apresentam moderada suscetibilidade.
***Intolerante às podridões de radicelas.

Lesões em folhas, brotos novos e hastes

São frequentes somente em viveiros, principalmente em viveiros de campo. Em folhas, as lesões são escuras e encharcadas, e em brotações novas, em geral provocam a morte dos brotos. Quando o ataque ocorre na haste de mudas, as lesões exsudam goma e provocam o escurecimento dos tecidos infectados. As lesões normalmente estão associadas à presença de ferimentos. Em mudas recém-enxertadas, é comum a ocorrência de lesões na região de enxertia como resultado da penetração do patógeno pelo ferimento provocado durante a operação.

Podridão do Pé e Gomose em tronco e ramos

São as mais importantes e as de mais fácil diagnóstico. Elas resultam do ataque do patógeno ao colo, tronco e raízes, produzindo lesões que exsudam goma e que são mais frequentes em plantas enxertadas em porta-enxertos suscetíveis. As lesões podem ocorrer na região do tronco acima do ponto de enxertia, quando a copa é de variedade suscetível. As lesões de tronco são mais frequentes em plantas muito enterradas, ou quando o tronco é ferido durante a realização dos tratos culturais. A exsudação de goma é um dos sintomas típicos da doença, embora ele não seja exclusivo dela, pois várias outras causas podem provocar exsudação de goma ou de substância resinosa em tecidos ou órgãos afetados. Dentre as doenças dos citros que também provocam exsudação de goma em órgãos infectados estão a Rubelose, a Gomose de *Dothiorella*, o descamamento eruptivo e as lesões exsudativas de tronco e ramos provocadas por fungos da família Botryosphaeriaceae, a Sorose, o Exocorte, e a Cachexia. Dentre as causas abióticas estão ferimentos produzidos por agentes físicos e químicos, como os produzidos por herbicidas, como, por exemplo, os provocados pelo inseticida paration metílico no tronco de plantas de limoeiro Cravo. Em plantas formadas sobre porta-enxertos suscetíveis, as lesões provocadas por *Phytophthora* na base do tronco e nas raízes principais podem aumentar, tomando grandes áreas desses órgãos, com possibilidade de levar à morte das plantas. As lesões em órgãos localizados abaixo do nível do solo também exsudam goma. Contudo, é de difícil constatação, pois a goma é facilmente dissolvida pela água do solo. O escurecimento dos tecidos lesionados localizados abaixo da casca, na superfície do lenho, pode ocorrer devido à infiltração de goma nesses tecidos. No tronco e nos ramos, os tecidos infectados da casca permanecem firmes até secarem completamente, quando começam a apresentar rachaduras e fendilhamentos longitudinais.

Foto: Eduardo Feichtenberger

Foto 1. Gomose de *Phytophthora*, sintomas reflexos na copa

Outros sintomas incluem a morte e o escurecimento de camadas internas do lenho na região das lesões, devido sua colonização por microrganismos secundários, como bactérias, leveduras e fungos; formação de um calo cicatricial ao longo da margem das lesões, quando as condições ambientais passam a ser desfavoráveis ao patógeno; anelamento na região do tronco ou das raízes principais pelas lesões, impedindo o livre fluxo de seiva elaborada para o sistema radicular; aparecimento de sintomas de deficiências nutricionais na copa das plantas, havendo quase sempre uma correspondência entre a face da copa, onde esses sintomas se manifestam, e a face do tronco ou das raízes principais, onde as lesões ocorrem; descoloração de nervuras e amarelecimento em folhas**,** que depois murcham, secam e caem; ocorrência de florescimentos e frutificações frequentes e extemporâneos; produção de frutos pequenos, de casca fina e maturação precoce; seca e morte progressiva de ramos ponteiros; deperecimento progressivo da copa até a morte completa da planta.

Podridão de raízes e radicelas

Pode ocorrer tanto em viveiros como em pomares, sem que a parte aérea das plantas necessariamente apresente os sintomas reflexos típicos da doença. As podridões de raízes e radicelas resultam da infecção e destruição dos tecidos afetados. Em radicelas, pode ocorrer a destruição somente dos tecidos externos do córtex, sem que haja comprometimento da parte central lenhosa das raízes.

Podridão parda de frutos

As podridões em frutos são secas, de coloração marrom-parda e apresentam forte cheiro acre. Em condições de elevada umidade, o micélio do patógeno de coloração branca, em geral, é formado sobre a casca do fruto infectado. Em pomares, a infecção é maior em frutos localizados na parte inferior da copa das plantas, com as infecções originadas por propágulos do patógeno produzidos na superfície do solo, principalmente zoósporos que, por respingos de água, são carregados até a superfície dos frutos, onde germinam em presença de água livre, formando estruturas infectivas que penetram nos frutos. Em geral, os frutos infectados caem prematuramente, embora alguns poucos frutos possam permanecer mumificados na planta por longos períodos. Caso o fruto seja infectado pouco antes de sua colheita, os sintomas podem aparecer na pós-colheita, durante o processamento, transporte ou armazenamento. A doença pode ocorrer em frutos de praticamente

Foto 2. Gomose de *Phytophthora*, lesões no porta-enxerto

todos os principais genótipos de citros, embora no Brasil os limoeiros verdadeiros e as laranjeiras doces de maturação precoce sejam as variedades mais afetadas.

Manejo

O plantio de mudas livres de *Phytophthora* e o uso de porta-enxertos resistentes ou tolerantes constituem as medidas mais importantes de controle das várias doenças provocadas por *Phytophthora* em citros, principalmente a Podridão do Pé e as podridões de raízes e radicelas. Outras importantes medidas de controle incluem:

- Selecionar áreas para plantio evitando-se os solos rasos e mal drenados, e as áreas sujeitas ao encharcamento ou com problemas sérios de erosão.
- Adotar práticas de conservação do solo em terrenos com elevada declividade para evitar: a) disseminação do patógeno na área pela água corrente sobre a superfície do solo carregando propágulos das partes altas para as baixas do pomar; b) acúmulo de terra e detritos junto ao colo das plantas localizadas nas baixadas; c) encharcamento do solo nas baixadas.
- Utilizar, sempre que possível, adubos orgânicos para favorecer o desenvolvimento de microflora do solo antagônica à *Phytophthora* e contribuir para o estabelecimento de solos supressivos ao patógeno.
- Plantar as mudas acima do nível de solo, de modo que as raízes principais não fiquem muito enterradas.
- Evitar ferimentos no tronco e nas raízes principais.
- Evitar a utilização de grades, sulcadores, subsoladores e outros equipamentos pesados no pomar adulto, pois produzem ferimentos no sistema radicular das plantas e promovem a disseminação de propágulos do patógeno na área.
- Utilizar somente água livre de *Phytophthora* nas irrigações, e em pomares irrigados com microaspersores, evitar que o jato d'água atinja a base do tronco das plantas, aumentando sua suscetibilidade aos patógenos.
- Inspecionar frequentemente os plantios visando a detecção de plantas que ainda se encontrem em início de ataque e, portanto, passíveis de serem recuperadas.
- Monitorar periodicamente os pomares para detecção e quantificação de propágulos de *Phytophthora*, coletando amostras de solos e raízes para a realização de análises laboratoriais, e melhor orientação das áreas que deverão ser tratadas.
- Remoção rápida das plantas severamente afetadas do pomar e preparo das covas para replantio.

O manejo químico da doença pode ser feito com Fosetyl-Al e demais fosfitos. Os fungicidas mefenoxan e metalaxil também apresentam comprovada eficácia, mas não estão registrados no Brasil para esse uso. No controle curativo de lesões de tronco e ramos, pulverizações foliares e pincelamentos de tronco com Fosetyl-Al ou fosfitos são muito eficientes, dispensando a realização do tratamento cirúrgico tradicional, que é feito com a remoção de tecidos infectados e o pincelamento dos ferimentos com uma calda preparada com produto à base de cobre. No controle preventivo de podridões de raízes e radicelas, Fosetyl-Al e os fosfitos são eficientes e funcionam melhor se aplicados via foliar. O controle preventivo de Podridão Parda de Frutos pode ser feito com a pulverização das plantas com Fosetyl-Al ou fosfitos, ou mesmo com produtos à base de cobre. As aplicações devem ser feitas logo após o início do período das chuvas, e no caso das pulverizações com cúpricos elas devem ser dirigidas somente para a parte inferior da copa das plantas. Na pós-colheita, o controle preventivo da Podridão Parda de Frutos destinados ao mercado de fruta fresca pode ser feito com fungicidas ou com a imersão dos frutos em água quente (46°C a 49°C), por 4 minutos. O armazenamento dos frutos em temperaturas abaixo de 10°C também contribui para prevenir o desenvolvimento da doença.

Eng. Agr. Eduardo Feichtenberger
Laboratório Regional de Sorocaba
Instituto Biológico/APTA/SAA

O excessivo uso do glifosato na citricultura

O CÍRCULO VICIOSO QUE TORNA INSUSTENTÁVEL O MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

A busca de estratégias de manejo que sejam mais sustentáveis, seja para o uso de recursos como água e nutrientes como para o controle de pragas, patógenos e plantas daninhas, é o principal objetivo da agricultura atual.

E dentre os fatores bióticos mais limitantes à produção agrícola mundial, as plantas daninhas são consideradas o principal. Muitas vezes, elas são subestimadas frente às doenças e pragas, que causam danos diretamente nas plantas, enquanto as plantas daninhas afetam o desenvolvimento das culturas, geralmente, sem deixar sinais.

Na cultura dos citros, novos estudos mostram que os efeitos da competição de plantas daninhas podem acarretar perdas de produção acima de 80%, valores superiores a estudos mais antigos, como na década de 1970, quando as perdas chegavam a 40%. A alta utilização de herbicidas como principal, e muitas vezes o único, método de controle pode ter sido o principal fator de seleção de espécies mais agressivas de plantas daninhas.

E dentre os herbicidas disponíveis na citricultura, o glifosato ainda é o mais utilizado. Em pesquisa realizada com produtores na Semana da Citricultura de 2017, 98% responderam que utilizavam glifosato, sendo que 36% utilizavam somente esse herbicida. Devido aos baixos níveis de controle, a resposta de muitos produtores foi o aumento da dosagem e das frequências de aplicação na safra em resposta ao surgimento de biotipos de plantas daninhas resistentes e da seleção de espécies tolerantes.

Em relação à dose, 73% dos produtores responderam que utilizam, por aplicação, doses consideradas altas: 56% utilizam dentre 1.000 e 1.500 g de equivalente ácido ea/ha, 6% de 1.500 a 2.000 g ea/ha e 11% acima de 2.000 g ea/ha. É importante a informação das diferentes concentrações de variadas formulações de glifosato, como o RoundUp Original® que contém 360 g ea/l de glifosato, o Zapp QI® 620 contém 500 g ea/l, o RoundUp WG® (em pó) contém 720 g ea/l, e uma nova formulação, como o RoundUp Original® Mais, contém 480 g ea/l.

Quanto à frequência de aplicação por safra, 11% aplicam uma vez, 47% aplicam duas vezes, 22% três vezes, 9% quatro vezes e 11% aplicam de cinco ou mais vezes. Além disso, nessa pesquisa, os produtores elegeram o TOP 5 de plantas daninhas predominantes em suas áreas, respectivamente: capim-amargoso (*Digitaria insularis*), buva (*Conyza* spp.), picão-preto (*Bidens pilosa*), braquiária-decumbens (*Urochloa decumbens*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*). Dentre essas cinco espécies, as duas primeiras têm casos de resistência ao glifosato em todo o mundo; o picão-preto é muito comum em pomares e tem um caso de resistência no México; a braquiária-decumbens, por ser a gramínea mais disseminada no Brasil; e a trapoeraba, que não tem caso de resistência ao glifosato, mas por ser uma espécie naturalmente tolerante a esse herbicida, necessita de altas doses ou aplicações em conjunto com outros herbicidas para ser controlada.

Portanto, o uso indiscriminado do glifosato se mostra insustentável atualmente na citricultura, levando os produtores a entrarem em um círculo vicioso no qual o baixo controle de plantas daninhas os leva a aumentar o uso do herbicida, selecionando mais espécies resistentes e dificultado o controle, e novamente intensificando seu uso. Além disso, há a intoxicação dos pomares por altas dosagens e frequências de aplicação, pois esse herbicida é altamente móvel na planta, e qualquer contato com as plantas de citros leva seu ingrediente ativo a ser translocado por toda a cultura, exercendo sua atividade herbicida principalmente em novas brotações e no sistema radicular, e consequentemente afetando o desenvolvimento e crescimento da planta.

Para um controle mais sustentável de plantas daninhas em citros, contínuos estudos são realizados no Centro de Citricultura Sylvio Moreira, do Instituto Agronômico (CCSM/IAC), os quais buscam respostas sobre os impactos do uso excessivo do glifosato, tanto no controle de plantas daninhas como nas plantas de citros. Dentre os estudos, destaca-se o de manejo de glifosato realizado em campo desde 2015, que avalia anualmente o controle de plantas daninhas e o

desenvolvimento das plantas de citros sob diferentes manejos de glifosato com doses de 1,5 a 6 l/ha (produto comercial RoundUp Original®), aliado a diferentes frequências de aplicação (1 a 4 aplicações por safra, de outubro a maio).

Na atual safra (2022/2023), e oitavo ano consecutivo de avaliação, foi possível observar que o controle de capim-amargoso e buva, duas das plantas daninhas mais problemáticas na citricultura, é diminuído drasticamente quando há três ou mais aplicações por ano de glifosato e em qualquer dosagem (figura 1A e B). Isso ocorre devido a alta frequência de aplicação do herbicida, a qual favorece a seleção de biotipos dessas plantas daninhas. Contudo, é importante ressaltar que mesmo que sejam doses altas que geralmente controlam essas espécies, quando há alta frequência de aplicação anual ocorre o controle das demais plantas daninhas, as quais não conseguem competir com essas espécies, e assim são selecionadas e suas progênies permanecem na área, dominando as demais espécies.

Esse resultado é corroborado pelos dados de outra espécie predominante dessa área experimental, o picão-preto (*Bidens pilosa*) (figura 1C), na qual é possível observar que seus maiores níveis de controle são praticamente o inverso do capim-amargoso e buva, onde há maior controle com a maior utilização de glifosato. O mesmo foi observado para

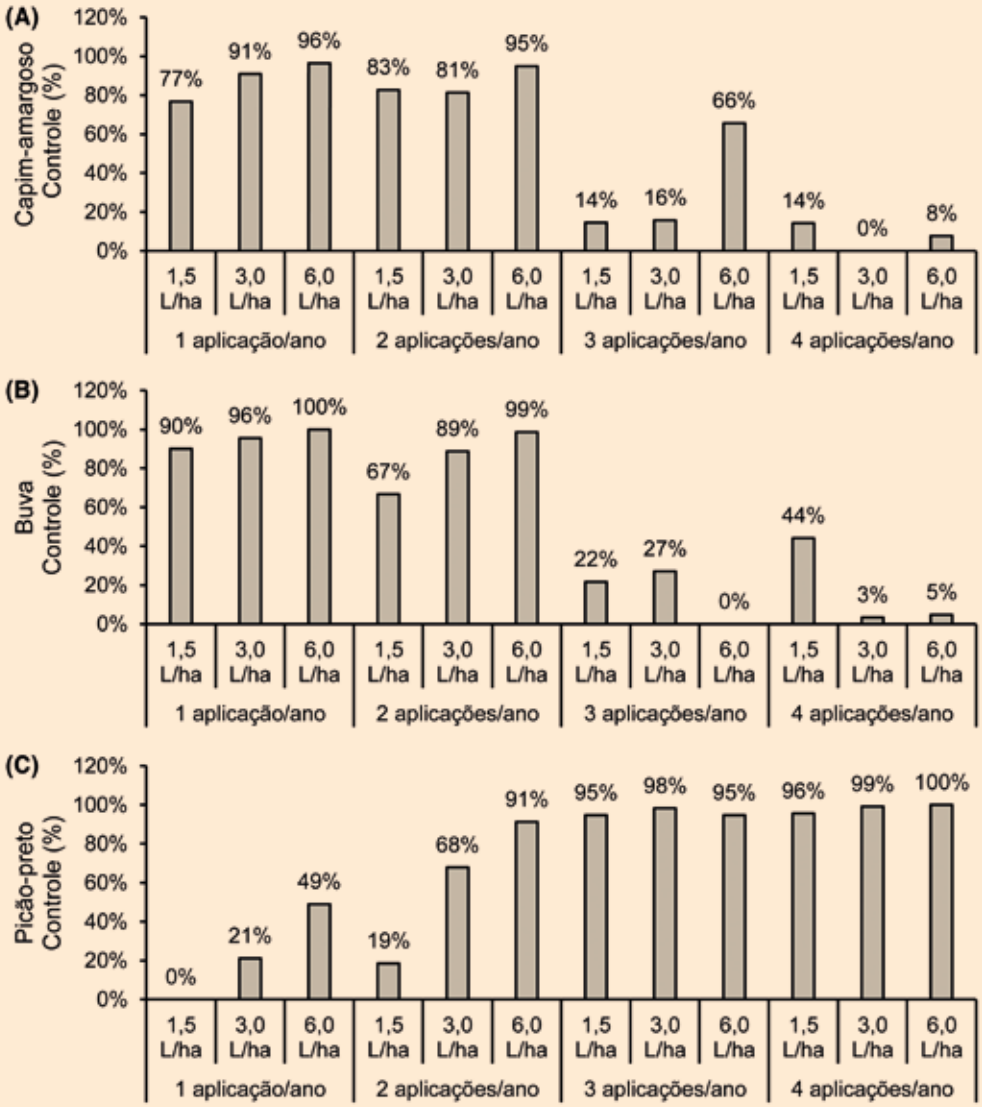
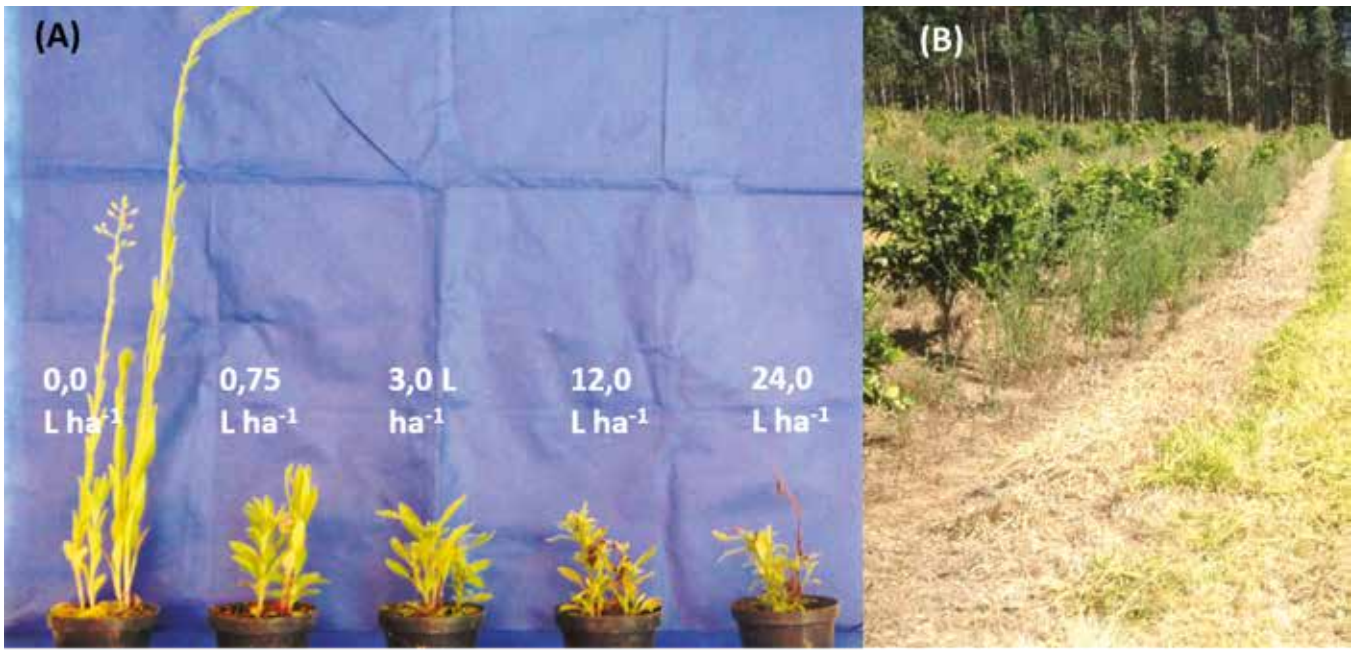


Figura 1. Níveis de controle de capim-amargoso (A), buva (B) e picão-preto (C) sob os diferentes manejos de glifosato no campo, com doses de 1,5 a 6 l/ha (produto comercial: RoundUp Original®), aliado a diferentes frequências de aplicação (1 a 4 aplicações por safra)



Fotos: Rodrigo Martinelli/Fernando A. Azevedo

Figura 2. Plantas de buva submetidas a diferentes doses de glifosato (A) e pomar com alta infestação de buva (B)

outras espécies, como apaga-fogo (*Alternanthera tenella*) e mentrasto (*Ageratum conyzoides*). Porém, essa situação é de campo, onde várias espécies de plantas daninhas interagem e competem entre si pelos nichos disponíveis, o que demonstra que pode haver um desequilíbrio da comunidade de plantas daninhas, favorecendo a seleção de espécies resistentes e tolerantes ao manejo utilizado.

Somente para exemplificar, sementes das plantas daninhas dessa área foram coletadas e realizados outros experimentos que avaliaram a resposta delas ao glifosato. Os resultados mostraram que os biótipos (determinada população de uma planta) de buva com altos níveis de resistência, sobrevivendo a doses extremas do glifosato (figura 2A). As plantas que receberam as maiores doses tiveram grande proporção de sua parte aérea controlada, mas posteriormente emitiram novas brotações e sobreviveram.

Essa realidade é muito comum de ser encontrada em pomares comerciais, como o exemplo de um pomar na região de Leme (SP) com alta predominância de buva (figura 2B), o que demonstra como há falta de informação de manejo de plantas daninhas para os citricultores. E aqui fica uma dica simples para os produtores: se um determinado herbicida é ineficiente no controle das principais plantas daninhas de um pomar, deve-se utilizar outro herbicida que seja mais eficiente, e não aumentar o uso do mesmo herbicida.

Além disso, e muito importante de ressaltar, é que o aumento indiscriminado de glifosato pode intoxicar as plantas de citros. Estudos prévios realizados pelo Centro de Citricultura demonstraram que plantas de citros em contato com o glifosato diminuem seus níveis de fotossíntese, além de seu crescimento e produção, e que nem sempre há sintomas visíveis. Portanto, muitos produtores podem ter problemas de intoxicação em seus pomares sem conseguirem diagnosticá-los, pois suas plantas podem demonstrar o mesmo padrão reduzido de crescimento e produção se o produtor utilizar sempre o mesmo manejo de glifosato.

Dessa forma, em sistemas de cultivo de plantas perenes, como no caso dos citros, em que há convivência com as plantas daninhas durante toda a safra, o controle químico deve ser feito com muita cautela. A tomada de decisão deve se basear, primeiramente, na possível intoxicação da cultura e, em segundo lugar, no controle das principais espécies. Por isso, deve-se planejar um adequado programa de herbicidas, com produtos mais eficazes para as espécies predominantes e mais seletivos à cultura, dentre os quais o glifosato pode ser inserido se utilizado de maneira correta. Além dessas, outras ferramentas de manejo, como a roçagem ecológica (como demonstrado em edições anteriores desta revista), devem ser utilizados como mais um componente de controle.

Não obstante, o Centro de Citricultura Sylvio Moreira ainda investe em pesquisas nesse tema tão importante, e novos estudos estão em andamento e têm por objetivo demonstrar quais as principais vias de intoxicação do glifosato em culturas como a dos citros, além de quantificar a quantidade de deriva necessária para tais efeitos prejudiciais em plantas adultas.

Eng. Agr. Dr. Rodrigo Martinelli
Eng. Agr. Dr. Fernando Alves de Azevedo
Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

PRODUTOS VALETT GROW

Garantindo maior produtividade e rentabilidade

PRÉ-FLORADA

Necessita de um melhor desenvolvimento hormonal e das estruturas reprodutivas.

- NHDelta Ca — Promotor de radicelas
- valett Tikkun — Aumento de resistência
- Global — Formulação completa para pré-florada
- Shock — Sanitizante efervescente
- valett COBRES ZnSi — Maior resistência a fungos e bactérias

FLORADA

Centro de equilíbrio nutricional e fisiológico para maior desenvoltura e produtividade.

- Oran — Tensoativo
- valett XStructure — Aumento de translocação de cálcio
- Shock — Sanitizante efervescente
- valett COBRES ZnSi — Maior resistência a fungos e bactérias

valett grow agro

SIGA NOSSO PERFIL

valettgrow.com.br

+55 19 3444-5852 | +55 19 99947-5852 / 99980-0972
valettgrow | www.valettgrow.com.br | valettgrow@valettgrow.com.br
Rua Aratiba nº 652 | Centro Industrial de Limeira-CIL - CEP 13481-208 | Limeira/SP

O futuro da citricultura

O AVANÇO TECNOLÓGICO PERMITE PRODUZIR, PRESERVAR E ALIMENTAR COM SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade é, atualmente, um conceito que permeia a sociedade global. No mundo pós-pandemia e em meio à guerra da Ucrânia, cresce a insegurança em questões como alimentação e perdas de recursos naturais, e consolida-se o conceito de interações entre modelos agrícolas, segurança alimentar e nutricional e desenvolvimento sustentável. O agronegócio brasileiro, pilar da economia nacional e receptivo às inovações, contribuirá decisivamente nessa caminhada em direção a um mundo onde conviverão em plena harmonia a oferta de alimentos saudáveis e acessíveis, a preservação ambiental e o bem-estar social. Dessa forma, vamos ao caso da citricultura brasileira.

O centro de origem dos citros é a Ásia, conforme já revelado via sequenciamento de seu DNA. A laranja, mais conhecida e cultivada dentre os citros, chegou à Europa e ao Brasil graças aos portugueses após suas expedições à Ásia. Na época das grandes navegações, a laranja se tornou um ótimo recurso contra o escorbuto graças a sua concentração de vitamina C.

Atualmente, a citricultura brasileira é uma das locomotivas da economia nacional: somos o maior produtor mundial de laranja, 4º maior de tangerina, 5º maior de limão e o maior exportador de suco de laranja. A citricultura apresenta um produto interno bruto (PIB) de aproximadamente US$ 6,5 bilhões anuais e 200 mil empregos diretos gerados.

A laranja, a maior representante dessa cadeia, é a segunda fruta mais consumida no Brasil e no mundo. A demanda pelo consumo interno brasileiro pavimentou o caminho para nos tornarmos o maior produtor e exportador mundial. Além disso, cultivamos laranjas em todo o território nacional, a ponto de cultivarmos mais de 210 milhões de laranjeiras, praticamente um pé para cada habitante.

O consumo *per capita* anual no Brasil é de 4,3 kg, o que representa 19% da demanda total de frutas tropicais. A fruta se destaca por ser rica em vitaminas, flavonoides e carotenoides, fibras, potássio e magnésio. Resultados obtidos pela Universidade de São Carlos mostram que o consumo de suco de laranja não eleva as taxas de açúcar no sangue, em oposição ao pensamento comum. Durante a recente pandemia, o consumo do suco de laranja voltou a crescer, corroborando essa tendência.

Mesmo saudável, o suco de laranja tem perdido espaço para novas bebidas, destacando-se os isotônicos, os energéticos e as bebidas refrescantes com apenas algum percentual de frutas. Ainda assim, segundo a Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos, as exportações de suco de laranja brasileira rendem até US$ 2 bilhões por ano.

Apesar de todo potencial, o setor citrícola historicamente convive com crises ligadas principalmente a problemas fitossanitários. A chegada do HLB (ou Greening) no cinturão citrícola de São Paulo, Minas Gerais e Paraná, região que concentra mais de 85% da produção brasileira, é certamente o maior dos desafios já enfrentados. O levantamento anual de HLB realizado pelo Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus) mostrou que em 2022 a incidência da doença atingiu 24,42% das plantas nessa região. Não existe um controle definitivo para o HLB, alvo de trabalho de diferentes instituições de pesquisa em vários países. Há que se prevenir a doença adotando metodologias que reduzam a sua disseminação, como plantio de mudas sadias, controle frequente do inseto-vetor e eliminação de plantas doentes, todas essas metodologias em uma escala de manejo regional, o que tem elevado os custos de produção. Esse é um dos principais fatores da redução sistemática da área colhida no Estado de São Paulo desde 2004, ano da chegada do HLB no Brasil. Em contrapartida, o crescimento da produtividade, cuja média dos últimos seis anos ultrapassa 820 caixas por hectare, tem permitido a manutenção da produção, o chamado efeito poupa-terra. Essa situação, no entanto, reduziu de forma significativa a participação de pequenos e médios produtores nesse mercado.

Ainda segundo o Fundecitrus, regiões paulistas tradicionalmente citrícolas como Limeira, Porto Ferreira e Matão têm as maiores incidências de HLB. Também nessas regiões está sendo marcante a redução do índice pluviométrico. Essa conjunção tem causado a migração da produção para regiões com menor incidência da doença ainda dentro do cinturão citrícola, mas também para municípios limítrofes nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Paraná. Percebe-se o aumento da demanda por tecnologias que solucionem o HLB, como, por exemplo, via melhoramento genético e biotecnologia, como também uma melhor convivência com os estresses hídricos e de temperatura.

Nesse processo, a Embrapa tem direcionado esforços para o desenvolvimento de tecnologias capazes de mitigar ameaças e ampliar oportunidades para a cadeia, e um portfólio de novas cultivares porta-enxerto está sendo lançado. Isso permitirá aos produtores ajustar a escolha dos porta-enxertos em

função das necessidades do seu sistema de produção e região de cultivo. Eles poderão escolher aqueles que possuem características como vigor e alta tolerância à seca e salinidade, sem se esquecer da resistência a doenças como Gomose, Tristeza, Morte Súbita dos Citros e Declínio. O objetivo é reduzir a vulnerabilidades às adversidades bióticas e abióticas causadas pelo fato dos pomares de citros estarem assentados em um pequeno número de cultivares porta-enxerto.

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC Citros) para o cinturão citrícola expandido buscará identificar, entre as regiões adjacentes ao cinturão citrícola, aquelas com maior aptidão e menor risco para a citricultura. Essas informações podem subsidiar decisões para a expansão ou migração da produção citrícola a ambientes com menor risco climático e fitossanitário.

De acordo com dados divulgados pelo Fundecitrus, a precipitação média no cinturão citrícola acumulada de maio a novembro de 2022 foi 31% inferior à normal climatológica entre 1981 e 2010. Chuvas irregulares e abaixo da média não são fatos isolados. Esse fenômeno já vem sendo observado há algum tempo, e essa não é a única preocupação, pois a ocorrência de chuvas torrenciais e granizo podem ser tão prejudiciais quanto as secas.

Por ser uma cultura perene, a laranja não possui a mobilidade territorial de cultivos anuais. O produtor precisa construir estratégias para eliminar as limitações físicas e químicas do solo para proporcionar um sistema radicular saudável e vigoroso. Assim, deve lançar mão da correção da acidez da superfície e subsuperfície do solo com calcário e gesso. Também precisa pensar em fontes alternativas, como silicatos e remineralizadores do solo, os chamados pós de rocha. Deve se atentar, ainda, para as adubações de plantio e manutenção, utilizando técnicas tradicionais ou mais modernas, como fertilizantes de liberação lenta e controlada, cuidar do manejo nutricional via foliar, com benefícios específicos para cada momento do ciclo da cultura, ou seja, construir estratégias para um manejo nutricional eficiente visando o enfrentamento dos estresses causados pelas sazonalidades climáticas.

Estudos recentemente divulgados pelo Fundecitrus em parceria com a Embrapa Territorial mostraram que para cada 2,5 hectares de laranjais existe 1 hectare de vegetação nativa dedicada à preservação pelos produtores rurais. São beiras de rios, nascentes, encostas, topos de morros, veredas e reservas legais para garantir a preservação de fauna, flora e recursos ambientais em equilíbrio com a produção. Dessa forma, a laranja brasileira se posiciona na vanguarda da agenda ESG mostrando ao mundo que, sim, é possível produzir, preservar e alimentar com sustentabilidade.

Eng. Agr. Gustavo Spadotti Amaral Castro
Chefe-Geral Embrapa Territorial, Campinas, SP

Eng. Agr. Alberto Duarte Vilarinhos
Pesquisador Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Foto: Embrapa

Foto 1. Pomar com condições para atrair diversas pragas

Urgência do retorno dos inspetores de pragas

EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA NA PRODUÇÃO SIMULTÂNEA DE CITROS

Quando um pomar tem frutas já prontas, ou quase, para colheita, mas possui floradas anteriores com frutas em médio desenvolvimento e com florada razoável de momento, que serve para o rendimento e lucro, o manejo de pragas começa a se complicar. Mas se ainda tem que lidar com o terrível HLB ao mesmo tempo, esse manejo fica mais difícil de realizar, embora seja viável, apesar da ideia de sustentabilidade ecológica que permeia o citricultor.

O pomar da foto 1 tem o objetivo de mostrar o tema da sustentabilidade por ter as condições da abordagem deste artigo: há várias pencas de botões florais visíveis, penca de frutas de tamanho 'pingue-pongue' (35 mm) e frutas em ponto de início de maturação, e por isso estão sujeitas a várias pragas, além do psilídeo *Diaphorina citri,* que buscam especialmente as gemas de brotação de folhas e flores. São elas, principalmente, o Ácaro Branco e a Lagarta Mede Palmo nos chumbinhos, o Ácaro da Ferrugem nos frutos verdes a partir do tamanho de 'azeitona' até quase maduro, o Ácaro da Leprose do 'pingue-pongue' até maduro, e o Bicho-Furão de quase maduro a recém-maduro.

Inspeção de pragas

Com a chegada do HLB, grande parte dos citricultores entendeu como desperdício manter a inspeção de pragas nos seus pomares devido às recomendações ainda serem focadas no controle do vetor por meio de calendários de aplicações de inseticidas de alto grau de eficácia, embora exista pouco espaço para manejo de resistência por haver poucos mecanismos de ação entre os grupos químicos oferecidos. Alguns mantiveram equipes de inspetores, mas diminuíram o número e os usam como meros conferidores de eficácia dos produtos aplicados preventivamente. Neste artigo, uma sugestão objetiva é a conscientização para o retorno das equipes e para esperar pelos índices das pragas apesar dos calendários, pois o tempo das outras pragas, em geral, e os locais de ataque não são os mesmos do vetor do HLB.

Lagarta Mede Palmo

A sugestão prossegue no sentido de um inspetor de pragas inspecionar pomar a cada 15 dias verificando todas as pragas da citricultura e apresente ao gerente da fazenda os resultados diários das avaliações de todas as pragas, e em especial a Lagarta Mede Palmo (LMP), com destaque com o que já foi informado no artigo da edição 134 (agosto de 2022), desta revista, nas páginas 12 a 14: 'dois fatores peculiares da *Oxydia apidania* chamam atenção para o MEP: os quatro primeiros estágios larvais são muito resistentes nas primeiras 24 horas de vida, possibilitando a busca de alimentos em situação de

Foto 2. Ovos da Lagarta Mede Palmo e larva minúscula

Fotos: Santin Gravena

escassez. Nesses primeiros estágios, as lagartas se alimentam muito pouco de folhas e nos dois *últimos* se alimentam muito'. Então, os inspetores de pragas precisam ficar atentos, nas floradas, à presença de larvinhas minúsculas como a que está na mão da pessoa mostrada na foto 2. A sugestão é acrescentar na ficha de inspeção uma linha para lagartas menores ou iguais a 1 cm, para a qual há indicação de uma aplicação de *Isaria fumosorosea* porque nessa fase elas são susceptíveis, de acordo com trabalho feito por pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa (MG) com *O. vesulia,* utilizando *Bacillus thuringiensis.*

Vespinha contra Bicho-Furão

No pomar da foto 1 há frutas amadurecendo e outros verdes, mas em condições de afinamento de casca, o que oferece condições para mariposas do Bicho-Furão iniciar a postura isolada na base de um ovo por fruta, em uma fruta por planta, mas em várias plantas por talhão. Bicho-Furão é o nome vulgar do Lepidóptero de hábitos noturnos que para nós é de difícil observação, a não ser por captura em armadilhas de feromônio, e todo produtor deve utilizar o monitoramento para auxiliar na aplicação do *Trichogramma pretiosum.* Por outro lado, a avaliação do efeito dessa vespinha é melhor pela inspeção que mostra quantas plantas do talhão estão com frutas com sinais de ataque do Bicho-Furão. É bom lembrar que o Bicho-Furão, ao contrário de outras pragas, é um inseto de característica de abundância muito baixa, ou seja, tem poucas lagartas na área que infesta, porque a mariposa coloca poucos ovos em comparação com outras pragas, mas os danos são diretos e radicais, pois encontra-se a lagarta dentro das frutas. A presença do Bicho-Furão é detectada quando deixa a polpa e libera excrementos para fora do orifício de entrada pela casca da fruta e com vista para fora da copa.

Controle biológico oculto

Tanto ao aplicar o fungo como ao liberar as vespinhas, há troca de benefícios no pomar tratado. No caso do fungo, haverá ácaros que estarão sujeitos às pulverizações quando disparadas segundo as inspeções feitas pelos inspetores de pragas, e também há indicação de substituir várias aplicações dos calendários por fungos benéficos, uma vez que não há restrições em relação à resistência. No caso da vespinha, ainda são necessários mais estudos, mas a princípio, elas abordam todo e qualquer ovo de lepidóptero presente na área liberada, com exceção de Larvas Minadoras. Com isso, haverá preservação e aumento de outros inimigos naturais com a mitigação alcançada nesse esforço em busca da sustentabilidade ecológica no agronegócio.

Prof. Santin Gravena
GCONCI
Koppert/Conplant

Lagarta Mede Palmo	3Ramos	≤ 1 cm																						60	
		≥ 1 cm																						60	

Figura 1. Modelo de ficha de inspeção

Efeitos do HLB no citrandarin TS x PT 222H como porta-enxerto para laranjeira Valência

ESTUDOS DEMONSTRAM QUE O SISTEMA RADICULAR DO PORTA-ENXERTO TS X PT 222H DE CITRANDARIN É MENOS AFETADO PELO HLB QUANDO COMPARADO AO CITRUMELO SWINGLE

O porta-enxerto é fundamental na formação da muda de citros, exercendo importante influência na copa. Características como rendimento, vigor, período de maturação e tamanho do fruto, resistência a pragas, doenças e seca podem ser determinadas pela associação copa/porta-enxerto (Martínez-Cuenca *et al.*, 2016). Portanto, a escolha da variedade do porta-enxerto é igualmente importante quanto a seleção da copa, pois as principais características agronômicas são determinadas pela interação entre ambos (Tietel *et al.*, 2020).

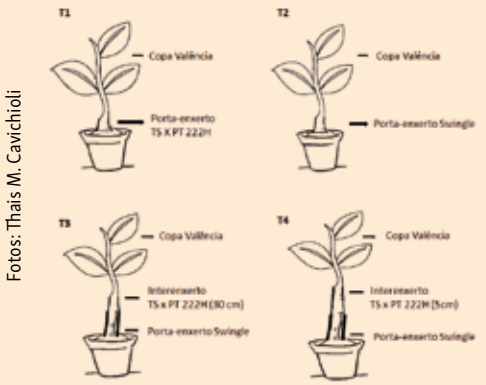
O *Poncirus trifoliata*, parente próximo e sexualmente compatível com o gênero *Citrus*, tem sido utilizado como porta-enxerto em algumas situações restritas, ainda que transmita à copa um potencial de menor porte, que seja resistente à Gomose de *Phytophthora* e ao vírus da Tristeza dos Citros (CTV) (Pompeu Junior e Blumer, 2011). Além disso, o *P. trifoliata* foi reportado em inúmeros trabalhos como tolerante ao HLB, cuja característica foi geneticamente herdada por alguns de seus híbridos, conhecidos como citrandarins. Respostas variáveis na progênie de citrandarins, que vão desde genótipos com alta suscetibilidade até altamente tolerantes ou mesmo imune a bactéria do HLB, nas condições avaliadas, foram observadas (Curtolo *et al.*, 2020). No entanto, até então, nossos estudos sobre a tolerância desses citrandarins ao HLB foram realizados tendo-os como copa. Questiona-se, por isso, o comportamento dos genótipos de citrandarins tolerantes a *Candidatus* Liberibacter asiaticus (CLas) como porta-enxerto.

Em trabalho realizado sob condições controladas no Centro de Citricultura Sylvio Moreira, do Instituto Agronômico (CCSM/IAC), avaliou-se o citrandarin TS x PT 222H, ainda em fase de estudos, como porta-enxerto e interenxerto (5 e 30 cm) na combinação com copa de Valência portando alta infecção de *Candidatus* Liberibacter e sintomas de HLB. O porta-enxerto citrumelo Swingle foi usado como padrão comparativo (figura 1).

As plantas foram mantidas em casa de vegetação durante 13 meses, sob condições com temperatura inferior a 30°C, favorecendo a multiplicação da bactéria causadora do HLB, CLas, com irrigação e nutrição não diferenciadas das adotadas regularmente para condução de plantas sob casa de vegetação.

De maneira geral, nas copas de Valência as concentrações de CLas entre os tratamentos variou de 3,43 x 10^4 a 1,63 x 10^6 células/g de tecido, demonstrando que o porta-enxerto não teve nenhuma influência sobre esse parâmetro. Também não foram observadas diferenças quanto à emissão de sintomas de HLB, em que folhas com mosqueamento assimétrico estiveram presentes nos diferentes tratamentos.

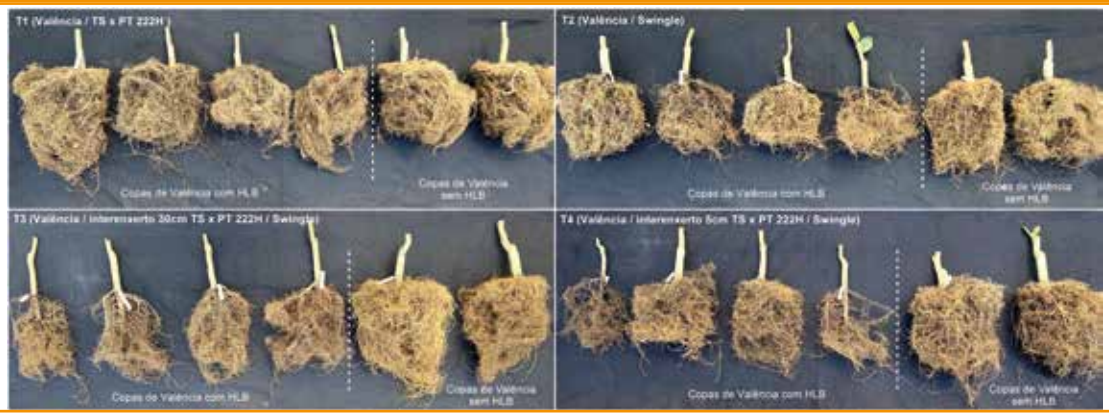
Por outro lado, avaliando-se os parâmetros relacionados com o desenvolvimento do sistema radicular dos porta-enxertos, diâmetro do caule das plantas e a presença da bactéria do HLB nas raízes, observaram-se diferenças significativas entre os diferentes tratamentos. Primeiramente, os dados mostraram que a presença de CLas na copa de Valência refletiu em danos significativos no desenvolvimento do sistema radicular e diâmetro do caule das plantas, independentemente do genótipo do porta-enxerto, se citrumelo Swingle ou Citrandarin TS x PT 222H, ou tamanho do interenxerto, atingindo perdas superiores a 60% do sistema radicular de citrumelo Swingle (volume ou massa), tendo, porém, o citrandarin TS x PT 222H perdas 20% menores (figuras 2 e 3). Esses danos ao sistema radicular do porta-enxerto em consequência da infecção por CLas na copa já são bem conhecidos e têm como uma das origens a má distribuição de carboidratos sintetizados nas folhas para os órgãos drenos, como a raiz, por exemplo. No presente experimento, somente em uma das quatro plantas utilizadas como repetição foi possível diagnosticar a bactéria nas raízes,



Fotos: Thais M. Cavichioli

Figura 1. Ilustração dos tratamentos (T) que foram utilizados no experimento. T1. Citrandarin TS x PT 222H como porta-enxerto. T2. Citrumelo Swingle como porta-enxerto. T3. Citrandarin TS x PT 222H como interenxerto de 30 cm entre o porta-enxerto Swingle e a copa. T4. Citrandarin TS x PT 222H como interenxerto de 5 cm entre o porta-enxerto Swingle e a copa. Em todos os tratamentos a variedade copa foi a laranjeira Valência

Figura 2. Foto das raízes dos porta-enxertos com enxertia de copa de Valência. T1. Citrandarin TS x PT 222H como porta-enxerto. T2. Citrumelo Swingle como porta-enxerto. T3 e T4. Citrandarin TS x PT 222H como interenxerto de 30 e 5 cm, respectivamente, entre o porta-enxerto citrumelo Swingle e Valência. Em todos os tratamentos a variedade copa foi a laranjeira Valência

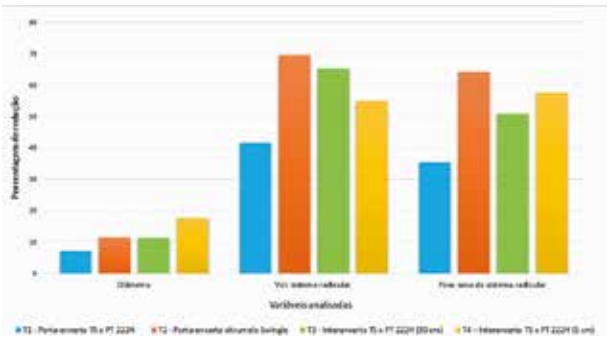


Fotos: Thais M. Cavichioli

quando o citrandarin TS x PT 222H foi utilizado como porta-enxerto, enquanto em 100% dos porta-enxertos de Swingle a bactéria estava presente, inclusive nos tratamentos que utilizaram os interenxertos. É importante mencionar que dentro da progênie de citrandarins que está sendo trabalhada no Centro de Citricultura existem alguns outros híbridos que demonstram níveis de tolerância à bactéria do HLB similares ou até superiores ao TS x PT 222H. Esses fazem parte dos trabalhos que vêm sendo conduzidos por pesquisadores do Centro de Citricultura no projeto CCD (Centro de Ciência para o Desenvolvimento) financiado pela Fapesp em parceria com empresas ligadas ao setor citrícola (https://www.iac-crop.org.br), nos quais as combinações de diferentes citrandarins e copas estão sendo avaliadas em condições de campo.

Por fim, ainda que o porta-enxerto citrandarin TS x PT 222H não tenha se mostrado totalmente imune ou impedido a colonização da copa pela bactéria do HLB, mostrou-se mais resiliente aos danos decorrentes da doença. É fato que o HLB está se mostrando uma doença que deve ser controlada com ações integradas de manejo, nas quais a maior resiliência do porta-enxerto, como a redução aos danos no sistema radicular, pode ter uma significativa contribuição. Ademais, pode-se ter reduções ainda maiores nas perdas do sistema radicular em decorrência do HLB se tais genótipos venham a receber tratamentos diferenciais que estimulem o crescimento, por exemplo.

Figura 3. Porcentagem de redução nas variáveis diâmetro do tronco, volume e massa do sistema radicular dos porta-enxertos citrandarim TS x PT 222H (T1) e citrumelo Swingle sem interenxerto (T2) e interenxertado com TS x PT 222H (T3 e T4) sob copa de Valência com HLB quando comparados com as respectivas combinações não inoculadas



BIBLIOGRAFIA

Curtolo M. de Souza Pacheco, I.; Boava, L.P.; Takita, M.A.; Granato, L.M.; Galdeano, D.M.; de Souza, A.A.; Cristofani-Yaly, M.; Machado, M.A. (2020) Wide-ranging transcriptomic analysis of Poncirus trifoliata, Citrus sunki, Citrus sinensis and contrasting hybrids reveals HLB tolerance mechanisms. Science Reports. 10(1):20865.

Martínez-Cuenca, M-R.; Primo-Capella, A.; Forner-Giner, M.A. (2016) Influence of Rootstock on Citrus Tree Growth: Effects on Photosynthesis and Carbohydrate Distribution, Plant Size, Yield, Fruit Quality, and Dwarfing Genotypes. Plant Growth. https://doi.org/10.5772/64825

Pompeu Junior, J.; Blumer. S. (2011) Citrumelos como porta-enxertos para a laranjeira 'Valência' Pesq. Agropecuária Bras. 46:105–107. https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011000100014

Tietel, Z.; Srivastava, S.; Fait, A.; Tel-Zur, N.; Carmi, N.; Raveh, E. (2020) Impact of scion/rootstock reciprocal effects on metabolomics of fruit juice and phloem sap in grafted Citrus reticulata. PLoS One 15:. https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0227192.

Eng. Agr. Thais M. Cavichioli
Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, Unesp Campus Jaboticabal

Eng. Agr. Helvécio D. Coletta-Filho
Eng. Agr. Mariângela Cristofani-Yaly
Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

Saúde x laranja

O POTENCIAL DA FRUTA NA SAÚDE COMO UM TODO

A laranja, além de ser uma das frutas mais bem aceitas e consumidas no Brasil, é uma verdadeira aliada para o fortalecimento do sistema imunológico. Ela apresenta algumas propriedades nutricionais e funcionais que merecem destaque, como seu alto teor de fibras, possui em torno de 80% de água, compostos fenólicos, que são potentes antioxidantes, e carotenoides, auxiliando na prevenção de doenças do tipo cardiovasculares, neoplásicas e metabólicas.

A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, encontrada na laranja e no limão, é considerada essencial para o organismo, mas é um tipo de vitamina que não é sintetizada pelo corpo, e por isso é de extrema importância o consumo de alimentos que são fontes na dieta.

A vitamina C é uma molécula ácida com grande potencial anti-inflamatório e antioxidante, que atua reduzindo o estresse oxidativo das células, o qual pode comprometer o sistema imune e o envelhecimento celular da pele.

Com o passar do tempo, a concentração de radicais livres no organismo aumenta, causando alterações no organismo e resultando em lesões das células que levam ao envelhecimento precoce. Dessa forma, nossas defesas naturais falham e, portanto, é essencial manter na rotina alguns alimentos que tenham funções citoprotetoras como um grande aliado e suporte na defesa contra esses radicais livres. Dessa forma, o consumo diário da vitamina C a partir da laranja se faz necessário, e somente a fruta na alimentação já se torna suficiente para ter um bom suporte, pois aumenta o número de anticorpos e age na diferenciação e proliferação de células do sistema imune.

A vitamina C, quando consumida nas dosagens diárias recomendadas de 90 mg/dia para homens adultos e 75 mg/dia para mulheres adultas, garante boa função de proteção, em especial ao sistema respiratório e diminuição dos sintomas gripais, principalmente no período de inverno, devido a sua função anti-histamínica. Além do efeito protetor e potencializador da imunidade, a vitamina C presente nas laranjas é também uma grande aliada para a redução do colesterol ruim circulante, chamado de LDL, sendo, portanto, um auxílio poderoso no combate a aterosclerose.

Com uma alimentação equilibrada, incluindo diariamente uma laranja na sua dieta, é possível atingir com tranquilidade as recomendações nutricionais. A grande vantagem da laranja é a possibilidade de uso da casca, a qual possui compostos que atuam na prevenção do envelhecimento. Sendo assim, caso opte pelo suco natural da fruta devido à vida corrida, é possível obter um teor mínimo de 25 mg de vitamina C a cada 100 ml de suco de laranja quando usada apenas a fruta; no entanto, em sucos preparados usando também a casca, há maior concentração de suas propriedades nutricionais. Na rotina alimentar, cerca de 80% do consumo dietético de ácido ascórbico são absorvidos, mas essa taxa pode diminuir quando se aumenta a ingestão da vitamina. Sabendo disso, apenas incluindo a laranja e o limão na sua alimentação já é suficiente para garantir a quantidade recomendada de vitamina C, sem necessidade de suplementação industrializada.

Afora todos os benefícios que a laranja tem, é uma fruta que pode ser utilizada de inúmeras maneiras no dia a dia, permitindo seu consumo por completo. Além de consumir a própria fruta *in natura* ou em sucos, há a possibilidade de incluí-la em saladas ou até mesmo usar seu suco como tempero para diversas receitas. A laranja é uma fruta de grande praticidade devido sua durabilidade em temperatura ambiente, facilitando a rotina corrida de muitos brasileiros.

Lembrando sempre que a laranja, assim como outras frutas e alimentos saudáveis, é parte de um estilo de vida equilibrado. É importante combinar uma alimentação variada, exercícios físicos regulares, sono de qualidade e redução do estresse para fortalecer ainda mais o sistema imunológico. Aproveite todos os benefícios que a laranja oferece e mantenha seu sistema imunológico em alta para enfrentar qualquer desafio com vitalidade e bem-estar!

Nutricionista
Ana Carolina Zaia
CRN-3: 59604

Foto: Freepik

Todos os direitos são reservados à Solo Sagrado

Fisiologia vegetal e sua importância no combate às doenças nas plantas de citros

ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR A SUSCETIBILIDADE DAS PLANTAS, AUMENTAR A RESISTÊNCIA E MINIMIZAR OS IMPACTOS NA PRODUTIVIDADE

A fisiologia vegetal é a área de estudo que busca compreender os processos biológicos das plantas, como o crescimento, desenvolvimento, fotossíntese, transporte de nutrientes, metabolismo, regulação hormonal e respostas a estímulos ambientais. A aplicação desse conhecimento tem grande importância no combate, resistência e tolerância às doenças dos citros acometidos por uma série de patógenos, como fungos, bactérias e vírus.

Portanto, o domínio sobre a fisiologia das plantas de citros é imprescindível para auxiliar na compreensão dos danos causados pelas doenças no metabolismo das plantas e como as plantas respondem a elas. É possível desenvolver estratégias para reduzir a suscetibilidade das plantas, aumentando a sua resistência e minimizando os impactos na produtividade.

Dessa forma, utilizando técnicas de melhoramento genético é possível desenvolver variedades de plantas mais resistentes a doenças. Isso pode ser feito a partir da identificação de características fisiológicas de interesse, como mecanismos responsáveis pela resistência às doenças e seleção das plantas que possuem essas características. Outra maneira é o manejo adequado do pomar, irrigação e fertilização, mantendo as plantas menos suscetíveis e mais vigorosas.

Figura 1. Utilização de técnica para detecção precoce de HBL, medição a partir da fluorescência das alterações fisiológicas

Foto: VetorGeo

Quando se fala de citros, ainda mais das doenças que os acometem, deve-se destacar uma das principais doenças que atingem essa cultura, que segundo o Fundecitrus é responsável pela perda de 14,6 milhões de caixas do fruto na safra de 2021/2022, o HLB, conhecida também como Greening, que é ocasionada pela bactéria *Candidatus Liberibacter* spp., transmitida por um inseto vetor, o psilídeo *Diaphorina citri*. O HLB causa amarelecimento das folhas, queda de frutos e redução na produtividade das plantas, levando a perdas orgânicas no tamanho e na qualidade dos frutos.

Por todos esses aspectos, a fisiologia vegetal possui um papel fundamental no combate ao HLB, e o conhecimento dos processos biológicos que ocorrem nas plantas permite o desenvolvimento de estratégias de manejo integrado da doença. Como exemplo, a aplicação de nutrientes em momentos específicos do desenvolvimento vegetal pode ajudar a reduzir os sintomas do HLB e melhorar a produtividade. Além disso, é possível entender como a doença afeta o metabolismo das plantas de citros e como isso pode ser explorado para o desenvolvimento de métodos de detecção precoce. Como o HLB afeta o metabolismo de carboidratos nas plantas de citros, levando a um fluxo de açúcares nos tecidos foliares, essa mudança pode ser detectada mediante análises bioquímicas para detectar a doença antes que os sintomas se tornem visíveis.

Outra doença que causa danos à cultura dos citros é o Cancro Cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri*. Por meio da fisiologia vegetal é possível identificar os principais pontos de fraqueza das plantas, que podem ser explorados pela bactéria para infectá-las e também se proliferar. Por exemplo, se a planta estiver sob estresse hídrico ou deficiência de nutrientes, pode estar mais suscetível à infecção pelo Cancro Cítrico.

Essa identificação pode ser feita a partir da observação de sintomas específicos nas folhas e nos frutos, como a murcha das folhas, começando pelas mais velhas, diminuição do tamanho das folhas e dos frutos, atraso no desenvolvimento, queda precoce dos frutos, cloroses e desenvolvimento de folhas mais duras e com menos brilho.

Além dos sintomas visuais, a detecção dos danos fisiológicos causados pela doença é feita com análises laboratoriais, capazes de identificar deficiência tanto hídrica como nutricional. Medições de condutividade elétrica e da umidade do solo podem constatar o estresse hídrico ao qual a planta está submetida, além de análise foliar e de solo, determinando em qual quantidade e quais nutrientes estão em falta.

Vale ressaltar que a identificação precoce dos sintomas de estresse hídrico e deficiência de nutrientes é essencial para um manejo adequado das plantas e prevenção de doenças, não apenas do Cancro Cítrico. Por isso, é recomendado uma avaliação frequente das plantas, especialmente em períodos críticos como a época de seca ou de alta demanda de nutrientes, como a época de enchimento dos frutos.

Outra doença que afeta as plantas de citros é a Mancha Preta dos Citros, causada pelo fungo *Guignardia citricarpa*. Essa doença causa manchas nas folhas e nos frutos, depreciando a qualidade dos citros e levando a perdas produtivas. Por afetar a diretamente a capacidade de a planta realizar a fotossíntese, dificulta a produção de açúcares e nutrientes importantes para o desenvolvimento dos frutos. Usa-se a fisiologia para entender como o fungo se desenvolve nas plantas e como isso pode auxiliar no desenvolvimento de métodos de controle da doença, uma vez que a resposta das plantas de citros ao fungo depende da sua idade e do estágio de desenvolvimento.

Isso significa que a aplicação de fungicidas em momentos precisos do desenvolvimento vegetal pode ser mais eficiente no controle da doença, e a fisiologia permite entender como as plantas de citros respondem a outros estresses ambientais, como a seca e o frio, e como esses estresses podem afetar o metabolismo das plantas. A exposição das plantas de citros à seca leva a uma redução na absorção de nutrientes e a uma diminuição na atividade metabólica das plantas. Consequentemente, ocorre uma redução na produtividade e aumento da suscetibilidade a doenças. Já quando as plantas de citros ficam expostas a temperaturas baixas, elas sofrem uma série de mudanças fisiológicas, como a baixa na produção de hormônios de crescimento e reduções no metabolismo. Essas mudanças podem levar a danos nas células e tecidos das plantas, afetando seu desenvolvimento e produção de frutos.

Desse modo, os estudos fisiológicos são utilizados para saber como as plantas de citros podem se adaptar a esses estresses, entendendo, assim, o desenvolvimento da resistência que permite sua sobrevivência e recuperação.

Figura 2. Representação de sintomas visuais de diferentes estresses nutricionais

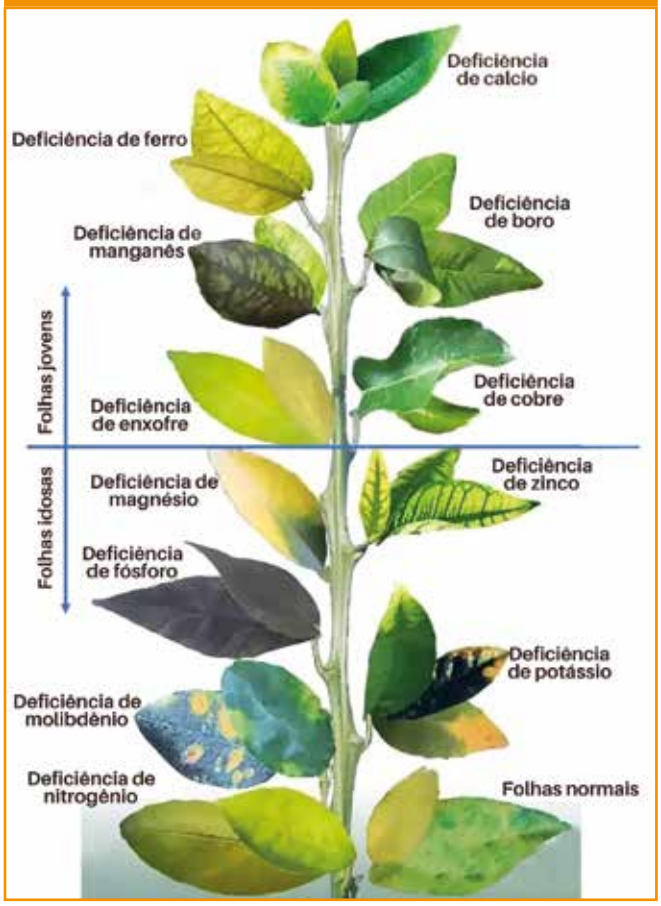


Foto: Smart-Fertilizer.com

Em resumo, a fisiologia vegetal é uma ferramenta fundamental no combate às doenças dos citros, pois desempenha um papel crucial no desenvolvimento de estratégias, no manejo integrado das doenças, no reconhecimento dos processos biológicos, na detecção precoce e controle das doenças, na resistência, na tolerância e como as plantas respondem aos estímulos gerados pelo meio. Em um cenário em que as doenças representam uma ameaça significativa para a produção de citros, o conhecimento em fisiologia é uma ferramenta valiosa para garantir a saúde e a produtividade do pomar.

Tec. Agropecuário Muryllo Benevente Batista
Graduando em Engenharia Agronômica Esalq/USP
Pesquisador no Laboratório de Eletrofisiologia de Plantas Sob Estresse (LEPSE)
Sob orientação do Dr. em Fisiologia de Plantas Ricardo Ferraz de Oliveira

Nutrirrigação: o grande trunfo da irrigação localizada por gotejamento

A IRRIGAÇÃO E A NUTRIRRIGAÇÃO UTILIZADAS COM MANEJO CORRETO SÃO FERRAMENTAS FUNDAMENTAIS PARA QUE A NOVA CITRICULTURA TENHA SUCESSO E MANTENHA O BRASIL COMO UM GRANDE *PLAYER* MUNDIAL

A irrigação na citricultura no Brasil ja passou por várias fases. No início, eram alguns projetos de aspersão convencional, depois vieram os carretéis enroladores, que ficaram por aproximadamente duas décadas. Em algum momento da década de 1990, a irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) começou timidamente e foi ganhando espaço pouco a pouco.

Na segunda década do século 21, a grande maioria do sistema que prevalece na citricultura é a irrigação localizada (tubo gotejador) e alguns locais com microaspersão. É possivel ver pomares de citros utilizando o sistema de aspersão embaixo de pivô central.

O sistema de irrigação que melhor se adapta, que apresenta a melhor eficiência, que apresenta o menor custo operacional e promove bons resultados, quando o manejo é feito de forma correta, é o sistema de irrigação localizada por gotejamento. Apesar do setor citrícola apresentar uma enormidade de paradigmas sobre a fertirrigação (nutrirrigação), a possibilidade do fornecimento de nutrientes para as plantas de citrus em pomares irrigados por gotejamento, via sistema de irrigação, é o grande êxito do processo.

Acredito que a irrigação por gotejamento e a nutrirrigação é o segundo pilar de sustentação da citricultura da terceira década do século 21.

Para que se tenha sucesso com o sistema de irrigação, além da qualidade do projeto e do material, a concepção e idealização do manejo da irrigação que será desenvolvido é de suma importância. A escolha da lâmina de água que será aplicada (grande variação entre regiões), vazão e espaçamento entre gotejadores (relação direta com o tipo de solo), número de setores que o projeto irá possuir (o que pode inviabilizar a utilização da nutrirrigação devido à parte operacional) e boa qualidade da água (água sem risco para entupimento de gotejadores).

Para um manejo correto da irrigação em um pomar de citros, é importante estabelecer a lâmina de água correta para o projeto. No Estado de São Paulo, levando em consideração as regiões produtoras de citros, essa lâmina pode variar de 3 a 5,5 mm por dia. O sucesso do seu empreendimento depende do uso correto da lâmina, pois muitas frustações de safra ocorrem, de fato, por falta de lâminas de água adequadas nos projetos de irrigação e não pelas 'altas temperaturas', como se pensa. É preciso ter cuidado ao se fazer médias no ciclo da cultura, para se estabelecer a lâmina adequada do projeto em questão (independentemente do método adotado). Talvez a média não irá representar a real necessidade das plantas nos momentos críticos para o estabelecimento da safra nas plantas. Utilizar uma lâmina maior do que a necessária, em solos com boa drenagem, não será problema para as plantas; porém, a eficiência competitiva do seu manejo diminui porque o gasto com energia életrica será maior do que o necessário, além de promover a lixiviação de nutrientes no solo.

Essas informações parecem bastante óbvias, mas não é difícil encontrar projetos instalados recentes, sem estudos aprofundados em sua concepção para vislumbrar o melhor manejo de água para a cultura em questão, apesar de hidraulicamente esteja correto. Todo propósito de um projeto de irrigação tem que ter como artista principal a planta; portanto, o fornecimento de água na forma correta, na quantidade correta e no momento correto tem de ser o mais importante do projeto.

Além do manejo da irrigação, propriamente dito, é possível fazer o planejamento de projetos para fazer o manejo com meia lâmina da necessidade total da planta, ou até manejos com lâmina mínima de água. Essas opções estão relacionadas com locais que apresentam uma pequena oferta de água disponível para ser utilizada. É possível fazer um 'jogo', montar estratégias, para utilizar o sistema de irrigação, mesmo com lâminas inferiores à necessidade da planta para conseguir bons resultados.

O grande trunfo da irrigação por gotejamento é a possibilidade de fazer o processo de nutrirrigação (fertirrigação), promovendo a otimização do sistema de irrigação e aumentando muito a eficiência na utilização de fertilizantes, diminuindo as perdas que acontecem na adubação convencional devido as condições climáticas e aumentando a efieciência na absorção pelas plantas, devido ao maior desenvolvimento de raízes no bulbo que é irrigado e nutrirrigado.

A nutrirrigação na citricultura, por incrível que pareça, ainda é um grande paradigma. Os resultados são muito bons, tanto na parte técnica como na econômica, além de se criar ambiente para desenvolver novas ações.

As figuras 1 e 2 mostram raízes de plantas com as mesmas características, submetidas somente ao manejo de irrigação e raízes de plantas submetidas ao manejo de irrigação/

Foto: Emerson Fachini

Figura 1. Raízes de uma planta com manejo de irrigação EFirriga

Foto: Emerson Fachini

Figura 2. Raízes de uma planta com manejo de irrigação e nutrirrigação EFirriga

nutrirrigação, evidenciando o que é mais importante para um bom trabalho de nutrirrigação e para as plantas, que é o desenvolvimento de grandes quantidades de raízes absorventes. Plantas com sistema radicular muito bem desenvolvido apresentam maior eficiência na absorção de água, nutrientes e substâncias que podem vir a ser fornecidos. As raízes apresentadas são de plantas com o mesmo porta-enxerto, mesma variedade, mesma idade e são talhões vizinhos.

O balanço correto de nutrientes no tempo e no espaço também é importante. O pomar em questão recebe irrigação/nutrirrigação EFirriga (metodologia criada por Emerson Fachini) desde 2008, sendo que a adubação sólida (via adubadeira) não ocorre. O pomar recebe nutrientes somente via sistema de irrigação. Portanto, durante 16 anos (o pomar tem 17,5 anos de plantio), a nutrirrigação foi o único mecanismo fornecedor de nutrientes para as plantas.

Com os dados da tabela 1, é possível verificar o balanço dos nutrientes dentro das plantas, mostrando a resposta das plantas à nutrirrigação.

Na tabela 2, é importante verificar o V% do solo, que fornece informação que o manejo da nutrirrigação bem-feito e bem equilibrado, não promove acidificação do solo, mesmo utilizando nitrato de amônia, com sua principal fonte de N.

Na tabela 3, observa-se como os níveis de nutrientes vão se equilibrando com a utilização do processo de nutrirrigação EFirriga ao passar dos anos, e em comparação com a análise feita em 2023, nota-se que é possível manter o equilíbrio e os níveis adequados de nutrientes 16 anos após o início do processo.

Normalmente, após dois anos de trabalho com o manejo de irrigação/nutrirrigação EFirriga as plantas atingem a máxima concentração de raízes, proporcionando maior eficiência na absorção de nutrientes aplicados via sistema de irrigação.

Tabela 1. Análise de folha de um pomar nutrirrigado em março 2023.

Elementos	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Ano	g kg^{-1}						mg kg^{-1}				
2023	29	1,5	16,4	50	3,4	2,0	56	205	260	51	40

Tabela 2. Análise de solo de um pomar nutrirrigado em março de 2023.

pH	P	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	MO	SB	V
	mg dm^{-3}	mmol$_c$ dm^{-3}			g dm^{-3}	mmol$_c$ dm^{-3}	%
5,8	32,2	1,5	37	8	19,9	46,5	79,6

Tabela 3. Análise de folha nos três primeiros anos de fertirrigação.

Elementos	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Ano	g kg^{-1}						mg kg^{-1}				
2008	41,6	1,67	13,9	28,3	3,3		102	7	170	69	67
2009	31,2	1,12	12,7	38,1	3		86	18	153	100	49
2010	24,8	1,26	12	35,4	2,4		102	90	123	80	75

Utilizando todos os casos em que a nutrirrigação foi feita de forma correta, no primeiro ano utilizando-se a nutrirrigação, o custo é de 2 a 10% mais elevado do que a adubação convencional. Após a estrutura da planta (sistema radicular) chegar ao clímax com a nutrirrigação (após o segundo ano de trabalho), o custo da nutrirrigação (produto e operacional) é de 5 a 20% mais baixo do que a adubação convencional.

O pomar do estudo de caso foi plantado no espaçamento de 6,5 x 2,8 m, com variedade Pera Rio e porta-enxerto citrumelo Swingle. Esse pormar usa o manejo de estruturação de plantas *pruning light* por meio de poda, e a maior produtividade durante esses anos foi de 0,11/cx m^{-3} de planta, e a menor 0,076/cx m^{-3}. Estabelecendo um paralelo com produtividade por ha, a maior produtividade está relacionada com 1.610/cx ha^{-1} e a menor, 1.120cx ha^{-1}.

A irrigação e a nutrirrigação que utilizam um manejo correto são ferramentas fundamentais para que a nova citricultura tenha sucesso e mantenha o Brasil como um grande *player* mundial. Essas ferramentas, apesar de não estarem na óptica da maioria dos especialistas em citros, representam uma grande colaboração para o manejo de pragas e doenças, embora sejam necessárias pesquisas sobre essas relações.

Acredito que a utilização correta da irrigação e da nutrirrigação colaboram para melhorar o metabolismo fisiológico das plantas de citros, fornecendo maior resiliência às plantas contra as adversidades que ocorrem na agricultura em campo aberto, e com certeza será uma grande ferramenta para auxiliar no manejo do HLB. Esse fato está muito ligado ao desenvolvimento e conservação do sistema radicular, que fica abaixo do solo e normalmente é dada pouca atenção ao mesmo.

Eng. Agr. Emerson Fachini
Consultor GCONCI/EFirriga/*pruning light*

Manejo

Sistema atrai-mata para o psilídeo

UTILIZAÇÃO DE INSETICIDAS SISTÊMICOS EM PLANTAS DE CURRY PARA O MANEJO DO PSILÍDEO EM CITROS

Atualmente, o HLB, também conhecido por Greening, é considerado a doença mais destrutiva para o setor citrícola. Ela está relacionada com a bactéria *Candidatus* Liberibacter spp., que é transmitida para plantas cítricas por um inseto vetor, o psilídeo *Diaphorina citri*.

Não existem métodos curativos capazes ou que reduzam os sintomas e os danos causados pela doença na planta; portanto, o manejo do HLB é realizado principalmente por métodos preventivos, evitando-se a infecção e a disseminação da doença pelo pomar. Para o manejo do HLB, recomenda-se o plantio de mudas sadias, a eliminação de plantas sintomáticas e o controle químico do inseto vetor.

O controle químico é a principal e mais utilizada ferramenta de manejo do HLB, sendo realizado normalmente pela aplicação de inseticidas de contato em pulverização foliar tratorizada ou aérea ou pela aplicação sistêmica no solo e no tronco de árvores jovens. Os inseticidas sistêmicos, quando aplicados, são absorvidos e translocados junto à seiva para todas as partes da planta, através do sistema vascular, chamado xilema. As principais vantagens da aplicação de inseticidas sistêmicos são maior período de controle do psilídeo e menor impacto em insetos benéficos, e é uma importante ferramenta para o controle em plantas jovens.

Dentre os inseticidas sistêmicos aplicados via *drench*, os que contêm os ingredientes ativos tiametoxam e imidacloprido apresentam maior eficácia e são frequentemente usados na redução da população do psilídeo. A utilização dos inseticidas sistêmicos permite a implementação de um sistema atrai-e-mata, com impacto reduzido aos inimigos naturais do inseto vetor e podem ser utilizados em conjunto com agentes de controle biológico quando aplicados dessa forma.

Devido à mudança de legislação, que possibilita a manutenção de plantas sintomáticas a partir de oito anos desde que realizado o controle eficiente do psilídeo no pomar, novos métodos devem ser incorporados para um manejo mais efetivo da doença. O método de controle por plantas-iscas tem

como principal objetivo a atração de insetos para um hospedeiro alternativo e com isso proteger as culturas comerciais do ataque de pragas agrícolas. Apesar de ser efetivo, o principal desafio desse método é a retenção dos insetos na planta-isca, evitando uma nova dispersão para a cultura a ser protegida. Entretanto, caso essa planta não controle o inseto alvo, ele deve ser eliminado por outras ferramentas de controle, como a utilização de inseticidas nos cultivos armadilhas (sistema atrai-e-mata).

Uma das opções de planta-isca para o psilídeo é o curry (*Bergera koenigiii*), que pode contribuir para a redução da disseminação da bactéria por ser mais atrativo ao inseto vetor e por não ser hospedeiro das bactérias associadas à doença. Como complemento ao sistema atrai-e-mata, os inseticidas sistêmicos, amplamente utilizados na cultura dos citros, podem ser aliados ao uso da planta-isca no campo, eliminando os insetos que são atraídos pela planta de curry. Os dois métodos aliados possuem grande potencial para o manejo do inseto vetor e do HLB em pomares de citros.

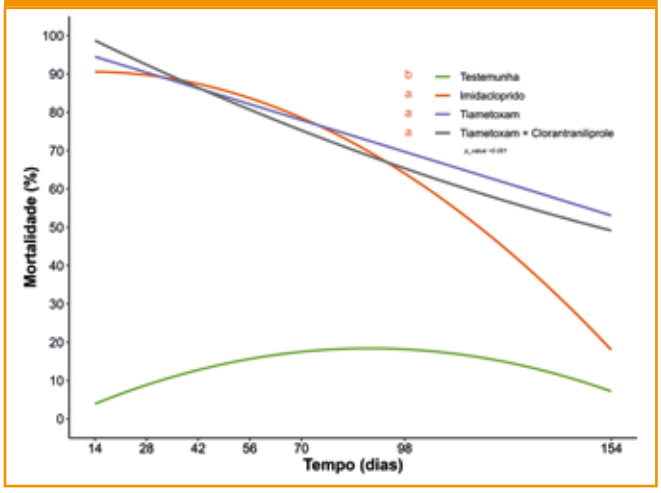
Buscando comprovar a eficácia de inseticidas sistêmicos no controle do psilídeo em planta de curry, testaram-se os amplamente utilizados, aplicados via *drench*, tiametoxam (Actara®), tiametoxam + clorantraniliprole (Durivo®) e imidacloprido (Provado®), tanto em condições controladas como em plantio em campo. As doses utilizadas foram: 1 g de produto comercial (PC) por planta, 1 mL de PC por planta e 1,5 mL de PC por planta, respectivamente para plantas de aproximadamente 60 cm de altura. Os inseticidas foram aplicados sete dias antes do início do confinamento de adultos de *D. citri* nas plantas de curry. Os insetos foram confinados aos 7, 14, 28, 42, 56, 70, 98 e 154 dias após a aplicação e a avaliação dos insetos mortos foi feita no terceiro dia após o confinamento dos insetos nas plantas.

Testes adicionais foram realizados com inseticidas tiametoxam e tiametoxam + clorantraniliprole para determinação da CL_{50} (concentração letal capaz de matar 50% da população do inseto) e para avaliação da postura de ovos colocados pelos insetos em plantas tratadas de curry.

Em relação aos testes de período de controle dos inseticidas aplicados via *drench*, observou-se que tanto em condições de cultivo protegido como de campo não houve diferença significativa entre os inseticidas, apenas entre os inseticidas e o tratamento constituído por água (controle).

No teste em cultivo protegido, o período de controle, com eficácia superior a 80% no controle do psilídeo, foi de 154 dias após a aplicação dos inseticidas. Entretanto, no experimento conduzido em campo, foi possível observar uma clara diminuição na mortalidade de adultos de *D. citri* ao longo do tempo, apresentando redução de eficácia a partir dos 42 dias após a aplicação (figura 1). Dentre os inseticidas testados, imidacloprido apresentou uma redução maior quando comparado a tiametoxam e tiametoxam + clorantraniliprole.

Figura 1. Persistência de inseticidas aplicados via drench em plantas de curry no controle de *Diaphorina citri*



A concentração letal média (CL_{50}) encontrada no terceiro dia de avaliação para tiametoxam foi de 0,12 mL e para o produto em mistura tiametoxam + clorantraniliprole foi de 0,14 mL de produto comercial.

Mesmo quando aplicadas baixas concentrações, 0,01 g de PC por planta de tiametoxam (Actara®) e 0,01 mL de tiametoxam + clorantraniliprole (Durivo®), considerada a CL_{10} (concentração com capacidade de matar 10% dos espécimes do psilídeo), não houve oviposição nas plantas tratadas com os inseticidas, apenas no tratamento controle foi observada a deposição média de 13,4 ovos por planta.

Dessa forma, é possível utilizar os inseticidas sistêmicos testados em consórcio com plantas-iscas em campo, criando um sistema atrai-e-mata para o psilídeo. Os inseticidas que apresentaram maior eficácia e efeito prolongado no controle dos insetos foram tiametoxam e tiametoxam + clorantraniliprole. Os produtos apresentam alta persistência e grande eficácia para o controle do psilídeo dos citros, além de apresentar menor impacto para organismos não alvo, como polinizadores e inimigos naturais no campo.

Bióloga Julia Gabriela Aleixo Vieira
Eng. Agr. Pedro Takao Yamamoto
Departamento de Entomologia e Acarologia
Esalq/USP

Atividades dos consultores no primeiro semestre de 2023

CONSULTORES PARTICIPAM DE ENCONTROS COM EMPRESAS PARCEIRAS E INSTITUIÇÕES, ALÉM DE MINISTRAREM PALESTRAS E TREINAMENTOS

Fevereiro

3. A diretoria do GCONCI recebeu em sua sede, em Cordeirópolis (SP), representantes da OroAgri e Ambiental Clean.

16. Foi realizada a escolha do homenageado ao prêmio Hall da Fama da Citricultura Brasileira do GCONCI, em reunião no Carlton Suítes, em Limeira (SP). O protocolo foi conduzido pelo consultor Gilberto Tozatti.

16. Realização de Junta Agronômica, no Carlton Suítes, Limeira (SP), com o tema *Brainstorming* sobre HLB, conduzida pelo consultor Emerson Fachini. Assuntos como estimativa de safra e chuvas também foram abordados.

16. Seminário sobre 'Fisiologia e Floema do HLB' e discussão com consultor Camilo Lázaro Medina com a presença do Prof. Paulo R. C. Castro da Esalq/USP, aconteceu no Carlton Suítes, em Limeira (SP).

17. A Diretoria do GCONCI se reuniu na sede, em Cordeirópolis (SP), para alinhamento de ações em 2023.

28. O consultor José Eduardo M. Teófilo participou de reunião da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Citricultura, do MAPA, de modo virtual.

Março

6. O consultor Gilberto Tozatti ministrou aula EAD com o tema 'Fertilizantes Organominerais, para a Sollo Agro, no curso de Especialização em Fertilidade e Nutrição de Plantas da Esalq/USP.

7. O consultor Maurício Mendes participou de evento da Dreyfus sobre desafios da citricultura na Agtech Garage.

Foto: Adriana M. Bueno

3 DE FEVEREIRO

Foto: Acervo GCONCI

16 DE FEVEREIRO

Foto: Maurício Mendes

7 DE MARÇO

8. O consultor José Eduardo M. Teófilo participou da Câmara Setorial de Citricultura de São Paulo, realizada no Centro de Citricultura Sylvio Moreira, em Cordeirópolis (SP).

13 a 17. O consultor Camilo Lázaro Medina ministrou a aula 'Fatores ambientais, crescimento e produtividade dos vegetais', no 30º Curso de Manejo de Nutrientes em Cultivo Protegido, no Instituto Agronômico, em Campinas (SP).

14. Reunião da diretoria do GCONCI com representantes da empresa Vittia, na sede em Cordeirópolis (SP).

16. No Carlton Suítes, em Limeira (SP), foi realizada AGE – Assembleia Geral Extraordinária de inclusão de consultores no Grupo, e aprovou-se o ingresso do consultor Danilo Ricardo Yamane.

16. Realização de Junta Agronômica, conduzida pelo consultor Emerson Fachini, com a continuação do *Brainstorming* sobre HLB. A reunião aconteceu no Carlton Suítes, em Limeira (SP).

16. Reunião com o Cepea/Esalq /USP, no Carlton Hotel Suítes, em Limeira (SP), com as presenças da Profa. Pesquisadora Eng. Agr. Margarete Boteon e do economista Renato Garcia Ribeiro, momento em que foram elaboradas planilhas de custos da citricultura.

17. Foi realizada visita técnica do Grupo de Consultores em propriedade de citros nas cidades de Limeira e Casa Branca (SP). O GCONCI agradece a recepção e informações dos proprietários.

Foto: Acervo GCONCI

16 DE MARÇO

Foto: Hamilton Rocha

17 DE MARÇO CASA BRANCA

LIMEIRA

Foto: Maurício Mendes

Uma boa colheita inicia com a

PROTEÇÃO DA FLORADA

Vitene

FORMULAÇÃO INOVADORA **FÁCIL MANUSEIO**

AMPLO ESPECTRO DE **AÇÃO**

ALTA CONCENTRAÇÃO **MAIOR RENDIMENTO POR LITRO**

AÇÃO **CURATIVA E PROTETIVA**

ATENÇÃO ESTE PRODUTO É PERIGOSO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE; USO AGRÍCOLA; VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO; CONSULTE SEMPRE UM AGRÔNOMO, INFORME-SE E REALIZE O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS, DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS E OS RESTOS DOS PRODUTOS; LEIA ATENTAMENTE E SIGA AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO, NA BULA E NA RECEITA E UTILIZE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.

SipcamNichino

18. O consultor Prof. Santin Gravena participou de gravação de PodCast com o Prof. Pedro T. Yamamoto, da Esalq/USP, organizado por Marcelo Poletti, da Promip, em Piracicaba (SP).

23. O consultor Gilberto Tozatti proferiu palestra com o tema 'Análise Setorial da Citricultura Brasileira' na Cooperativa Integrada, em Londrina (PR).

28. O consultor Ernesto L. P. de Almeida visitou as fábricas da Koppert, em Piracicaba (SP) e Charqueada (SP). O GCONCI agradece a recepção e informações compartilhadas.

28. O consultor Amauri T. Peratelli proferiu palestra com tema 'As características das citriculturas paulista e gaúcha' para a comitiva de citricultores do Rio Grande do Sul à citricultura paulista. A palestra aconteceu na sede da Solo Sagrado, em Mogi Mirim (SP).

Abril

1. O consultor Camilo Lázaro Medina participou da 5ª edição Rally Citros, em Campanha (MG) com a palestra-aula 'A batalha da planta de citros contra o Greening', realizada na Fazenda Água Limpa.

11. O consultor Prof. Santin Gravena realizou treinamento MEP, na Fazenda Boa Vista, em Casa Branca (SP), para 12 pessoas, entre inspetores de pragas e tratoristas que lidam com o fitossanitário na aplicação.

13. O consultor Camilo Lázaro Medina participou da 1ª Frutápolis – Feira de Tecnologia de Produção e Comercialização de Itápolis (SP), no Bairro Rural Vila Cajado, com a palestra 'Manejo para a produção e melhor desenvolvimento de frutos de exportação de limão Tahiti.

13. O consultor Prof. Santin Gravena realizou atendimentos na Expo-Limão, em Pindorama (SP), quando esclareceu dúvidas dos produtores sobre a nova praga do limão Tahiti (Larva do Botão Floral), sua provável espécie, biologia, comportamento e possíveis táticas de manejo, dentro da filosofia do Manejo Ecológico de Pragas.

18. O consultor Prof. Santin Gravena participou de gravação de PodCast sobre MIP/MEP, com o tema 'Como o manejo integrado de pragas vem revolucionando a agricultura brasileira', em Piracicaba (SP). O PodCast contou com a presença de Marcelo Poletti, CEO da Promip, e com o Prof. Pedro T. Yamamoto, da Esalq/USP, cuja pauta foi os primórdios do MIP-Manejo Integrado e Pragas.

19. O consultor prof. Santin Gravena participou de mesa redonda virtual da Koppert sobre manejo biológico, juntamente com os Profs. Pedro T. Yamamoto, José R. P. Parra, Daniel de Andrade, com objetivo de aproveitamento didático da equipe de profissionais da Koppert.

20. O consultor prof. Santin Gravena realizou treinamento MEP, Inspeção de Pragas para Inspetores de Pragas, em Avaré (SP), organizado pela OroAgri para inspetores de pragas, consultores da OroAgri, gerentes e tratoristas das fazendas convidadas.

27. Realização de Junta Agronômica, no Carlton Hotel Suítes, em Limeira (SP), com a continuação do *Brainstorming* sobre HLB. A Junta foi conduzida pelo consultor Emerson Fachini e elaborou-se um resumo de demanda do setor citrícola para porta-enxertos com o consultor Gilberto Tozatti.

27. Reunião com a Allplant no Carlton Hotel Suítes, em Limeira (SP), momento em que foi discutido o portifólio da empresa.

27. Reunião com o Cepea/Esalq no Carlton Hotel Suítes, em Limeira (SP), com as presenças da Profa. Pesquisadora Eng. Agr. Margarete Boteon e economista Renato Garcia Ribeiro, momento em que foram validadas as planilhas de custos da citricultura.

28. Foram realizadas palestra e discussão sobre o controle de psilídeos com os Profs. João Roberto Spotti e Pedro T. Yamamoto, da Esalq/USP, no Carlton Hotel Suítes, em Limeira (SP).

28. Foram realizadas palestras e discussões sobre o manejo do HLB, com a equipe do Fundecitrus, no Carlton Suítes, em Limeira (SP).

Foto: Amauri T. Peratelli

28 DE MARÇO

Foto: Sr. Matone

1º DE ABRIL

Foto: Santin Gravena

11 DE ABRIL

Foto: Santin Gravena

20 DE ABRIL

Foto: Acervo GCONCI

27 DE ABRIL

Foto: Acervo GCONCI
28 DE ABRIL

Foto: Acervo GCONCI
28 DE ABRIL

Foto: Acervo GCONCI
28 DE ABRIL

Maio

2. O consultor Maurício Mendes proferiu aula de MBA em Citricultura pela FECAP/Audencia Nantes MBA em Agronegócio. O GCONCI agradece ao Prof. José Luiz Tejon, coordenador do curso, pelo convite, e ao Prof. Rodolfo Tramontina Castro pela parceria.

2 e 5. O consultor Hamilton F. C. Rocha participou do Global BioAg World Congress, no Rio de Janeiro (RJ).

4. O consultor Prof. Santin Gravena participou do 2º Treinamento MEP, na Fazenda Praia Grande, do Sr. Benedito Staut, em Santo Antonio do Amparo (MG), acompanhado pelo consultor Camilo Lázaro Medina. Participaram os pragueiros com os tratoristas e supervisores fitossanitários em aula teórica e prática.

Foto: Maurício Mendes
2 DE MAIO

Foto: Hamilton Rocha
2 E 5 DE MAIO

Foto: Santin Gravena
4 DE MAIO

6. O consultor Gilberto Tozatti proferiu palestra com o tema 'O impacto do HLB na citricultura brasileira', no X Congreso Argentino de Citricultura, em Concordia, na Argentina.

8 e 9. O consultor Emerson Fachini ministrou a palestra 'A importância da irrigação para o Brasil' no Ciclo de Palestras da Conteagro (CiConte), no anfiteatro 2ª, no Campus Umuarama da Universidade de Uberlândia (MG) na Conteagro – Soluções Agronômicas, empresa júnior do curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

11. O consultor Jeferson M. Pereira ministrou a palestra 'Novas tecnologias em fertirrigação e poda mecanizada em citros', evento promovido pela Yara, no Sato Buffet, em Jales (SP).

8 E 9 DE MAIO
Foto: Emerson Fachini

11 DE MAIO
Foto: Jeferson M. Pereira

16. O consultor Marco Valério Ribeiro participou de reunião da Câmara Técnica HLB – IDR Paraná, no Iapar, em Paranavaí (PR).

18. Realização de Junta Agronômica, conduzida pelo consultor Emerson Fachini, com a continuação do *Brainstorming* sobre HLB. A reunião aconteceu no Carlton Suítes, em Limeira (SP).

18. Reunião com representantes da Yara, no Carlton Suítes, em Limeira (SP), com discussão do portifólio da empresa. Também foi apresentada pelo consultor Danilo R. Yamane a palestra 'Estratégias alternativas para a redução da perda de produção e qualidade por estresses térmicos em laranjeira-doce'.

19. Visita técnica na Fazenda Guacho – Agroterenas, em Santa Cruz do Rio Pardo (SP). O GCONCI agradece a recepção e as informações técnicas compartilhadas na pessoa do Sr. Aprígio Tank Jr.

23. O consultor Gilberto Tozatti realizou treinamento *online* aos colaboradores da BASF e consultores do GCONCI com o tema 'Panorama da Citricultura: Análise Setorial'.

24 a 26. O consultor Marco Valério Ribeiro participou do 6º Citrus Tour – Dia de Campo, em Paranavaí (PR), promovido pela Allplant e Prat's, quando os produtores participantes compartilharam tecnologias e observaram técnicas de poda, combinações de porta-enxerto, fertirrigação e manejos técnicos que buscam uma melhor qualidade de fruta e de suco para o consumidor.

30 a 2/6. O GCONCI esteve presente na 48ª Expocitros e agradece a todos que nos prestigiaram.

31. O consultor Gilberto Tozatti ministrou a palestra 'Demandas do setor citrícola para porta-enxertos', no Painel 'Porta-Enxerto para uma Citricultura Moderna', durante a 44ª Semana da Citricultura, no Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, em Cordeirópolis (SP).

31. O consultor Marco Valério Ribeiro ministrou a palestra 'Manejo Regenerativo do Solo', no estande da OroAgri, durante a 48ª Expocitros, no Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, em Cordeirópolis (SP).

31. O consultor Reinaldo D. Corte ministrou a palestra 'Uso de tensiômetro para monitoramento da irrigação', no estande da OroAgri, durante a 48ª Expocitros, no Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, em Cordeirópolis (SP).

Foto: Acervo GCONCI
18 DE MAIO

Foto: Hamilton Rocha
19 DE MAIO

Foto: Acervo GCONCI
30 DE MAIO A 2 DE JUNHO

Foto: Acervo GCONCI
30 DE MAIO A 2 DE JUNHO

Foto: Gilberto Tozatti
31 DE MAIO

Junho

1. O consultor Amauri T. Peratelli ministrou a palestra 'Estratégias para uma citricultura de sucesso', no estande da OroAgri, durante a 48ª Expocitros, no Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, em Cordeirópolis (SP).

Foto: Reinaldo D. Corte
31 DE MAIO

Foto: Adriana Bueno
1º DE JUNHO

2. O consultor Danilo Ricardo Yamane ministrou a palestra 'Biossoluções para o controle de pragas nos citros', no estande da OroAgri, durante a 48ª Expocitros, no Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, em Cordeirópolis (SP).

5. O consultor Camilo Lázaro Medina proferiu a aula 'Fisiologia na produção de citros', no curso de pós-graduação da Esalq/USP, em Piracicaba (SP).

13. O consultor Gilberto Tozatti ministrou aula sobre Citricultura no curso de MBA da Esalq/USP, *in company – Assodeere*, Pecege, em Piracicaba (SP).

14. O consultor Gilberto Tozatti ministrou a palestra 'Análise Setorial da Citricultura Brasileira', evento Cimoagro, em Cesário Lange (SP).

20. O consultor Reinaldo D. Corte realizou treinamento de campo sobre 'Manejo da Podridão Floral dos Citros' para os colaboradores da BASF, na Fazenda Graminha, em Mogi Guaçu (SP). O GCONCI agradece a todos os participantes e ao consultor Oscar A. Simonetti pela recepção.

27. O consultor Marco Valério Ribeiro participou de reunião da Câmara Técnica HLB – IDR Paraná, no Iapar, em Paranavaí (PR).

28. O consultor Gilberto Tozatti ministrou a palestra 'Análise da Citricultura Mundial' no Encontro de Citricultores do Rio Grande do Sul, em Erechim (RS).

Foto: Oscar A. Simonetti

Foto: Gilberto Tozatti

Gestão de risco de terceiros

TODA CADEIA DE SUPRIMENTOS ESTÁ ENVOLVIDA NA IMAGEM E NA QUALIDADE DO PRODUTO FINAL, E HÁ UMA INTERDEPENDÊNCIA QUE TORNA TODOS OS SEUS INTEGRANTES RESPONSÁVEIS

Mesmo que esse assunto não seja um conceito novo, o aumento nas perdas financeiras em todos os setores e a maior dependência da terceirização trouxeram o tema à tona como nunca visto antes. Tradicionalmente, a gestão de terceiros aborda os riscos decorrentes da saúde financeira, segurança ou proteção de dados. No entanto, o risco trabalhista, risco legal, risco de imagem e o risco reputacional também são muito importantes, envolvendo diretamente os conceitos de ESG (Environmental, Social e Governance), de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental.

Alguns especialistas apontam que a gestão de risco de terceiros, também conhecida pelas siglas TPRM (do inglês, Third Party Risk Management), será um dos principais desafios do *compliance* para as empresas no Brasil até o final de 2025; portanto, cada dia mais atividades de *due diligence* estão sendo utilizadas como ferramenta básica em todos os setores da economia, e a citricultura não poderia ficar de fora.

A necessidade de manter a conformidade legal, social, ambiental e trabalhista entre todos os integrantes da cadeia de suprimentos, ou seja, cumprir com as normas de *compliance*, vem transformando o modelo de relacionamento. As auditorias ou o monitoramento dos integrantes da cadeia de suprimentos, a *due diligence*, se faz cada dia mais presente, inclusive no ambiente rural, e pode trazer vantagens para todos, desde que bem entendida, comunicada e aproveitada. Uma visão adicional dos componentes de conformidade pode revelar falhas que não foram percebidas, e se essas forem bem comunicadas e conduzidas, podem se transformar em maior segurança e benefícios aos envolvidos. Infelizmente, nem todos os componentes da cadeia de suprimentos possuem recursos disponíveis para sanarem suas deficiências no momento em que são identificadas. Para esses casos, vale destacar que, como todos os componentes sofrem com as oscilações da cadeia produtiva,

todos são responsáveis. Então, é natural que haja um envolvimento maior, um comprometimento e, em alguns casos, investimentos de todos para o bem comum. Elos mais fortes podem colaborar para o fortalecimento dos elos mais fracos da cadeia, tornando, assim, todo setor sustentável financeiramente. Esse pode parecer um pensamento utópico, mas seria muito racional se ele se transformasse em ações práticas.

Em outras palavras, a gestão de risco de terceiros, se bem adotada e implementada, buscará garantir que as empresas e componentes da cadeia de produção envolvidos cumpram as regras preestabelecidas pelas leis trabalhistas, regulamentações e padrões do setor, assim como aquelas definidas no contrato de prestadores de serviços. Se todos entenderem e colaborarem para sanarem os riscos, o processo pode ser mais seguro e com menor impacto. E se todos se apoiarem, todos evoluem.

Uma corrente não é mais forte do que seu elo mais fraco; todos são responsáveis, todos estão sujeitos aos mesmos impactos e, portanto, nada mais inteligente do que unir forças e minimizar riscos em grupo. Vale destacar o modelo de cooperativismo em sua essência, aquele no qual se unem forças para sanar dificuldades comuns. Esse modelo pode trazer exemplos positivos para a forma de agir ao buscar alternativas para sanar pontos fracos da cadeia de suprimentos.

Quando analisamos a cadeia citrícola, um setor que já sofre com a pior doença de todos os tempos, notamos que existem alguns pontos que precisam melhorar. A contratação e gestão de mão de obra, colheita e o transporte de frutas são os elos mais fracos e precisam ser melhorados e monitorados de perto. A maior parte dos produtores, pequenos produtores, pode não conhecer as leis, pode não saber quais riscos estão correndo, e esses são muitos, inclusive criminais. A gestão de saúde e segurança ocupacional no trabalho em pequenas e médias propriedades rurais, em sua maioria, é carente e em grande parte desconhecida. Quando falamos em EPI (Equipamento de Proteção Individual) ou EPC (Equipamento de Proteção Coletiva), por exemplo, temos certeza de que há uma lacuna muito grande entre leis e normas e realidade operacional.

O uso de mão de obra do tipo 'diarista', sem contrato formalizado, sem registros, é muito comum no agronegócio, mas é irregular e perigoso para ambos os lados, mesmo que a princípio pareça mais barata, seus riscos futuros podem prejudicar qualquer economia.

Se olharmos a fundo, em propriedades certificadas em programas de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental, podem existir ainda outros terceiros envolvidos, que podem ser monitorados com o objetivo da manutenção da reputação da cadeia, como cooperativas de reciclagem, pontos de coleta de embalagens de agrotóxico e a destinação de óleo queimado. Imagine que o responsável pelo destino do óleo queimado da sua propriedade rural, por exemplo, despeje o material em um riacho e o contamine; certamente, a imagem da sua empresa estará em jogo, assim como a dos demais envolvidos na cadeia produtiva.

A gestão de risco de terceiros é um processo contínuo e visa otimizar o cumprimento das obrigações legais, sendo capaz de garantir segurança ao processo produtivo, monitorando e controlando adequadamente, colaborando para a tomada de decisão.

Em um processo de gestão de risco de terceiros, cabe a identificação deste, quando se entende o que monitorar e determinam-se os principais parâmetros. Depois, é necessário avaliar o risco, com uma análise sobre a criticidade e as possíveis perdas potenciais envolvidas, nas piores hipóteses. Em sequência, planejar o gerenciamento desses riscos, detalhando-os, desenvolvendo medidas preventivas e reativas, mitigação, adaptação ou compartilhamento dos riscos. Por fim, é preciso implantar um modelo de monitoramento, definindo métodos de constante avaliação situacional, com modelos de alertas e comunicação, buscando manter a segurança dos padrões adotados.

Alguns dados apurados em pesquisas de mercado* apontam que 72% das empresas utilizam *due diligence* como iniciativa de gestão de risco; 66% das empresas atribuem a atividade como responsabilidade primária dos programas de conformidade, sendo que 85% das empresas têm o programa como prioridade estratégica. Quanto aos riscos, ainda de acordo com essas pesquisas, 73% das empresas teve ao menos um prejuízo ocasionado por parceiro de negócio e 38% registrou três ou mais prejuízos que podem ser atribuídos a terceiros.

Em um país onde existem tantas leis e normas técnicas e que há constantes novidades, nem sempre positivas, às vezes nem mesmo viáveis ou fáceis de se aplicar, onde basta a publicação de uma lei nova no 'diário oficial' para que possam ser aplicadas penalidades, partindo do princípio que todos o leem. Em um país que possui viés punitivo e não orientativo, com predisposição para penalizar. Onde o efeito midiático é instantâneo e cruel. Não é fácil ser um empregador, um produtor rural ou empresário; você está sempre na linha de tiro e pode ser atingido a qualquer momento, sem saber de onde veio o disparo. Então, seria adequado e lógico se houvesse mais colaboração entre os envolvidos da cadeia produtiva.

*Fontes: Pesquisa Integridade Corporativa no Brasil – Evolução do *compliance* e das boas práticas empresariais nos últimos anos. Deloitte, 2022, e Third-Party Risk Management Outlook 2022, KPMG.

Luciano Piteli
Sócio-Administrador
Tática Inovações e Sustentabilidade Ltda.

Citricultura norte-americana

ASCENSÃO E QUEDA NA PRODUÇÃO DE CITROS NA FLÓRIDA, E O NASCIMENTO DA CITRICULTURA NO HAVAÍ

Quando as pessoas pensam no estado da Flórida (EUA), logo o relacionam com a Disney em Orlando, com as praias da região de Miami e com o Cabo Canaveral. Mas em um momento da história, outra imagem se tornou sinônimo no estado: a citricultura. Os citros são originários do sudeste da Ásia, com início a 4 mil anos atrás.

Em 1493, os citros provavelmente chegaram no 'mundo novo' na ilha de Hispaniola (Caribe), trazidos por Cristóvão Colombo. Poucos anos depois, é possível que Ponce de Leon tenha levado algumas sementes para a Flórida. A história do cultivo de citros nesse estado norte-americano está diretamente relacionada com a imagem cultural popular da Flórida porque chegaram com os exploradores europeus, que rapidamente se estabeleceram na região. Em 1579, árvores cítricas já eram encontradas em produção na cidade de Saint Augustine, conhecida por ser a cidade mais antiga dos Estados Unidos. E somente em 1830 foi desenvolvido um monopólio do cultivo de frutas cítricas. A expansão das estradas de ferro no século 19 contribuíram para o crescimento do cultivo da espécie, e depois da Segunda Guerra Mundial, quando ocorreu o envio e o consumo de alimentos congelados, ocorreu o aumento da produção de citros.

Durante décadas, a citricultura tem sido sinônimo da identidade da Flórida. Desde o nome do estádio de esportes de Gainesville, Ben Hill Griffin (um produtor ícone de citros), ao Citrus Bowl, em Orlando, e ao Orange Bowl, em Miami.

A indústria de processamento de suco de laranja teve início em 1910, quando Claude Everett Street chegou à Flórida vindo do Colorado, depois de recusar a nomeação para governador daquele estado. Descobrindo que laranjas e pomelos poderiam ser processados como sucos, e com boa aceitação do público, produziu-se então, a primeira garrafa de suco cítrico na cidade de Haines City. Em 1915, estava oficialmente aberta a primeira fábrica de sucos de que se tem história nos Estados Unidos.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a indústria recebeu um incentivo de projeto da Florida Citrus Commission para desenvolver sucos concentrados congelados, criando a oportunidade para o suco de laranja estar disponível durante todo o ano.

Em 1943, a produção de citros já alcançava 43 milhões de caixas, com um salto em 1952 para 72 milhões de caixas.

O auge da indústria foi durante as décadas de 1980 e 1990, e estima-se que 56 processadoras eram ativas. O recorde de produção ocorreu na safra de 1997 e 1998, com uma produção de 244 milhões de caixas. Na década de 1990, perto de 90% de todos os citros produzidos na Flórida foram consumidos em forma de suco concentrado.

Devido aos problemas de geadas históricas em 1977, 1985 e 1989, do desenvolvimento urbano e fatores econômicos, milhares de pessoas perderam seus empregos, e os muitos milhões de dólares perdidos na crise impactaram a indústria, com o consequente fechamento das processadoras. A citricultura durante décadas foi a segunda maior fonte geradora de impostos para o estado, perdendo somente para a indústria do turismo.

De acordo com o censo americano, entre 1980 e 2020 a população de Orlando cresceu de 471 mil para 1,43 milhão de habitantes. Orlando é a cidade norte-americana que mais cresce no país. Devido ao crescimento urbano, milhares de hectares que outrora eram pomares de citros deram lugar a áreas residenciais e aos famosos *shoppings mall*.

Foto: Raphael Terra

Foto 1. Pomar de citros abandonado, um problema atual na região produtora da Flórida

Nos Estados Unidos, 80% da produção de suco de laranja são produzidos na Flórida, gerando uma renda de US$ 4,7 bilhões de anualmente. Hoje, somente seis grandes processadoras continuam em operação e da produção de 244 milhões de caixas na década de 1990, a produção é de 18 milhões de caixas.

As condições geológicas, geográficas e meteorológicas tornaram o cultivo dos citros na Flórida uma unanimidade mundial. Também por esses motivos, nas últimas décadas, vários problemas fizeram a citricultura da Flórida perder a majestade norte-americana de ser o maior produtor do país.

Em 1995, a terceira ocorrência de que se tem notícia de Cancro Cítrico foi detectado em uma área residencial de Miami, espalhando-se rapidamente para as áreas produtivas comerciais. Na temporada de furacões de 2004 e 2005, a doença espalhou-se por todo estado. O programa de erradicação do Governo eliminou 2,1 milhões de árvores, e em janeiro de 2006 o programa de erradicação foi interrompido, pois a doença tornou-se endêmica.

Em 2005, a citricultura da Flórida foi marcada negativamente pela confirmação do HLB na região de Miami, e um ano depois, a doença já estava em 12 municipalidades. Hoje, a Flórida é a região geográfica mundial onde 100% de plantas cítricas com mais de dez anos têm a doença, e sabe-se que mais de 10 mil ha de áreas com citros perderam-se devido ao HLB.

Com a presença do HLB se espalhando por todas as regiões mundiais de citros, a indústria do cultivo mudou radicalmente, e na Flórida não foi diferente. Novos parâmetros de cultivo, como agricultura de precisão, competição de mão de obra com a indústria imobiliária, competição entre mercados produtores (Brasil, Costa Rica e México), competição com produtos inovativos (os chamados 'ades', energéticos, águas com sabores etc.) e os furacões que atualmente devastam áreas inteiras da citricultura, tornaram o cultivo extremamente difícil economicamente, com pouco retorno ao produtor.

Apesar de todos esses entraves, a citricultura da Flórida não irá morrer. Permanecerão somente os mais persistentes que têm a dignidade de dar sequência na história desse ícone da indústria agrícola da Flórida e dos Estados Unidos, e muitos pomares estão em ciclo de renovação. E em poucos anos estarão em produção uma vez mais.

A citricultura do Havaí

O estado é conhecido por sua produção de frutas (abacate, papaia, abacaxi, maracujá), macadâmia, hortaliças e cana-de-açúcar, e em breve os citros entram nesse cenário de produção.

Em 2019, na ilha de Maui, iniciou-se um projeto de citros, com Limão Siciliano, laranja e tangerina, com destaque para a Lima Ácida Tahiti. A produção, em cerca de 4.000 ha, tende a diminuir a necessidade de importação do México e da Califórnia.

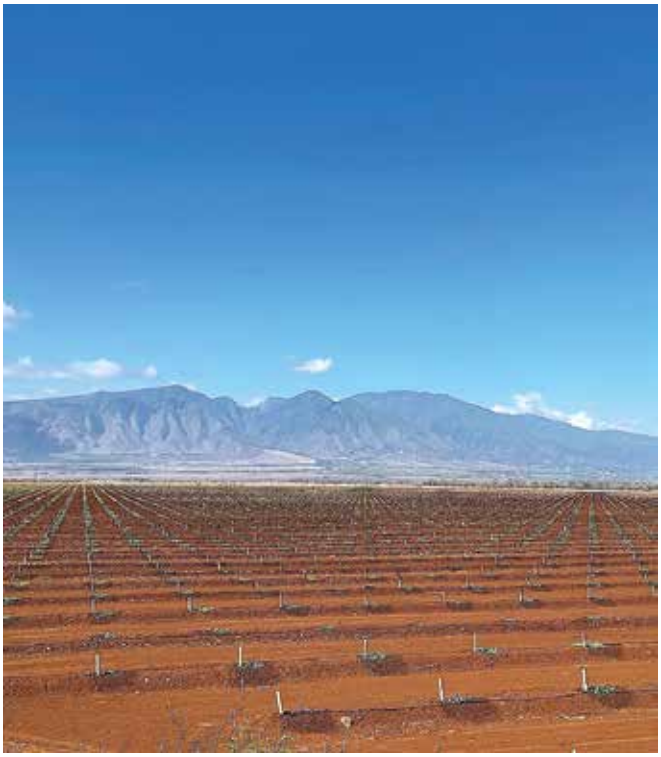


Foto: Raphael Terra

Foto 2. Plantio recente de lima ácida Tahiti na Ilha de Maui, no Havaí

A população do Havaí é de cerca de 1,5 milhão de habitantes, e desses, 1 milhão está na ilha de Oahu, na capital, Honolulu. Devido ao turismo, a população havaiana praticamente dobra, e a intenção da produção de citros é suprir a necessidade local de consumo (hotéis, restaurantes, supermercados) a um preço mais acessível.

O Havaí está a 3.846 km dos Estados Unidos e 6.437 km do Japão, uma localização estratégica para exportação. A demanda local e a qualidade determinarão se as frutas também podem ser exportadas para o continente asiático. Dificuldades existirão, pois há ocorrência de doenças e pragas que hospedam os citros nas ilhas do Havaí, como as Moscas-das-Frutas e o psilídeo do HLB, embora atualmente não haja registros da doença.

A escassez de água para irrigação também é um fator preocupante, e a mão de obra predominante nas lavouras é das Filipinas e das ilhas do Pacífico Sul (Micronésia, Tonga, Tuvalu, entre outras).

O futuro da citricultura no Havaí é promissor, mas como a produção comercial ainda é muito recente, muitas dúvidas pairam no cenário da citricultura desse estado.

Eng. Agr. Raphael Terra
Mahi Pono, Havaí, EUA

Cenário da citricultura mineira

COMO ESTÁ ATUALMENTE A CULTURA DE CITROS NA REGIÃO DE CAMPANHA

Não podemos mencionar a citricultura de Campanha (MG) sem nos lembrar do pioneirismo do Sr. José Marcelino de Carvalho que, por volta de 1960, plantou os primeiros pés de tangerina Ponkan. Homem corajoso, competente e dedicado, com muita persistência, lutou para que essa importante fruta de mesa fosse conhecida por toda a redondeza.

Depois de sua brilhante atuação, tempos depois apareceu o 'Pelé' de nossa citricultura regional, o Sr. Marcelo Lemes da Fonseca, homem sábio, brilhante, inteligente e ótimo administrador, que soube, como Pelé, cativar os corações de quem o conheceu, bem como foi excelente produtor rural de tangerina Ponkan, café e cereais.

A citricultura campanhense hoje passa por um processo depurativo, pois muitas pragas e doenças apareceram e podem levar a região a uma menor produtividade, bem como à saída de muitos produtores amadores que atuam nesse ramo.

Dentre as pragas e doenças existentes, a mais ameaçadora é o HLB, ou Greening, que tem avançado perigosamente por Campanha e cidades circunvizinhas. Esse fato tem mudado as intenções de plantio de alguns produtores que estão migrando para a cultura da laranja para mesa, já que a tangerina Ponkan é bem mais susceptível à doença.

Fatores climáticos também têm afetado sobremaneira ultimamente, pois a região foi acometida por fortes chuvas de granizo e assoladas por violenta estiagem nos meses de julho a outubro de 2022, só começando a haver alguma precipitação a partir de novembro.

A maioria dos pomares existentes na região de Campanha é de tangerina Ponkan, os quais não entraram em franca produção por serem jovens, com idade média de quatro anos, o que leva a crer que a produção regional tende a aumentar se não houver nenhum fator externo para impedir. A qualidade das frutas é muito boa, pois a maioria dos produtores de nossa região é de profissionais que trabalham com podas e com bom controle de pragas e doenças.

Segundo recente trabalho realizado pelo Fundecitrus na região, que engloba os municípios de Campanha, Três Corações, Monsenhor Paulo e Cambuquira, a área citrícola total é de aproximadamente 3.742 ha distribuídos da seguinte forma:

Tangerina Ponkan	2.730 hectares
Pera Rio	248 hectares
Natal	245 hectares
Valência Folha Murcha	165 hectares
Demais variedades	354 hectares

*Inventário e Estimativa do Cinturão Citrícola 2022-2023 Fundecitrus.

Como todos sabem, os desafios da citricultura atual são enormes, o que leva produtores e consultores a trilhar novos caminhos na busca da sustentabilidade da atividade.

Partindo desse princípio, alguns produtores da região têm se aprofundado no uso de produtos biológicos associados aos químicos como uma alternativa para sustentabilidade e melhoria do controle de pragas e doenças.

A caminhada está no início, mas já está obtendo bons resultados com a utilização de microrganismos fungos e bactérias inimigos naturais das pragas e doenças alvo:

- *Bacillus subtilis*
- *Bacillus licheniformis*
- *Bacillus pulmilus*

FADEL
SOCIEDADE DE ADVOGADOS

O objetivo da Fadel Sociedade de Advogados consiste em entender e encontrar as questões jurídicas prejudiciais ao cliente, ocultas em seus negócios. Consultoria e advocacia defensiva, produtiva, proativa e culta. Todo trabalho é personalizado de acordo com a cultura de cada cliente.

Estamos à disposição.

fadel@ffadel.com.br
www.ffadel.com.br

Foto: José Maria de Carvalho

- Trichoderma
- *Isaria fumosorosea*
- Hirsurtella
- Cromobactéria

O mercado de produtos biológicos está em franca expansão, e isso motiva a caminhada, pois é necessário evoluir nesse sentido para que seja possível produzir alimentos mais saudáveis. Esse é um caminho sem volta na produção moderna de alimentos no mundo.

Em relação ao produtor rural, e no intuito de aprofundar um pouco mais nesse assunto, foram feitos alguns testes laboratoriais simulando uma calda de pulverização com diversas formulações, com variados produtos e concentrações, para detectar o nível de mortalidade desses microrganismos anteriormente citados, produzidos on farm. Nesse trabalho, usou-se volume de calda de 2.000 litros por hectare, com uma dosagem maior de microrganismos se comparado à dosagem recomendada pelo fabricante do produto comercial, pois ao analisar a taxa de mortalidade, notou-se a necessidade de aumentar drasticamente a dosagem para aproximarmos dos níveis de UFC (Unidade Formadora de Colônia), preconizados pelos fabricantes, mesmo sabendo que os fungos e bactérias em questão se apresentam em outras formas de desenvolvimento, como conídios, esporos etc.

Na busca de novos conhecimentos, a continuidade da atividade sempre está aberta a novos caminhos, novas experiências, novas oportunidades, almejando sempre a sustentabilidade e a sanidade dos produtos cítricos.

Eng. Agr. José Maria de Carvalho
JMC Consultoria Agrícola Ltda.

Meio Ambiente

Recarga do Aquífero Guarani

A URGÊNCIA DO USO CONSCIENTE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Muitos ainda têm dúvidas ou não sabem o que é o Aquífero Guarani: é um imenso reservatório hídrico subterrâneo considerado uma das maiores reservas de água doce do mundo. Encontra-se sob uma área formada por quatro países: Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai. Do seu volume total, 70% encontram-se sob o Brasil, onde percorre oito estados, do Rio Grande do Sul ao Mato Grosso, com extensão de mais de 1 milhão de km^2.

De maneira geral, o aquífero pode fornecer água constantemente, desde que se respeite sua capacidade de recarga. Ou seja, a extração precisa ser mais lenta que a quantidade de água que volta para o reservatório.

Quando a extração de água é maior, o aquífero passa pelo que se chama de 'rebaixamento', o que deve ligar o sinal de alerta para quem explora essas reservas. É por isso que existem inúmeras iniciativas dedicadas a restaurar e preservar as áreas de recarga, onde a infiltração de água para reabastecimento das reservas acontece.

Falar do Aquífero Guarani é falar de águas subterrâneas e água subterrânea é o recurso natural mais extraído do subsolo brasileiro. Inúmeras atividades econômicas utilizam as águas subterrâneas para suas necessidades, com o seu uso distribuído entre atendimento doméstico (30%), agropecuário (24%), abastecimento público urbano (18%) e abastecimento múltiplo (14%), no qual o destino da água é diversificado para a prestação de serviços urbanos.

No Brasil, as águas subterrâneas são extraídas por meio de poços tubulares, poços escavados e de nascentes e,

infelizmente, o número real de poços no país é desconhecido. Apesar da obrigatoriedade do registro e autorização de extração (outorga), o número de captações regulares e legais é ínfimo. A quantidade de água extraída é mascarada pela condição de clandestinidade, e qualquer estudo que busque o papel do recurso hídrico subterrâneo deve superar a falta de dados oficiais.

A divulgação desses dados para a sociedade contribuirá para tornar visível o invisível, e incentivará a proteção desse patrimônio hídrico e ambiental, que garantirá água para a subsistência, bem-estar humano, desenvolvimento socioeconômico e manutenção de ecossistemas e seus serviços ambientais.

Outrossim, as águas subterrâneas têm viabilizado o desenvolvimento de diversas atividades econômicas no país, pois possuem excelente qualidade natural, geralmente potável, permitindo seu uso direto com pouco ou nenhum tratamento na maioria das captações. Além disso, a grande capacidade de armazenamento de água no aquífero torna as vazões dos poços estáveis, mesmo após longos períodos de estiagem, e, desde que respeitados os cuidados e a legislação sobre o tema, os poços podem ser perfurados em quase toda parte do território nacional, propiciando o abastecimento sem a necessidade de longas linhas de adução.

Por fim, os poços apresentam baixo custo de operação e manutenção, e podem funcionar de forma autônoma, sem a necessidade de atenção contínua de um técnico, ajudando a minimizar os custos dos empreendimentos econômicos.

Somadas a essas características, as crises hídricas que o Brasil enfrentou nas últimas décadas foram molas propulsoras que provocaram um grande aumento na perfuração de poços. Não só prefeituras têm recorrido às águas subterrâneas, mas também entidades privadas, como indústrias, fazendas e condomínios residenciais. Muito desenvolvimento econômico, mas a qual custo?

Ainda sobre os fatos apontados, os mesmos representam a glória e a decadência desse recurso tão essencial ao desenvolvimento porque, da mesma forma que há o favorecimento do desenvolvimento de empreendimentos a menores custos, há a exaustão de um recurso essencial à sobrevivência do planeta.

As águas subterrâneas são responsáveis por uma revolução no Brasil. Longe das estatísticas oficiais de saneamento, de forma paulatina e silenciosa, as cidades e o campo têm recorrido a esse recurso para suprir as suas necessidades, tornando possível seus negócios e melhorando a qualidade de vida da população.

Como as águas do aquífero encontram-se sob a superfície, longe dos olhos, esse recurso é ignorado pela sociedade e governantes, o que prejudica sua gestão e o controle social, um dos maiores problemas em relação ao Aquífero Guarani. Sua gestão é problemática! Longe dos olhos, longe do coração.

Estrategicamente, deve-se analisar o recurso hídrico subterrâneo sob a perspectiva que envolve a grande capacidade de armazenamento do aquífero brasileiro, o que permite garantir e regularizar o abastecimento de cidades e a irrigação, mesmo em longos períodos de estiagem, fenômeno que tende a se agravar diante das mudanças climáticas globais.

É importante notar que o uso das águas subterrâneas deve ser condicionado ao acompanhamento técnico e à obediência legal, que inclui o registro e a outorga. A inobservância das exigências legais pode gerar a responsabilização ambiental do usuário, implicando, por exemplo, no pagamento de multas ou até no fechamento do poço. Por isso, antes de se perfurar um poço, o interessado em explorar águas subterrâneas deve verificar as condicionantes legais em relação à gestão dos recursos hídricos.

Além dos riscos de retirar água acima da capacidade do aquífero, o que já vem acontecendo, há ainda problemas de degradação de qualidade com a contaminação por produtos químicos oriundos da lixiviação de adubos e agrotóxicos.

Outro fator que também deve ser observado se refere ao esgotamento sanitário, pois altera a qualidade da nossa água subterrânea, e, inclusive, é um dos maiores fatores impactantes.

Falando mais localmente, o uso dos recursos hídricos pelos empreendimentos do agronegócio paulista vem sendo objeto de estudos de vários pesquisadores renomados no Brasil em função da constatação da queda do nível de vários rios e bacias hidrográficas paulistas. Um dos frutos desse interesse foi uma pesquisa realizada na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, na qual os dados mostraram que em 2000, em toda a região estudada, havia um pivô de irrigação em atividade em uma área de 26 hectares. Já em 2021, a mesma área contava com 60 pivôs, irrigando uma área superior a 2.700 hectares. Foi um aumento de mais de 100 vezes em 20 anos na extração de água do Aquífero Guarani na área analisada.

Se extrapolarmos esses dados para toda a extensão do Aquífero Guarani apenas no Brasil, vê-se nitidamente que esse sistema está se tornando insustentável.

Sabe-se do importante papel que a produção agrícola que utiliza da irrigação tem na segurança alimentar, mas é importante destacar a importância do manejo da água captada e da estreita relação que deve haver nos próximos anos para a busca de tecnologias que maximizem o seu uso na irrigação.

O foco é que ao longo dos anos faça-se o uso desse recurso tão precioso de maneira planejada e integrada, para que não falte água aos diversos usuários e não ocorra escassez hídrica em outras regiões.

Eng. Agr. Silvia Regina Meira
Gestão de Projetos, Administração Estratégica e Sustentabilidade Ambiental
Biotech Ambiental

Manejo de esterco de frango em pomares de citros

O PRODUTO OFERECE NUTRIÇÃO DE QUALIDADE, AUMENTO DE PRODUTIVIDADE E, PRINCIPALMENTE, ECONOMIA AOS PRODUTORES QUE ACREDITAM NA TÉCNICA

A palavra sustentabilidade tem sido usada em vários aspectos, e quando falamos em agricultura em nosso país, a utilização de esterco de frango, bem como outros tipos, como de gado, carneiros, suínos etc., deve ser incentivada em nossos cultivos como forma de melhorar a sustentabilidade.

Até recentemente, o esterco de frango era considerado um grande passivo ambiental, mas com a evolução dos estudos, rapidamente tornou-se um ativo ambiental. Com muitas possibilidades de uso na agricultura, oferece nutrição de qualidade, aumento de produtividade e, principalmente, economia aos produtores que acreditaram na técnica.

Por tudo isso, a utilização de esterco de frango em pomares de citros é o foco deste artigo. Ele é oriundo de granjas de frango de corte ou de granjas de galinhas poedeiras, cada produto tem a sua característica e qualidade. É aconselhável, para conhecer o produto a ser utilizado, fazer uma análise química completa, que permite saber as quantidades de cada elemento presente no esterco, e usá-lo de forma a melhorar as recomendações e baratear os custos com nutrição.

Com os dados das análises em mãos, recomenda-se, sem medo de errar, as quantidades dos elementos sugeridas para a cultura a partir de tabelas de adubação. As vantagens advêm das quantidades de matéria orgânica presente e de micronutrientes. Cada elemento tem suas peculiaridades, e entendê-las é fundamental para o sucesso do manejo.

Algumas vantagens na utilização do esterco são a eficiência do uso do fósforo, que no caso é orgânico e aproximadamente 80% é disponibilizado no primeiro ano de uso, e de acordo com pesquisas, os 20% remanescentes são disponibilizados no segundo ano. Já o cálcio e magnésio presentes são oriundos de tratamentos para desinfecção com cal (fonte de óxidos de cálcio e magnésio) das camas devido a problemas sanitários dentro dos aviários. Os elementos que estão de uma forma solúvel no cal podem ser utilizados imediatamente pelas plantas cítricas, trazendo muitas vantagens para a nutrição. Normalmente, o pH da cama é em torno de 8,5 a 9,0. Além disso, salienta-se que a utilização contínua de cama de frango nas adubações diminui, com o tempo, a necessidade de utilizar calcário como corretivo, pois os níveis de cálcio e magnésio presentes no esterco de frango tendem a suprir grande parte desses elementos. Para que os resultados possam ser alcançados, análises de rotina do solo e da folha devem ser frequentes.

Exemplo de análise química de esterco de aviário de corte

Nitrogênio	2,01%
Fósforo total	3,53%
Potássio (HNO_3+$HCLO_4$)	3,14%
Cálcio (HNO_3+$HCLO_4$)	5,68%
Magnésio (HNO_3+$HCLO_4$)	2,32%
Cobre (HNO_3+$HCLO_4$)	0,04%
Manganês (HNO_3+$HCLO_4$)	0,03%
Ferro (HNO_3+$HCLO_4$)	0,77%
Zinco (HNO_3+$HCLO_4$)	0,08%
Alumínio (HNO_3+$HCLO_4$)	0,61%
Enxofre (HNO_3+$HCLO_4$)	0,58%
Sódio (HNO_3+$HCLO_4$)	0,51%
Boro (HNO_3+ $HCLO_4$)	0,05%
Unidade (65º)	15,75%
Matéria orgânica	67%

Fonte: Prof. Paulo Adami

Outro elemento que merece atenção é a disponibilização para as plantas do potássio, caro e muito necessário. Contudo, é preciso atenção redobrada, pois doses exageradas de esterco podem trazer excessos de potássio ao sistema e prejudicar a qualidade dos frutos. O potássio no esterco é químico e não sofre interferências físicas ou biológicas para ser absorvido pelas plantas.

O nitrogênio talvez seja o elemento mais difícil de compreender quando utilizamos esterco: ele sofre várias influências químicas, físicas e biológicas, e causa muitas dúvidas quanto ao seu aproveitamento. Porém, é notório sua absorvição pelas plantas, e ccerca de 0,5% do total de esterco recomendado pode ser descontado nas recomendações.

A matéria orgânica existente no material é de fundamental para o manejo dos solos, principalmente os arenosos, com baixa CTC, porque o uso contínuo adiciona muita atividade

CHAPÉU®
Nutrição
Proteção Solar
Qualidade de Frutos
ALLPLANT
CHAPÉU
Conteúdo Líquido
20 litros
ALLPLANT
CHAPÉU
Conteúdo Líquido
15 litros
Allplant.Fertilizantes
allplant@allplant.com.br
www.allplant.com.br
Tel. 17 3323 8393
ALLPLANT
agricultura do futuro

Fotos: Maurício Mendes e Marco Valério Ribeiro

Aplicação de esterco, na cultura de citros. O esterco quando armazenado, nas propriedades, necessita ser amontoado e coberto com lona para evitar que molhe

biológica nos solos, alimentando o sistema e tornando-o mais vivo e reativo com o passar dos anos, melhorando a CTC e a biologia do sistema.

Outro ponto importante no manejo de estercos é o armazenamento do material no campo, porque a perda é grande em períodos de chuva ou estiagem prolongadas antes da utilização. É preciso cobrir com uma lona para evitar que o material molhe e economizar nitrogênio que se perde por volatilização da amônia. A aplicação do produto em épocas de chuva confere um melhor aproveitamento.

O incentivo ao uso do esterco de granja e/ou de poedeira visa melhorar o sistema de cultivo em citricultura quando associado a um bom manejo de cobertura de entrelinhas, como a *Brachiaria ruziziensis*, uma vez que forma-se um sistema perfeito de aproveitamento e ciclagem de nutrientes, com o uso de roçadeiras ecológicas, evitando perda, principalmente por erosão, aumentando o carbono orgânico acima e abaixo do solo, melhorando a cobertura do solo com a palhada, sem perda de água por evaporação e diminuindo a quantidade de ervas daninhas indesejáveis.

Conclui-se, portanto, que usar os meios agronômicos a nosso favor, podas programadas para entrada de luz no sistema, uso de uma boa cobertura das entrelinhas, correções nutricionais por meio de estercos e corretivos em área total e complementos nutricionais com adubação química traz saúde para as plantas, e consequente aumento de competitividade e diminuição de custos de produção.

Eng. Agr. Marco Valério Ribeiro
GCONCI

Produção de lima ácida Tahiti na região de Catanduva

QUAIS SÃO AS OPORTUNIDADES E OS DESAFIOS PARA UMA PRODUÇÃO DE EXCELÊNCIA?

Catanduva, situada na região noroeste do Estado de São Paulo, possui em seu entorno uma microrregião de 15 municípios, com uma população de cerca de 305 mil habitantes, com um PIB regional de mais de US$ 4 bilhões anuais. Com esses dados, este artigo aborda as oportunidades e desafios para a cultura da lima ácida Tahiti.

No contexto mundial, o Brasil é o segundo maior produtor de lima ácida Tahiti, atrás apenas do México, segundo dados do MAPA (Ministério da Agricultura e Abastecimento), e em 2021 foi a terceira fruta mais exportada, totalizando 144.944 toneladas que geraram uma renda de US$ 123.812.020,00.

No Brasil, São Paulo é responsável por 80% da produção nacional da lima ácida Tahiti, seguido da Bahia e do Rio de Janeiro. Estados como Pará e o Piauí têm surgido como importantes produtores de cítricos em função das possibilidades de produção de frutas com qualidade superior e com terras e mão de obra baratas.

Ao longo dos anos, a lima Tahiti de São Paulo ganhou espaço internacional como os dados anteriores demonstram, espaço conquistado pelos produtores da região que se modernizaram utilizando as tecnologias de produção. Infelizmente, no final de 2021 e no primeiro semestre de 2022, o Cancro Cítrico tomou uma expressão muito forte e alguns contêineres foram barrados na comercialização de exportação, prejudicando em muito a citricultura local.

A partir desse fato, produtores sérios e comprometidos com a cadeia produtiva estão se adequando às normas de produção para exportação, e um exemplo delas é a que pede que os produtores façam monitoramento de pragas com base em inspeções focadas no monitoramento por amostragem, de modo a fornecer dados seguros para as decisões a ser tomadas de forma compatível com o controle, otimizando custos, visando a sanidade e permitindo a manutenção sustentável do pomar.

Em 2022, tivemos problemas logísticos com a falta de contêineres e aumento do valor do frete, tanto marítimo como aéreo, e o alto custo de produção e manejo das áreas, reforçado pela guerra entre Rússia e Ucrânia, que impulsionou os valores dos insumos, sobretudo de fertilizantes, estreitando as margens de comercialização dos produtos de forma geral.

Novas medidas e formas de monitoramento e cadastro das unidades produtoras e unidades de processamento de frutas foram implementadas no Estado de São Paulo para realizar um controle efetivo do Cancro Cítrico e garantir os mercados abertos do produto. Isso só foi possível com o trabalho de todos, MAPA, EDAs (Escritório de Defesa Agropecuária – Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo), empresários, produtores rurais e responsáveis técnicos, que têm se dedicado com responsabilidade e comprometimento para a citricultura regional.

Desafios para o controle do Cancro Cítrico

Conscientização dos produtores no processo produtivo do citros dentro da realidade existente hoje, envolvendo hora certa para compra e uso de produtos, tendo uma visão ampla da cadeia produtiva, atendendo ao que preconiza a legislação para esse seguimento.

Foto: Mário Meirelles dos Santos Neto

Foto 1. Frutos bem formados de lima ácida Tahiti

Foto: Mário Meirelles dos Santos Neto

Foto 2. Detalhe de pomar de lima ácida Tahiti

Balanceamento do custo dos defensivos agrícolas para manter a sanidade nas áreas com presença de doença e nas áreas onde essa medida é preventiva.

No período chuvoso, o produtor deve ter extrema atenção ao controle do Cancro Cítrico, doença que aumentou no cinturão citrícola, uso regular de cobre metálico, medida que visa a proteção de brotações e frutos com até 5 cm de diâmetro. No período de abril a fevereiro, são necessárias aplicações adicionais se houver frutos de floradas secundárias e brotações abundantes, no caso de pomares jovens. De maio a agosto, a aplicação não é necessária, conforme indica um estudo do Fundecitrus.

Desafios para controle do HLB

- Plantio de mudas sadias.
- Adoção de melhores práticas culturais.
- Inspeção e eliminação de plantas doentes.
- Monitoramento e controle do psilídeo.
- Participação no manejo regional (alerta fitossanitário).
- Ações externas junto aos vizinhos.
- Oportunidades da cadeia produtiva.
- Novos mercados mundiais.
- Novas oportunidades ao mercado de óleos e essências.
- Novas oportunidades para pesquisas em cosméticos.
- Divulgar mais os efeitos benéficos do limão para a saúde humana.
- Utilização de bioinsumos pelo produtor rural.
- Utilização da agricultura 4.0 pelo pequeno e médio agricultores.

Praga nova

A Larva do Botão Floral, inseto do gênero *Prodiplosis*, foi abordada na edição nº 135 da revista *Citricultura Atual* (páginas 28 e 29). Detectada em Itajobi (SP), é objeto de estudo a partir de 2022. Sabe-se que em época de safra, essa praga é responsável por perdas de 20%, e na entressafra pode atingir 80%.

Enfim, na região de Catanduva existem outros desafios e problemas, mas esses são os principais enfrentados por produtores, engenheiros agrônomos, revenda de insumos agrícolas, proprietários de *packinghouses* e exportadores na cadeia da lima ácida Tahiti para que essa fruta continue a ser produtiva e lucrativa.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Conjuntura Catanduva 2.020. Disponível em: http://www.catanduva.sp.gov.br/desenvolvimento/conjuntura/. Acesso em: 10/01/2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/limao/br

https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=resultados.

Fundecitrus – Fundo de Defesa da Citricultura. Disponível em: https://www.fundecitrus.com.br/doencas/cancro.

GCONCI. Revista *Citricultura Atual*, edição 135. Disponível em: https://www.gconci.com.br/revistas-citricultura-atual.

Eng. Agr. Mário Meirelles dos Santos Neto
Eng. Agr. Lara Goldoni Gil

agrocinco
seeds of value
DUX COMPANY

DESDE 1999

MARACUJÁS AGROCINCO

PARA O MERCADO FRESCO OU INDÚSTRIA, EXCELENTES OPÇÕES PARA SUA PROPIEDADE

A diversificação de culturas gera excelentes frutos ao seu negócio. E o plantio de maracujás é uma ótima opção para elevar a rentabilidade da sua propriedade. De crescimento rápido e produção anual, apresenta alto valor agregado na comercialização, tanto para o mercado fresco como para a indústria, tornando-se uma opção com vantagens competitivas para seu negócio.

ALTO TEOR DE VITAMINA C E RENDIMENTO DE POLPA

BRS GIGANTE AMARELO F1

BRS RUBI DO CERRADO F1

SUA COR É MUITO PROCURADA PELO MERCADO DE EXPORTAÇÃO

BRS SOL DO CERRADO F1

FRUTOS COM ALTO VALOR AGREGADO NA COMERCIALIZAÇÃO

BRS PÉROLA DO CERRADO

BRS MEL DO CERRADO

BRS SERTÃO FORTE

Ed. Waldemar Silveira Bellini - Rua Cesário de Paula Penteado, 381 - Centro - Monte Mor/SP

19 99639-1127 | 19 99118-9726 19 3879-6307 | 19 3879-6787

/AGROCINCOSEMENTES

Potencial da biotecnologia microbiana no controle biológico na citricultura

DIANTE DOS DESAFIOS GLOBAIS DA AGRICULTURA, O DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS E BIOPRODUTOS TEM DEMONSTRADO POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO ELEMENTAR PARA O CONTROLE DE DOENÇAS E PRAGAS NA CITRICULTURA

A citricultura está em contínuo processo de desenvolvimento, sempre em busca de inovação. Após a generalização do uso de defensivos químicos, que permitiram um aumento considerável da produtividade agrícola no século 20, está em curso o surgimento de biotecnologias e novas técnicas de produção mais eficientes e sustentáveis. O constante desafio é aumentar e/ou manter a produtividade do setor citrícola no Brasil e no mundo, praticando uma agricultura regenerativa, consciente, de alta performance, mais lucrativa e, ainda, preservando o meio ambiente.

Nesse sentido, já se sabe que avanços robustos em biotecnologia e técnicas de manejo agrícola garantirão um futuro sustentável e mais produtivo para o setor. Os resultados em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) de bioprodutos (bioinsumos e bioativos) com hiperfoco no controle biológico de doenças e pragas (também chamado biocontrole) têm trazido esperança e uma perspectiva sustentável e economicamente viável para o manejo de citros.

A utilização de tecnologias e produtos à base de microrganismos (principalmente bactérias, fungos e vírus) e seus derivados (moléculas e/ou partículas estruturais de células) para utilização específica no controle de doenças e pragas na agricultura é reconhecidamente eficaz.

Os avanços científicos e tecnológicos possibilitaram o desenvolvimento de bioprodutos com diferentes níveis de complexidades biotecnológicas. São eles:

Nível 1: bioprodutos contendo uma única espécie de microrganismo funcional no controle de doenças e pragas.

Nível 2: bioprodutos contendo consórcios de espécies e cepas de microrganismos, nos quais os benefícios individuais de cada microrganismo são combinados em uma mistura que contém duas ou mais espécies e/ou cepas benéficas que atuam juntas sobre o alvo.

Nível 3 : bioprodutos contendo microrganismos, com foco na biomassa e nos metabólitos que possuem efeito particularmente desejável no controle biológico.

Nível 4 : bioprodutos contendo metabólitos e/ou derivados de um ou mais microrganismos que possuem efeito não apenas no controle biológico, mas também na indução de resistência de plantas.

Nível 5: bioprodutos contendo bacteriófagos específicos que são direcionados para controle de doenças bacterianas.

Nível 6: bioprodutos contendo proteínas efetoras que, funcionalmente, controlam doenças e pragas e regulam positivamente as plantas, promovendo indução de resistência.

Nível 7: bioprodutos contendo RNA de interferência, miRNA (microRNA) e siRNA (*small interfering* RNA), funcionalmente desenhados/direcionados para regular a expressão gênica e, com isso, controlar doenças e pragas.

Essas tecnologias fazem parte do escopo de PD&I em bioinsumos e bioativos da BioXyz® Biotecnologia Microbiana e Bioprocessos Industriais Ltda., empresa que atua na vanguarda de soluções disruptivas no mercado de biológicos no Brasil.

Os mecanismos de ação dos bioprodutos com finalidade de controle biológico de doenças e pragas são complexos e podem variar. Alguns bioprodutos à base de microrganismos com finalidade de controle biológico (alvo: agentes causadores de doenças ou pragas) funcionam diretamente na planta, regulando genes específicos dos mecanismos de defesa, induzindo resistência ou *priming* (defesa de 'memória'). Outros bioprodutos atuam via ocupação de nicho e competição por nutrientes ou outros mecanismos, modulando negativamente as condições de crescimento do alvo. Os bioprodutos podem, ainda, atuar por meio de atividades antagonistas a partir do hiperparasitismo e da antibiose, interferindo diretamente no alvo.

Diante dos desafios globais da agricultura e com compromisso de contribuir para os avanços científicos e o desenvolvimento de novas tecnologias e bioprodutos, destacam-se alguns microrganismos que, em caráter de PD&I, têm demonstrado potencial biotecnológico elementar para o controle de doenças e pragas na citricultura.

Os resultados de pesquisas têm demonstrado que cepas específicas de *Pseudomonas fluorescens, Pseudomonas putida, Bacillus subtilis, Burkhoderia spp., Bacillus thuringiensis, Bacillus amyloliquefaciens, Bacillus velezensis* e *Streptomyces spp.* e seus derivados, quando utilizadas separadamente ou em combinações específicas, possuem potencial funcional de controle da *Xanthomonas citri* (agente causador do Cancro Cítrico). Já as

cepas e alguns metabólitos secundários líticos, moléculas de coordenação *Quorum sensing* ou *Quorum quenching* e antibióticos específicos de *Chromobacterium spp.*, *Bacillus velezensis*, *Methylobacterium rhodesianum*, *Methylobacterium spp.*, *Saccharomyces spp.* e *Streptomyces spp.*, isoladamente ou em consórcios, apresentam atividade direta no controle da bactéria *Xylella fastidiosa* (agente causador da Clorose Variegada dos Citros [CVC]).

Os desafios ainda são grandes, mas pesquisas utilizando cepas de *Lactobacillus sp.*, *Pantoea spp.*, *Methylobacterium spp.*, *P. fluorescens, P. putida, B. subtilis, Burkhoderia spp., Bacillus pumilus, B. amyloliquefaciens, B. velezensis, Streptomyces spp.* e metabólitos de *Fusarium spp.* têm revelado resultados positivos significativos como estratégia para o controle biológico do HLB, doença causada pela bactéria *Candidatus* Liberibacter *spp.*

Outra estratégia inteligente utilizada no controle biológico do Cancro Cítrico e que tem apresentado resultados *in vitro* e casa de vegetação com potenciais aplicações comerciais muito promissoras é a utilização de bioprodutos compostos por bacteriófagos (vírus fagos, que infectam bactérias) nomeados Cp2, ΦXac2005-1, ccΦ7, ccΦ13, Cp1, Cp2 e XacF1, que estão direta e funcionalmente ligados à lise celular (ciclo lítico) ou quebra/redução da virulência de *X. citri* (agente alvo causador do Cancro Cítrico).

Doenças em citros causadas por fungos filamentosos e oomicetos, como Pinta Preta (*Phyllosticta citricarpa*), Verrugose (*Elsinoë fawcettii* ou *E. australis*), Queda Prematura dos Frutos ou Estrelinha (*Colletotrichum abscissum*), podridões de frutos pós-colheita (*Phytophthora spp.*, *Diaporthe citri*, *Penicillium spp.* ou *Colletotrichum gloeosporioides*), Podridão de Frutos (*Alternaria citri* ou *Penicillium digitatum*) e Gomose ou Podridão Radicular (*Phytophthora parasitica* ou *Phytophthora citricarpa*), também merecem especial destaque para o manejo biológico, sendo que a utilização específica, isolada e/ou em consórcio, de diferentes cepas e metabólitos secundários de *Pseudomonas spp.*, *P. putida*, *B. subtilis, B. amyloliquefaciens, B. velezensis, Purpureocillium lilacinum, Metarhizium anisopliae, Trichoderma harzianum, Trichoderma afroharzianum, Trichoderma asperellum, Stachybotrys spp. e Clonostachys rosea* têm demonstrado resultados eficientes no controle dessas doenças.

Outra ferramenta promissora no controle biológico de doenças causadas por fungos filamentosos e oomicetos é a utilização de proteínas efetoras (obtidas a partir de expressão heteróloga em bactérias ou leveduras) que funcionalmente são capazes de modular positivamente os mecanismos de defesa dos citros, promovendo indução de resistência a estresses bióticos (*Phytophthora spp.*) e estresse abiótico (salino e hídrico) ou controlando diretamente o alvo.

Por sua vez, os resultados de PD&I de bioprodutos mostram que cepas específicas de *B. subtilis*, *B. amyloliquefaciens*, *Bacillus firmus*, *P. putida*, *Pochonia chlamydosporia* e *P. lilacinum* e/ou seus metabólitos podem ser utilizados, separadamente ou em consórcio, no controle de doenças em citros causadas por nematoides.

Outros resultados animadores e muito promissores de bioprodutos com potencial biotecnológico para o controle biológico de pragas na citricultura dizem respeito ao uso de microrganismos entomopatogênicos (fungos e bactérias), seus metabólitos secundários e bioprodutos contendo RNA de interferência, com o objetivo de controlar os insetos, como psilídeo (*Diaphorina citri*), cigarrinha da Clorose Variegada dos Citros (*Acrogonia gracilis*), Mosca-das-Frutas (*Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis capitatta*), Bicho-Furão (*Gymnandrosoma aurantianum* – classificação anterior *Ecdytolopha aurantiana*), Mosca-Branca (*Aleurothrixus floccosus*), tripes do citros (*Scirtothrips citri*), Cochonilha Branca/Cochonilha da Raiz (*Planococcus citri*) e ácaros (*Phyllocoptruta oleivora*, *Brevipalpus yotersi*, *Panonychus citri* e *Tetranychus mexicanus*). Entre os microrganismos com potencial para controle de insetos e ácaros estão cepas específicas de fungos, *Isaria fumosorosea* (*Cordyceps fumosorosea*), *Beauveria spp.*, *Beauveria bassiana*, *M. anisopliae* e *Hirsutella thompsonii*, *Cordyceps spp.*, e algumas bactérias, *B. thuringiensis*, *Saccharopolyspora spinosa* e *C. subtsugae*, assim como seus metabólitos secundários.

Certamente, a manipulação do ambiente, o uso de misturas de organismos benéficos, o aprimoramento fisiológico e genético dos mecanismos de controle biológico, a manipulação de formulações e a integração do controle biológico com outros métodos alternativos que positivamente fornecem efeitos aditivos podem ajudar a melhorar a eficiência dos diferentes tipos de bioprodutos (Níveis 1-7).

Dessa forma, o grande desafio, principalmente dos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, consiste no desenvolvimento e na validação segura de novas tecnologias à base de microrganismos e no aumento considerável do número de registro de novos produtos formulados com espécies/cepas de microrganismos e seus derivados, com vistas ao controle biológico de doenças e pragas, a fim de elevar os níveis de produtividade citrícola, de forma sustentável e, consequentemente, contribuir para o progresso da nação.

(Nenhum potencial conflito de interesse é relatado pelos autores.)

Dr. Héros José Maximo
BioXyz Biotecnologia Microbiana e Bioprocessos Industriais Ltda., Piracicaba, SP, Brasil

Esp. Vandeclei Rodrigues
Centro de Citricultura Sylvio Moreira/Instituto Agronômico (IAC), Cordeirópolis, SP, Brasil

Dr. Marcos Antonio Machado
Laboratório de Biotecnologia do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/Instituto Agronômico (IAC), Cordeirópolis, SP, Brasil

AS MELHORES BIOSSOLUÇÕES PARA À CITRICULTURA

Rovensa Next

(43) 3278-2000
info.Brasil@rovensanext.com
www.rovensanext.com.br

Let's grow greener