

Cultivar[®] Hortaliças e Frutas

Revista de Defesa Vegetal • www.revistacultivar.com.br



Controle rigoroso

Como enfrentar a pinta preta, uma das doenças mais importantes em citros e que não tolera erros no manejo



TOMATE

Os desafios das doenças fúngicas

MAMOEIRO

A vez dos vírus e das fitoviroses



OS PRODUTOS
PARA O CITRICULTOR
**ACERTAR
EM CHEIO**

Gowan[®]
BRASIL

Imidan[®] Inseticida | **Envirdor**[®] | **DICARZOL**[®] Inseticida/Acaricida

Muito mais do que uma ferramenta de manejo, os inseticidas e acaricidas Gowan precisam fazer parte da grade de aplicação de qualquer produtor que deseja uma lavoura profissional.

Acesse nosso site e confira os nossos produtos para citros.



gowan.com.br



*Pés na terra
e mãos à obra*

Gowan[®]
BRASIL

ATENÇÃO

Estes produtos são perigosos à saúde humana, animal e ao meio ambiente; Uso agrícola; Venda sob receituário agrônomo; 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.

TODOS OS PRODUTOS ESTÃO DEVIDAMENTE REGISTRADOS. PARA MAIORES INFORMAÇÕES, ENCONTRE OS DOCUMENTOS EM NOSSO SITE.

DESTAQUES



Controle rigoroso

Como enfrentar a pinta preta, uma das doenças mais importantes nos pomares de citros

23

NOSSA CAPA

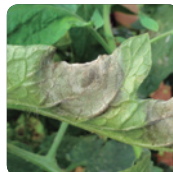


GERALDO J. SILVA JUNIOR

10

Fungos desafiadores

As estratégias para controlar doenças fúngicas que ameaçam a produtividade do tomateiro



Fitovírus e Covid-19

De que modo lidar com as fitovirose e o que elas têm em comum com o vírus causador da pandemia que assola a humanidade



30

ÍNDICE

Rápidas	04
Indução de resistência em tomate	06
Doenças fúngicas em tomateiro	10
Nutrição em tomateiro	14
Bactérias e o manejo de cancro cítrico	17
Controle biológico de pragas em citros	20
Capa – Controle rigoroso da pinta preta	23
Mosca-branca	26
Fitovirose em mamoeiro	30
Podridão-negra-das-brássicas	33
Coluna ABCSem	36
Coluna Associtrus	37
Coluna ABBA	38

Grupo Cultivar de Publicações Ltda.
CNPJ : 02783227/0001-86
Insc. Est. 093/0309480
Rua Sete de Setembro, 160, sala 702
Pelotas – RS • 96015-300

www.grupocultivar.com
contato@grupocultivar.com

Direção
Newton Peter

Assinatura anual (06 edições):
R\$ 139,90
Assinatura Internacional
US\$ 110,00
€\$ 100,00

Editor
Gilvan Dutra Quevedo

Redação
Rocheli Wachholz
Cassiane Fonseca

Design Gráfico
Cristiano Ceia

Revisão
Aline Partzsch

Coordenação Comercial
Charles Ricardo Echer

Comercial
Sedeli Feijó
José Geraldo Caetano

Coordenação Circulação
Simone Lopes

Assinaturas
Natália Rodrigues

Expedição
Edson Krause

Impressão:
Kunde Indústrias Gráficas Ltda.

Por falta de espaço, não publicamos as referências bibliográficas citadas pelos autores dos artigos que integram esta edição. Os interessados podem solicitá-las à redação pelo e-mail: contato@grupocultivar.com

Os artigos em Cultivar não representam nenhum consenso. Não esperamos que todos os leitores simpatizem ou concordem com o que encontrarem aqui. Muitos irão, fatalmente, discordar. Mas todos os colaboradores serão mantidos. Eles foram selecionados entre os melhores do país em cada área. Acreditamos que podemos fazer mais pelo entendimento dos assuntos quando expomos diferentes opiniões, para que o leitor julgue. Não aceitamos a responsabilidade por conceitos emitidos nos artigos. Aceitamos, apenas, a responsabilidade por ter dado aos autores a oportunidade de divulgar seus conhecimentos e expressar suas opiniões.

NOSSOS TELEFONES: (53)

• ATENDIMENTO
3028.2000

• REDAÇÃO:
3028.2060

• ASSINATURAS
3028.2070 / 3028.2071

• MARKETING:
3028.2064 / 3028.2066



Marco Antonio Pereira

Citrus

A Ihara participou da 46ª edição on-line da Expocitros, em julho. O evento comemorou também a 42ª Semana da Citricultura. A empresa focou em ofertar soluções para o citricultor planejar a próxima safra, já que a atual foi prejudicada por intempéries climáticas no cinturão citrícola de São Paulo e no Triângulo/Sudoeste Mineiro. “A Ihara está ao lado do produtor apresentando as melhores tecnologias para que possa se programar e tomar as melhores decisões para a recuperação da próxima safra”, explicou o gerente de Marketing Regional da Ihara, Marco Antonio Pereira Junior. Para o controle de daninhas de folhas largas e estreitas, a empresa apresentou o herbicida de ação pré-emergente Falcon. Outro destaque da marca foi o Mimic, inseticida regulador de crescimento com rápida ação sobre bicho furão e lagartas.

Bioativadores

A Koppert do Brasil e a Acadian Plant Health do Brasil iniciaram uma parceria comercial para comercialização de R\$ 50 milhões em bioativadores a partir da safra 2021/22. Os produtos da Acadian, formulados com o extrato da alga marinha *Ascophyllum nodosum*, serão oferecidos dentro do Sistema Integrado Koppert. Há dois anos, a Koppert lançou as marcas comerciais de bioativadores Stingray e Roadster, e posicionou a Acadian como fornecedora de seu portfólio de bioativadores. As marcas são destinadas às culturas de grãos, cana-de-açúcar e HF em geral. “Agora, decidimos integrar as equipes comerciais e acelerar os negócios. Estamos também com sinergia global para o desenvolvimento de novos produtos e formulações”, explicou o gerente B2B da Koppert, André Cerignoni.



Novos rumos

A Stoller reforçou seu time de marketing com a contratação de Gustavo Canato como gerente de Marketing para Especialidades. Profissional com 18 anos de experiência, atuou nos últimos 13 anos na área de marketing estratégico de produtos, culturas e novos negócios, em grandes empresas do setor. “O agricultor brasileiro cada vez mais valoriza produtos e serviços que contribuam, de fato, para as soluções de seus maiores problemas e desafios. Estamos empenhados em propor ao mercado de Especialidades essa inovação, sempre alinhada com a nossa Pesquisa e Desenvolvimento”, avaliou Canato.



Gustavo Canato



Mark Lyons

Sucessão familiar

Sucessão familiar foi um dos temas discutidos durante a edição virtual do 37º Alltech ONE Simpósio de Ideias. O presidente e CEO da Alltech, Mark Lyons, destacou a importância de influenciar positivamente a nova geração e também de aprender com ela. “Temos que ficar atentos às tendências e ao que os mais jovens têm a nos ensinar e ter certeza que não somos os responsáveis por burocratizar esse processo de troca de conhecimentos”, opinou. O evento teve a participação de 99 países, com 70 apresentações sob demanda, workshops ao vivo e uma experiência de networking, conectando empreendedores do mundo todo. As inscrições para o Alltech ONE Simpósio de Ideias permanecerão abertas, oferecendo aos participantes acesso 24 horas por dia, sete dias por semana a todos os conteúdos sob demanda até abril de 2022.



André Cerignoni

Mecanização

O Instituto Agrônomo (IAC) obteve a patente de invenção de uma máquina de poda e pré-poda de videira e cultivos semelhantes. O protótipo foi criado para atender às características dos campos nacionais. Desenvolvida pelo pesquisador Antonio Odair Santos, possui sistema pórtico articulador acoplado ao trator. O pórtico está ligado a um segundo rodado, dessa forma a máquina não fica sustentada totalmente no trator, o que reduz a compactação do solo. O equipamento patenteado realiza a pré-poda, que é a limpeza de ramos, antes da poda. Pode ser adotado tanto em videiras com produção para o consumo in natura quanto para a indústria. A patente libera a instituição e seus pesquisadores-inventores da exigência de segredo, facilita a aproximação com o setor produtivo, amplia as oportunidades de negócios e parcerias com a iniciativa privada.

www.revistacultivar.com.br
Agosto 2021 - Ano IV - Nº 05 - ISSN 1676-0158

Máquinas **Cultivar**[®]

ANUÁRIO DE TRATORES 2021/22

Compre avulso ou
assine a revista
Cultivar Máquinas
e leve o Anuário de
Tratores 2021/22
de brinde.

201 modelos
**Um novo Anuário
está chegando!**

www.revistacultivar.com.br

Resposta ativada

De que modo o uso de partes de bactérias do gênero *Xanthomonas*, como os flagelos e os extratos brutos de lipopolissacarídeos, pode auxiliar na indução de resistência das plantas e na redução da severidade de doenças como a temida mancha bacteriana em tomateiro



A mancha bacteriana do tomateiro é uma doença de grande importância em cultivos de tomate de mesa e para processamento industrial no Brasil. É de difícil controle e de ampla ocorrência, já que o patógeno é capaz de ser veiculado por meio de sementes contaminadas. Sua disseminação por aerossóis, período de incubação curto, com rápido progresso em condições favoráveis e habilidade do patógeno em tolerar doses crescentes de cobre, principal elemento utilizado para o seu controle, faz com que danos e perdas significativas sejam relevantes à cultura. Estimativas sobre seu impacto indicam que a incidência pode reduzir em média 41,4% a produtividade de plantas de tomateiro.

A doença é causada por diferentes espécies bacterianas do gênero *Xanthomonas*, cuja nomenclatura sofre periodicamente alterações no nome científico à medida que estudos de sequenciamento genético são realizados. Quatro bactérias são conhecidas como agentes causais da doença: *Xanthomonas euvesicatoria* pv. *perforans* (sin. *X. perforans*), *Xanthomonas hortorum* pv. *gardneri* (sin. *X. cynarae* pv. *gardneri* e *X. gardneri*), *Xanthomonas euvesicatoria* pv. *euvesicatoria* (sin. *Xanthomonas euvesicatoria*) e *X. vesicatoria*.

É considerado que *X. euvesicatoria*



Plantas de tomateiro inoculadas com *Xanthomonas euvesicatoria* pv. *perforans*, somente com aplicação de água (Testemunha)

pv. *euvesicatoria* e *X. vesicatoria* estejam amplamente disseminados nas mais diferentes regiões produtoras do mundo, porém *X. euvesicatoria* pv. *perforans* e *X. hortorum* pv. *gardneri* vêm predominando na América do Norte e do Sul, no Oriente Médio, África Oriental e em regiões cujas costas são banhadas pelo Oceano Índico.

No Brasil, todas já foram relatadas em campos comerciais. Porém, em estudo realizado em 2017, constatou-se que dois dos agentes causais ocorrem com maior frequência. *X. euvesicatoria* pv. *perforans* foi prevalente, encontrada homogeneamente em todas as regiões do País com cultivos comerciais de tomateiro, indistintamente se de mesa ou para processamento industrial. Predominou principalmente nas regiões com temperatura média alta, enquanto *X. hortorum* pv. *gardneri* se constatou mais concentrada em re-

giões com temperaturas amenas, em altitudes superiores a 900m.

Os sintomas da doença se expressam na parte aérea da planta nos mais diferentes estádios de desenvolvimento da cultura. Predominam nas folhas, inicialmente como manchas encharcadas e pequenas, de formato irregular que aumentam de tamanho e coalescem à medida que evoluem, adquirindo cor marrom-escuro quando a necrose do tecido avança. Por vezes as manchas são circundadas por halos cloróticos. Quando em alta intensidade, também podem ser ocasionadas lesões em frutos.

Dada a sua importância e dificuldade de controle, alternativas para reduzir os danos causados por *X. euvesicatoria* pv. *perforans* na cultura estão sendo buscadas na Embrapa Meio Ambiente. A principal linha que vem gerando resultados mais

promissores é pelo uso de bioinsumos. O primeiro trabalho com este fim foi realizado com um isolado de *Bacillus velezensis*. Ao ser dispensada uma suspensão desta bactéria nas raízes de plantas de tomateiro, a severidade da doença foi reduzida significativamente, aliado a um aumento significativo da atividade de enzimas relacionadas à defesa. Estes aspectos evidenciaram que esta rizobactéria foi capaz de desencadear um processo capaz de induzir resistência às plantas. Apesar dos resultados animadores, a evidente redução da severidade da doença permaneceu por um período relativamente curto. Entretanto, sinalizou que este mecanismo de controle é capaz de promover uma rápida resposta das plantas à infecção, preparando a planta para responder prontamente assim que iniciados os primeiros eventos relacionados ao



Planta de tomateiro tratada com extrato bruto de lipopolissacarídeo (LPS) e inoculada com *Xanthomonas euvesicatoria* pv. *perforans*

processo infectivo.

A partir deste resultado, caminhos alternativos que conferissem respostas similares e mais duradouras foram buscados. É sabido que micro-organismos semelhantes têm estruturas comuns constituídas por moléculas que compartilham os mesmos padrões moleculares. Indiferentemente se fitopatogênicas ou não, bactérias gram-negativas, por exemplo, têm sua parede celular constituída por elementos comuns a diferentes gêneros e espécies e muitas delas são providas de flagelos, estruturas que

conferem motilidade às suas células. Já o reconhecimento rápido de bactérias fitopatogênicas levando ao desencadeamento da resposta de defesa por plantas não hospedeiras é um fenômeno bem conhecido e inato às mais diversas espécies vegetais.

Uma vez que plantas percebem que estão expostas a estruturas compostas por elementos com padrões moleculares comuns a patógenos já familiares, são capazes de responder ativando o seu sistema de defesa. A partir deste conhecimento básico e de um estudo que demonstrou que componentes

celulares de um isolado da rizobactéria *Pseudomonas putida* foram associados ao desencadeamento de resposta de resistência em diferentes hospedeiros, levando a eventos semelhantes ao que se observou no trabalho realizado com *B. velezensis*, uma nova estratégia de busca de bioinsumos foi traçada. A hipótese delineada, portanto, foi a de que uma vez que bactérias fitopatogênicas, prontamente reconhecidas por plantas não hospedeiras, têm em sua constituição as mesmas estruturas que compõem as células de rizobactérias, componentes semelhantes extraídos delas podem preparar a planta para reconhecer prontamente um fitopatógeno, desencadeando resposta de defesa. Como se tratam de componentes de bactérias fitopatogênicas prontamente reconhecidas por plantas não hospedeiras é então pressuposto que este fato permita obter com maior eficiência as moléculas capazes de preparar a planta para responder logo que o processo infectivo por um agente patogênico se inicie.

Em uma primeira etapa foram selecionados diferentes isolados de *Xanthomonas* spp. não patogênicas ao tomateiro, capazes de desencadear resposta hipersensível a essas plantas, causando morte rápida de tecido no sítio de infecção, o que impede que o patógeno seja bem-sucedido e a doença progrida. Como a resposta decorrente da aplicação dos componentes celulares potencialmente poderia desencadear danos às plantas do tomateiro, ensaios foram realizados com a aplicação, em diferentes concentrações, de flagelos e extratos brutos de lipopolissacarídeos (LPS), componentes externos da parede celular destas bactérias.

Nenhum dano foi constatado, mas, curiosamente, em alguns casos um tênue amarelecimento ao redor de área em que esses componentes foram infiltrados em folíolos foi observado, porém somente após poucos dias da



inoculação com *X. euvesicatoria* pv. *perforans*. Para outras modalidades de aplicação, não houve nenhuma reação visível.

Os ensaios com aplicação via solo, infiltração e pulverização mostraram que tanto o uso de flagelos como LPS proporcionaram bons resultados. Porém, nem todos os tratamentos com flagelos promoveram controle da doença, enquanto os com lipopolissacarídeos apresentaram maior consistência de redução de intensidade da doença. Um fato relevante a ser considerado é que os LPS são de mais fácil obtenção, o que é uma vantagem.


Em três etapas experimentais, se verificou que o LPS que promoveu maior redução da intensidade da doença foi capaz de reduzir em até 98% o número de sítios de infecção pelo patógeno e de 81% a 45% a severidade, em condições de média e alta favorabilidade de ocorrência da doença, respectivamente.

Interessante notar que, para o

componente que promoveu maior controle da doença, a aplicação via solo foi o método de aplicação. Este é um indicativo de que, apesar das *Xanthomonas* spp. serem essencialmente patógenos de parte aérea, no sistema radicular há receptores capazes de detectar a presença desses componentes com padrões moleculares associados a patógenos, da mesma forma que detectam os de micro-organismos benéficos, como as rizobactérias mencionadas anteriormente. Esta diversidade de sítios de reconhecimento é uma vantagem, pois oferece mais de uma forma de aplicação do bioinsumo, seja por aplicação por esguicho (drench), irrigação por gotejamento ou por pulverização.

Duas enzimas indicadoras do estado de indução tiveram incremento de atividade. Enquanto a polifenoloxidase foi superior somente nos primeiros momentos do processo infectivo, as peroxidases se mantiveram em maior atividade que os tratamentos controle

desde o primeiro dia por, pelo menos, até 15 dias após a inoculação. Este fato dá suporte para explicar como este tratamento foi capaz de promover um maior período em que o controle da doença permaneceu efetivo (pelo menos 25 dias), em comparação com o trabalho em que se utiliza o isolado da rizobactéria *B. velezensis*, cujo controle se manteve efetivo somente pelo curto período de tempo em que coincidiu a maior atividade destas mesmas enzimas.

Vistos os resultados animadores, ensaios com plantas até o estágio produtivo estão em andamento, procurando verificar aspectos importantes como ajustes de concentrações, outros modos de aplicação, como por pulverização eletrostática, em diferentes frequências e seus reflexos na produção. 

Bernardo de Almeida Halfeld-Vieira,
Embrapa Meio Ambiente
Bolsista Produtividade do CNPq



Planta de tomateiro tratada com flagelos e inoculada com *Xanthomonas euvesicatoria* pv. *perforans*

Fungos desafiado





res

O que considerar ao realizar a identificação e o manejo de doenças como requeima, pinta preta, septoriose, mancha de estenfílio, oídios, mancha de cladospório e mofo cinzento na cultura do tomateiro

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) representa uma das culturas mais expressivas no cenário agrícola mundial, gerando produtos para o consumo in natura e matéria-prima para a indústria de molhos e extratos.

Nativo da América Andina (Peru, Equador, Norte do Chile e Galápagos), foi introduzido na Europa no século 16 como planta decorativa e aos poucos ganhou status culinário e conquistou o mundo. Propriedades como altos níveis de licopeno, quantidades consideráveis de vitaminas A, C, complexo B e sais minerais como cálcio e potássio fazem do tomate um alimento reconhecido por suas propriedades antioxidantes, anticancerígenas e benéficas ao sistema cardiovascular.

Os sistemas de produção de tomate são cada vez mais definidos pelo emprego de técnicas avançadas de produção como o uso de materiais com alto potencial genético; adubação equilibrada; cultivo protegido; hidroponia; cultivo em vasos e criterioso manejo de pragas e doenças, que tornam a atividade cada vez mais produtiva, competitiva e profissional.

As doenças fúngicas foliares quando não controladas adequadamente podem ocasionar severa desfolha das plantas afetadas e causar sérios prejuízos ao produtor. A desfolha prematura das plantas além de reduzir a capacidade fotossintética das plantas pode gerar frutos menores e com queimaduras devido à sua exposição direta aos raios solares.

REQUEIMA

A requeima, *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, é considerada a doença mais severa e destrutiva da cultura do tomate, podendo destruir campos inteiros em poucos dias. Nas folhas, as manchas são necróticas, irregulares, úmidas, pardo-escuras a negras e apresentam na face

inferior um crescimento branco-acinzentado formado por esporângios e esporangióforos do patógeno. Em pecíolos e caules, as lesões são castanhas, alongadas e tendem a anelar o órgão afetado. Nos frutos, a doença causa uma podridão dura, caracterizada por lesões irregulares, deformadas, profundas e diversas tonalidades de castanho. A requeima é favorecida por temperaturas que variam de 12°C a 22°C; molhamento foliar superior a 12 horas; adubação nitrogenada excessiva e plantios adensados.

PINTA PRETA

Nas folhas a pinta preta, *Alternaria limariae* (Neerg.) E.G. Simmons); *A. alternata* (Fr.: Fr.) Keissl, é caracterizada por lesões necróticas, castanhas, com anéis concêntricos típicos, bordos definidos e envoltas ou não por um halo amarelado. Nos caules e pecíolos os sintomas são semelhantes, porém as lesões são mais alongadas e levemente deprimidas. Nos frutos, as lesões se localizam na região peduncular, são escuras, deprimidas, concêntricas e recobertas por um mofo negro-acinzentado. A ocorrência da doença está associada a temperaturas diárias de 23°C a 32°C e umidade relativa acima de 40%. A espécie *A. alternata* também pode estar associada à doença afetando principalmente caules e frutos.

SEPTORIOSE

A septoriose, *Septoria lycopersici* Speg, é identificada por lesões foliares circulares ou elípticas de coloração acinzentada no centro, bordos escuros, podendo ou não ser circundadas por um halo amarelado. Sintomas semelhantes também podem ser observados no caule, pecíolos e sépalas, porém as lesões são menores e tendem a ser mais escuras. Frutos são raramente afetados. Alta umidade relativa e temperaturas entre 20°C e 25°C favorecem a doença.



Requeima em folíolo de tomateiro e esporulação de *Phytophthora infestans*

MANCHA DE ESTENFÍLIO

A mancha de estenfílio, *Stemphylium solani* G.F. Weber; *S. lycopersici* (Enjoji) W. Yamam, pode afetar o tomateiro durante todo o ciclo da cultura, porém se torna mais importante na fase de frutificação. A doença se manifesta através de manchas foliares pequenas, escuras, irregulares e rasgadas presentes principalmente em folhas jovens. Por ocorrer nas brotações e folhas novas a doença afeta diretamente o desenvolvimento das plantas. Alta umidade, temperaturas superiores a 25°C e desequilíbrio nutricional favorecem o seu desenvolvimento.

OÍDIOS

Quando a doença é causada por *G. lycopersici* (Cooke & Masee) observa-se a presença de um crescimento branco sobre os folíolos, pecíolos e caule, constituído de micélio e estruturas de frutificação do fungo. Os órgãos afetados pela doença tendem a amarelar e secar. A doença é favorecida por temperaturas amenas e baixa umidade. No caso de infecções causadas por *L. taurica* (G. Arnaud) observa-se primeiramente a formação de manchas amareladas na parte superior dos folíolos, acompanhadas pela formação de um crescimento esbranquiçado na face inferior das mesmas. Períodos quentes e secos favorecem a ocorrência e a evolução dessa forma de oídio.

MANCHA DE CLADOSPÓRIO

A mancha de cladospório, *Fulvia fulva* (Cooke) Cif. (Sin. *Cladosporium fulvum* Cooke), pode ser altamente destrutiva quando se associam cultivares suscetíveis e cultivo protegido. Favorecida por períodos úmidos e temperaturas entre 21°C e 25°C. A doença afeta folhas, caules, pecíolos, flores e frutos. Nas folhas, o sintoma típico é o aparecimento de áreas amareladas mescladas a verdes na face superior, com frutificação do fungo, de cor oliva a parda, na face inferior.

MOFO CINZENTO

O mofo cinzento, *Botrytis cinerea* Pers.: Fr., pode ser problemático em cultivos protegidos sujeitos a alta umidade e temperaturas na faixa de 18°C a 22°C. Os sintomas em folhas e pecíolos se manifestam através de grandes lesões necróticas, pardas, concêntricas e geralmente recobertas por um bolor acinzentado. Em frutos verdes, o fungo induz a formação de anéis esbranquiçados com um pequeno ponto necrótico no centro. Frutos afetados são inutilizados para a comercialização.

MANEJO

O manejo de doenças fúngicas foliares em tomateiro deve ser baseado no planejamento e na integração de diferentes medidas e estratégias de controle com os objetivos de garantir a

produtividade, promover a obtenção de alimentos saudáveis e reduzir o impacto ambiental (Quadro 1).

NUTRIÇÃO

A nutrição das plantas deve ser realizada com base na análise de solo e tecidos foliares para a obtenção de plantas vigorosas, saudáveis e com alto potencial produtivo. Níveis elevados de nitrogênio originam tecidos mais tenros e sensíveis a várias doenças. Por outro lado, o aumento dos níveis de potássio, fósforo, cálcio e magnésio pode reduzir incidência e severidade de requeima, pinta preta e outras doenças. Registrados como fertilizantes, os fosfitos além de fonte de nutrientes podem atuar reduzindo a severidade da requeima, por sua ação “fungicida”, e estimular a produção de fitoalexinas, compostos capazes de induzir resistência nas plantas tratadas. A utilização do silício contribui para o bom desenvolvimento das plantas, incluindo o aumento na produtividade e maior resistência a estresses bióticos e abióticos. O silício atua tornando as paredes celulares mais resistentes e ativando os mecanismos de defesa da planta, com a produção de compostos fenólicos, lignina e fitoalexinas.

FUNGICIDAS

A maioria das cultivares e dos híbridos, com maior expressão comercial no



Quadro 1 - Medidas integradas para o manejo de doenças fúngicas foliares do tomateiro

Práticas	Objetivos
Evitar o plantio em áreas sujeitas ao acúmulo de umidade, baixa circulação de ar e excesso de ventos	Evitar condições favoráveis ao desenvolvimento da doença. Evitar microferimentos que possam facilitar a penetração de patógenos
Evitar plantios novos próximos a áreas em final do ciclo	Evitar a migração de inóculo pela ação de ventos, respingos de água de chuva e irrigação, circulação de pessoas e equipamentos contaminados
Plantio de cultivares resistentes/tolerantes	Impedir ou reduzir a ocorrência de epidemias
Plantio de sementes e/ou mudas saudáveis	Gerar mudas saudáveis e prevenir a entrada de patógenos no cultivo
Evitar o plantio adensado. Em cultivos tutorados adotar sistemas verticais de condução	Favorecer a circulação de ar entre as plantas, diminuir o nível de umidade na superfície foliar e permitir maior penetração dos fungicidas na folhagem.
Adubação equilibrada	Obtenção de plantas vigorosas e produtivas
Irrigação adequada. Irrigação localizada pode reduzir a ocorrência de doenças foliares.	Evitar longos períodos de molhamento foliar.
Tratos culturais cuidadosos	Evitar ferimentos que possam ser portas de entrada de patógenos
Aplicação preventiva de fungicidas registrados	Proteger e reduzir a severidade da doença
Eliminar plantas voluntárias e plantas hospedeiras intermediárias (solanáceas)	Reduzir a produção de inóculo e a transmissão da doença
Rotação de culturas - evitar o cultivo sucessivo de solanáceas (batata, berinjela, pimentão etc.) por 3 a 4 anos na mesma área.	
Incorporação de restos culturais e frutos doentes	
Em cultivo protegido utilizar coberturas que impeçam a passagem de UV	Reduzir a esporulação de patógenos como <i>Alternaria</i> spp., <i>B. cinerea</i> e <i>Stemphylium</i> spp.
Promover a limpeza e desinfestação de estufas, bandejas, vasos, ferramentas, equipamentos, caixas de colheita, botas etc.	Eliminar possíveis fontes de inóculo
Vistoria constante da cultura	Promover a identificação de possíveis focos de doença e agilizar a tomada de decisões.

Brasil, mostra-se suscetível às principais doenças fúngicas foliares do tomateiro, o que torna necessário a utilização de fungicidas para o seu manejo. A aplicação preventiva de fungicidas registrados deve seguir todas as recomendações do fabricante quanto a dose, volume, momento da aplicação, intervalo e número de pulverizações, período de carência, uso de equipamento de proteção individual (EPI), armazenamento e descarte de embalagens.


Para evitar a ocorrência de resistência recomenda-se que fungicidas específicos sejam utilizados de forma alternada ou formulados com produtos de contato; que se evite o uso repetitivo de produtos com o mesmo mecanismo de ação; e que não se façam aplicações curativas em situações de alta pressão de doença.

A tecnologia de aplicação é fundamental no controle de doenças foliares do tomateiro. A má qualidade na aplicação pode comprometer e limitar seriamente a eficácia dos fungicidas. Fatores como umidade relativa do ar, tipo de bico, volume de aplicação, pressão, altura de barra, velocidade,

rotação do motor, regulagem, calibração e manutenção dos equipamentos devem ser considerados com o objetivo de proporcionar cobertura adequada da superfície foliar e da parte interna da folhagem.

CONTROLE BIOLÓGICO

O controle biológico é cada vez mais uma ferramenta efetiva e disponível para o manejo integrado de doenças. Pesqui-

sas têm demonstrado que formulações de *Bacillus pumilus* e *B. subtilis* podem reduzir a severidade da pinta preta, enquanto as de *Trichoderma harzianum* têm apresentado resultados positivos para o controle de requeima, pinta preta e septoriose do tomateiro. 

Jesus G. Tófoli e
Ricardo J. Domingues,
APTA - Instituto Biológico



Fruto afetado pela requeima

Ajuda da nutrição

O equilíbrio nutricional é um importante aliado em tomateiro, por favorecer a resistência natural das plantas e possibilitar que enfrentem melhor eventuais situações de estresses

O melhoramento genético das plantas de tomateiro tem evoluído constantemente, contribuindo para a capacidade produtiva, assim como para a qualidade dos frutos, em que se torna possível o plantio em diferentes regiões edafoclimáticas, e ainda, tolerância e/ou resistência a doenças e pragas, sendo possível atender às exigências de diferentes nichos de mercado consumidor de maneira satisfatória.

Estes avanços têm proporcionado, junto a outros fatores como temperatura, luminosidade, água e nutrientes, o desenvolvimento adequado, que proporcionará na hora da colheita a produtividade e a qualidade dos frutos esperadas.

Os nutrientes considerados essenciais para as plantas são aqueles que participam de alguma função estrutural ou fisiológica dos vegetais, sem os quais a planta não consegue completar o seu desenvolvimento. E o balanço entre os nutrientes, em cada fase de desenvolvimento do tomateiro, é fundamental para que se tenha um desenvolvimento equilibrado para que a cultivar expresse seu potencial genético.

Além disso, é necessário estar atentos porque surpresas climáticas costumam ocorrer todos os anos, fazendo com que seja necessário ajustar este manejo e conduzir estas plantas diante de possíveis fatores estressantes, sejam climáticos ou por ataque de patógenos, insetos e pragas, afinal uma planta bem nutrida e equilibrada terá uma maior capacidade de

superar estes diferentes fatores estressantes.

Os nutrientes exercem um papel fundamental nos mecanismos de resistência natural das plantas, tais como a formação de barreiras mecânicas, pelo aumento da espessura das paredes celulares; a síntese de compostos de defesa, como os antioxidantes (fitoalexinas e flavonoides); e, ainda, a própria capacidade de absorver mais nutrientes e água, junto à geração de energia pela fotossíntese, fazendo com que a planta esteja preparada antes deste possível momento estressante.

Dentre estes nutrientes, há os micronutrientes cobre e zinco, que além de participar do metabolismo primário, como a fotossíntese e respiração, participam do metabolismo secundário, que está relacionado aos mecanismos de defesa natural das plantas, como na síntese de compostos antioxidantes e de defesa do vegetal. Por isso, é fundamental manter os níveis nutricionais adequados para o desenvolvimento normal do cultivo, uma vez que em condições de deficiência ou de desequilíbrio, nas respectivas fases de desenvolvimento do tomateiro, tanto a produtividade como a qualidade final dos frutos poderão ser comprometidas.

Estes micronutrientes devem ser fornecidos junto aos demais nutrientes via solo, e ainda, durante o desenvolvimento do cultivo via foliar, em complemento às adubações de base e de cobertura. Estes elementos, quando aplicados via foliar, irão contribuir tanto para a






Fotos Wenderson Araujo - Sistema CNA



estes importantes micronutrientes, os quais são complexados por aminoácidos e combinados com polissacarídeos obtidos de fermentação microbiana, que irão contribuir de maneira mais efetiva e balanceada, e assim auxiliar para um crescimento mais equilibrado das plantas e com maior capacidade para a produção dos compostos de defesa contra os possíveis fatores estressantes que possam ocorrer durante o cultivo do tomateiro.

Com isso, independentemente das diferentes cultivares de tomateiro, do tipo de cultivo e das condições climáticas, é preciso sempre ser eficiente no manejo nutricional das plantas, para que consigam completar o seu ciclo produtivo dentro do tempo adequado, seja para o crescimento como para uma maior capacidade de resistência contra os fatores estressantes, para que o tomateiro consiga expressar o seu maior potencial produtivo, com frutos de melhor qualidade. 

Marcos Revoredo,
Alltech

síntese como para a sinalização de atividades fisiológicas das plantas, tendo assim um efeito nutricional, preparando as plantas contra possíveis situações estressantes.

Quando se fornecem os nutrientes via foliar é preciso ser eficiente, seja com o emprego de fontes solúveis, quantidade e proporções balanceadas com outros elementos, e complexadas e/ou quelatadas, para que ocorra uma adequada absorção foliar, e assim se tenha a contribuição no desenvolvimento do vegetal.

Na agricultura há, atualmente, soluções que são compostas por



É preciso ser eficiente no manejo nutricional das plantas, independentemente do tipo de cultivo e das condições climáticas

Descoberta importante



Estudo revela o papel da degradação do polissacarídeo xiloglucano com o processo de infecção da bactéria *Xanthomonas citri*. Tais informações podem direcionar estudos futuros para o desenvolvimento de tratamentos mais efetivos contra o cancro cítrico

As bactérias do gênero *Xanthomonas* podem causar doenças em mais 400 tipos de plantas, sendo muitas delas de grande importância econômica, como, por exemplo, cana-de-açúcar, soja, algodão, banana, milho e laranja.

Esses fitopatógenos causam grande prejuízo à agricultura e no Brasil, em particular, a espécie *Xanthomonas citri* subsp. *citri* (Xac) é muito conhecida por causar o cancro cítrico, que afeta todas as espécies e variedades de citros de relevância comercial.

Os sintomas do cancro cítrico podem ocorrer em folhas, ramos e frutos, e levam à queda prematura dos frutos e à depreciação de sua qualidade devido

às lesões. Não existe um tratamento efetivo para a doença e a estratégia tem sido a eliminação de plantas contaminadas ou um conjunto de medidas de manejo, incluindo o uso de cobre e indutores de resistência para reduzir o impacto da doença na produção.

Portanto, entender os mecanismos de infecção e virulência da bactéria Xac é fundamental para avançar no desenvolvimento de soluções definitivas para a erradicação desta doença que causa grandes impactos econômicos, visto que o Brasil é o maior produtor mundial de laranja.

O processo de infecção da planta de citros pela bactéria Xac envolve uma série de mecanismos, in-



Divulgação CNPEM



Estudo do CNPEM com bactérias do gênero *Xanthomonas* pode favorecer o desenvolvimento de soluções contra o cancro cítrico

cluindo a secreção de diversas enzimas que desmantelam e fragilizam a parede celular vegetal, importante barreira física contra patógenos, e fatores de virulência que alteram o funcionamento celular da planta. Apesar do amplo arsenal enzimático da bactéria Xac para degradação da parede celular vegetal, a estratégia de atuação dessas enzimas nos componentes polissacarídicos da planta ainda eram pouco conhecidos, assim como as implicações que este processo biológico teria na promoção da infecção.

Um estudo realizado por pesquisadores brasileiros do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), junto a colaboradores da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e da Universidade de São Paulo (USP), desenvolveu um sofisticado sistema enzimático constituído por pelo menos oito enzimas que agem de forma sincronizada para despolimerizar um dos polissacarídeos mais recalcitrantes da parede celular vegetal, o xiloglucano. Este polissacarídeo possui diversas

substituições glicosídicas e pode ser acetilado, condição que permite a criação de uma espécie de "blindagem" contra patógenos.

Esse sistema de degradação de xiloglucano é conservado em praticamente todas as espécies de *Xanthomonas* patogênicas de importância agrícola e econômica, indicando ter um papel potencialmente relevante no processo de infecção das plantas.

Combinando abordagens bioquímicas, estruturais, ômicas e de engenharia genética, foi demonstrado em detalhes atômicos a ação dessas enzimas sobre o xiloglucano e que os produtos gerados por essa cascata enzimática estimulam a

bactéria Xac a produzir diversos fatores de virulência. Essa descoberta é inédita, trata-se da primeira demonstração publicada na literatura que revela o papel da degradação deste polissacarídeo com o processo de infecção da bactéria Xac, e tais informações podem direcionar estudos futuros para o desenvolvimento de tratamentos efetivos contra o cancro cítrico.

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Por outro lado, o conhecimento gerado acerca de estratégias enzimáticas para superar a recalcitrância da parede vegetal de plantas pode ser muito valioso, para o aproveitamento de resíduos agroindustriais para a produção de combustíveis, químicos e materiais. Uma etapa fundamental na utilização de resíduos agroindustriais lignocelulósicos, como aqueles resultantes do processamento da laranja, por exemplo, e que são abundantes no Brasil, é a sua sacarificação, estratégia de desconstrução da biomassa para acesso a açúcares fermentescíveis.


Complexos coquetéis enzimáticos compostos por dezenas de enzimas são produzidos por plataformas fúngicas (micro-organismos modificados para sintetizar enzimas de interesse industrial)

Franklin Behlau



Os sintomas do cancro cítrico podem ocorrer em folhas, ramos e frutos

que atuam na miríade de ligações químicas presentes na biomassa vegetal lignocelulósica, liberando açúcares monoméricos que poderão ser fermentados para a produção de biocombustíveis, químicos e materiais.

A elucidação do sistema de degradação de xiloglucano desses fitopatógenos levou à descoberta de novos mecanismos moleculares, muito distintos do que era até então conhecido, o que abre novas possibilidades de aplicações, incluindo sua adoção na formulação de coquetéis enzimáticos mais eficientes. Por exemplo, foi descoberta uma nova família de enzimas, batizada como esterase CE20, que reduz a recalcitrância do xiloglucano ajudando outras enzimas a atuarem mais eficientemente neste polissacarídeo. Uma estratégia similar poderia ser emulada em coquetéis enzimáticos para aumentar a eficiência de sacarificação de biomassas lignocelulósicas. 

Mario Murakami,
Laboratório Nacional de Biorrenováveis
Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais

CNPEM

Ambiente de pesquisa e desenvolvimento sofisticado e efervescente, único no País e presente em poucos polos científicos no mundo, o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) é uma organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações (MCTI). O Centro é constituído por quatro Laboratórios Nacionais e é berço do mais complexo projeto da ciência brasileira – o Sirius – uma das mais avançadas fontes de luz síncrotron do mundo. O CNPEM reúne equipes multitemáticas altamente especializadas, infraestruturas laboratoriais mundialmente competitivas e abertas à comunidade científica, linhas de pesquisa em áreas estratégicas, projetos inovadores em parcerias com o setor produtivo e ações de treinamento para pesquisadores e estudantes.

O Centro constitui um ambiente movido pela busca de soluções com impacto nas áreas de Saúde, Energia, Meio Ambiente, Novos Materiais, entre outras. As competências singulares e complementares presentes no CNPEM impulsionam pesquisas e desenvolvimentos inovadores nas áreas de luz síncrotron; engenharia de aceleradores; descoberta de novos medicamentos, inclusive a partir de espécies vegetais da biodiversidade brasileira; mecanismos moleculares envolvidos no início e progressão do câncer; doenças cardíacas e neurodesenvolvimento; nanopartículas funcionalizadas para combater bactérias, vírus, câncer; novos sensores e dispositivos nanoestruturados para os setores de petróleo e gás e saúde; soluções biotecnológicas para o desenvolvimento sustentável de biocombustíveis avançados, bioquímicos e biomateriais.



Produção sustentável



A agricultura moderna exige o uso de múltiplas táticas para o combate equilibrado de pragas. Em citros, o controle biológico é um grande aliado do manejo integrado de insetos que provocam prejuízos nos pomares

Buscar uma produção mais sustentável, atendendo aos preceitos da segurança alimentar, é uma tendência de todas as culturas, incluindo os citros. Está cada vez mais claro que a dependência de somente uma ferramenta ou tática para o manejo de pragas, principalmente baseada na utilização exclusiva de produtos fitossanitários sintéticos (químicos), é insustentável e inviável em longo prazo, sendo, portanto, fadada ao insucesso. Mas apesar da tendência de redução do uso de ferramentas químicas, ainda não é possível a eliminação dos produtos fitossanitários para o controle de pragas.

Na agricultura moderna se faz necessária a adoção de estratégias de manejo de pragas pautadas no Manejo Integrado de Pragas (MIP), que preconiza a utilização de múltiplas táticas de forma harmoniosa e integrada. Em citros, uma das táticas mais importantes é o controle biológico, pois, além de ser um pilar do MIP (podendo ser empregado como ferramenta para diminuição da população da praga), é considerado um alicerce, em função da mortalidade natural de pragas no agroecossistema, ocasionada pelos inimigos naturais.

Nesse artigo serão abordadas as maneiras como os inimigos naturais atuam e os tipos de controle biológico, com

diferentes exemplos e o uso em citros.

AÇÃO DOS INIMIGOS NATURAIS CONTRA AS PRAGAS

A redução de populações de pragas pela ação de inimigos naturais se dá de três maneiras principais: parasitismo, predação e patogenicidade. As duas primeiras estão mais relacionadas aos macro-organismos, onde estão englobados os insetos e ácaros, enquanto a terceira está relacionada aos micro-organismos (fungos, bactérias, vírus e nematoides).

Os parasitoides exploram o corpo do hospedeiro, interna ou externamente, em uma ou mais fases de vida (ovos, fases jovens, pupas ou adultos). Para explorar os recursos disponíveis e completar seu ciclo, geralmente em um único hospedeiro, o parasitoide não causa sua morte imediata. Além disso, os parasitoides tendem a ser mais específicos quanto ao hospedeiro.

Já a predação é representada pelo ato de predação (consumir) as presas (pragas), a exemplo do praticado pelos insetos e ácaros predadores. Não apresentam especificidade como os parasitoides, apesar de preferirem certos grupos de alimentos. Ainda, necessitam de mais de um indivíduo-presa

(geralmente muitos) para completar seu ciclo de vida.

Por fim, a patogenicidade é o modo como os micro-organismos regulam as populações de pragas. Ao infectar seus hospedeiros, os fungos, bactérias, vírus e demais agentes de controle microbiológico desencadeiam processos patogênicos nas pragas, causando infecções e outras complicações que invariavelmente os levam à morte.

TIPOS DE CONTROLE BIOLÓGICO

Dentre os tipos de controle biológico de pragas, destacam-se o controle biológico clássico, o controle biológico natural e o controle biológico aplicado.

CONTROLE BIOLÓGICO CLÁSSICO

É aquele em que os pesquisadores buscam e importam um inimigo natural de determinada praga, geralmente no centro de origem da praga. Nesse tipo de controle, após realização de quarentena e criação em maior escala, são realizadas liberações inoculativas (pequeno número de inimigos naturais) uma ou mais vezes no local, de modo que a população inoculada se multiplique e se mantenha no local com o passar do tempo. É considerada uma medida de longo prazo.

O primeiro caso de sucesso - e o mais conhecido - foi a introdução da joaninha *Rodolia cardinalis*, proveniente da Austrália, para o controle da cochonilha-australiana *Icerya purchasi*,



Joaninha *Pentilia egena*, inimigo natural predador de pragas em citros

em pomares cítricos na Califórnia, EUA, realizado em 1888. As liberações atingiram elevadas taxas de controle da praga.

Mais recentemente, o setor citrícola vivenciou outro caso de sucesso, com a introdução do parasitoide *Ageniaspis citricola* para controle do minador-dos-citros, *Phyllocnistis citrella*, praga cujo primeiro relato no Brasil ocorreu em 1996. Essa introdução foi feita em 1998, por meio de parceria entre entidades públicas e privadas. Inicialmente, as liberações foram realizadas em pomares cítricos do estado de São Paulo e, posteriormente, em todo território nacional. Após anos de pesquisa foi comprovada a eficiência da introdução do parasitoide no País.

Uma das limitações dessa estratégia é a necessidade de estudos aprofundados sobre os impactos da introdução de um inimigo natural exótico sobre as espécies nativas. Atualmente, tem se destacado o uso de inimigos naturais já

presentes na fauna nacional, ainda mais em um país com ampla biodiversidade, como o Brasil.

CONTROLE BIOLÓGICO NATURAL

Esse tipo de controle biológico é baseado na preservação dos inimigos naturais já presentes na área e diz respeito às práticas conservativas realizadas para que essas populações possam se manter e se multiplicar. Por serem os responsáveis pela manutenção do equilíbrio biológico, a eliminação desses agentes pode levar a efeitos colaterais danosos, como surtos de pragas secundárias, ressurgência da praga alvo de controle e aceleração do processo de seleção de populações resistentes de pragas.

Nos pomares de citros ocorre uma variedade de inimigos naturais nativos, pertencentes a diferentes ordens e famílias, que auxiliam na manutenção das populações de pragas abaixo de níveis de dano econômico. Dentre os



BIOFLY

PROTEÍNA DE ALTA
ATRATIVIDADE PARA
MOSCAS-DAS-FRUTAS

DISPONÍVEL NA EMBALAGEM DE 1L E 5L


BIOCONTROLE
Métodos de Controle de Pragas

TEL: +55 (19) 39368450
TEL 2: +55 (19) 39368458
E-MAIL: BIOCONTROLE@BIOCONTROLE.COM.BR



Ninfa de psíldeo parasitada por *Tamarixia radiata*

Fotos Pedro Takao Yamamoto



Ageniaspis citricola, utilizada para controle do minador-dos-citros

predadores, destacam-se as joaninhas (*Azya luteipes*, *Coccidophilus citricola*, *Cycloneda sanguinea*, *Pentilia egena* e *Scymnus* spp.), os crisopídeos, também chamados de bicho-lixeiro (*Ceraeochrysa cincta*, *C. cubana*, *C. paraguaria*, *C. defreitasi* e *Chrysoperla externa*), os ácaros predadores (*Euseius concordis*, *E. citrifolius* e *Iphiseiodes zuluagai*, da família Phytoseiidae, e *Agistemus brasiliensis*, *A. floridanus* e *Zetzelia malvinae*, da família Stigmaeidae), além de larvas de moscas da família Syrphidae, perceijos e tripes predadores e aranhas. Dentre os parasitoides, destacam-se os himenópteros das famílias Aphelinidae, Braconidae, Encyrtidae e Eulophidae.

Além dos agentes macrobiológicos, vários fungos ocorrem infectando diversas pragas. Ao se criarem as condições ambientais adequadas, é possível a ocorrência de epizootias, que correspondem à rápida e abundante disseminação da população do micro-organismo, reduzindo significativamente a população de pragas infectadas.

Algumas das maneiras de se preservar os inimigos naturais na área são utilização de produtos fitossanitários seletivos (aqueles que controlam as pragas e causam o mínimo impacto sobre inimigos naturais), provisão de fontes alternativas de alimentos e manutenção de habitats.

CONTROLE BIOLÓGICO APLICADO


É o mais utilizado atualmente pelos agricultores. Refere-se às liberações em grandes quantidades (inundativas) do agente de biocontrole em uma área, geralmente sequenciais, com o objetivo de um controle mais rápido. É realizado em diversos sistemas produtivos, independentemente do tamanho da área ou da espécie cultivada.

No Brasil, a utilização de agentes macrobiológicos passou por um aumento exponencial, em função, principalmente, de aprimoramentos nos sistemas de criação massal e de liberação dos inimigos naturais. Já o aumento da utilização do controle por microbiológicos pode ser explicado pelas melhorias nas formulações e eficiência de controle, uma vez que a aplicação se assemelha muito às práticas convencionais de aplicação de defensivos químicos utilizadas pelos agricultores.

O CASO DA TAMARIXIA RADIDATA

Um exemplo mais recente de controle biológico aplicado na citricultura se refere ao parasitoide *Tamarixia radiata*, principal inimigo natural do psíldeo *Diaphorina citri*, inseto vetor das bactérias *Candidatus Liberibacter* spp., principalmente *Ca. L. asiaticus*, associadas ao *Huanglongbing* (HLB) ou

Greening. Apesar da existência de um plano de introdução de *T. radiata* logo no primeiro ano após o relato da doença no Brasil, populações desse parasitoide foram naturalmente constatadas em pomares cítricos do estado de São Paulo, a partir das quais se iniciou o programa de multiplicação para posterior liberação.

Apesar de ser um programa de controle biológico aplicado, existe aqui uma peculiaridade, sendo encarado como uma nova abordagem de controle biológico. Em propriedades com manejo intensivo do *Greening*, com grande número de aplicações de inseticidas, não há estabelecimento e reprodução do psíldeo, que é considerado transiente nas áreas cítricas. Apesar dessa aplicação constante, ainda são observadas plantas sintomáticas, que devem ser eliminadas nas propriedades com manejo intensivo. Isso indica que o psíldeo se alimenta e se reproduz fora das áreas de produção, em plantas cítricas ou em hospedeiros alternativos, como a murta *Murraya paniculata*, infectando-se, quando a planta está doente. Nesse sentido, as liberações têm sido frequentemente direcionadas a essas plantas, nas propriedades rurais ou urbanas próximas, de modo a evitar a movimentação do psíldeo para a área de produção intensiva e, consequentemente, ocasionar a transmissão e contaminação das plantas cítricas, principalmente àquelas da borda da propriedade. 

Pedro Takao Yamamoto,
Fernando Henrique Iost Filho e
Juliano de Bastos Pazini,
Departamento de Entomologia e Acarologia,
Esalq/USP



Heraldo Negri

O ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* ajuda a manter as populações de pragas abaixo do nível de dano

Controle rigoroso

Como evitar os danos à produção de citros através do manejo correto da pinta preta, uma das doenças mais importantes e causadoras de prejuízos nos pomares, que não tolera erros

A pinta preta dos citros, causada pelo fungo *Phyllosticta citricarpa*, é uma das doenças mais importantes da citricultura brasileira e mundial e tem afetado frutos de diferentes variedades de laranja, limão e tangerina. No Brasil, as maiores intensidades de sintomas da doença e de queda prematura de frutos são observadas em variedades de maturação tardia, tais como as laranjas doces Valência e Natal. Pomares dessas variedades, quando não pulverizados, apresentam queda prematura média de aproximadamente 50% dos frutos (Figura 1).

O manejo da pinta preta é realizado durante as diferentes fases de desenvolvimento dos frutos. O principal método de manejo é o controle químico por meio de aplicações de fungicidas (cobre e estrobilurina) desde a fase de queda de pétalas, geralmente em setembro/outubro, até o fim do período chuvoso, em março/abril. Além do uso de fungicidas, há outras medidas de manejo importantes que ajudam a controlar a doença, tais como: plantio de mudas certificadas produzidas em viveiros protegidos, nutrição das plantas e manutenção da sanidade do pomar, restrição à entrada de veículos e equipamentos com restos vegetais, colheita de frutos doentes da safra anterior antes do início da florada, remoção, cobertura ou aumento da decomposição das folhas de citros caídas no pomar, poda de ramos secos, uso da irrigação e antecipação da colheita em pomares severamente afetados.

No principal cinturão citrícola brasileiro, localizado no estado de São Paulo e no Triângulo Mineiro, onde a maior parte da produção é para suco de laranja, o manejo da pinta preta é pautado na redução da severidade dos sintomas para manter os frutos na copa das plantas até a colheita. Entretanto, uma parcela dos pomares que produz frutas frescas requer um controle mais rigoroso, pois os sintomas na casca, mesmo que em baixas severidades, podem depreciar o valor da fruta no mercado.

O Fundecitrus, juntamente com os seus parceiros, tem conduzido diferentes experimentos em pomares comerciais para reduzir





os custos de controle da pinta preta sem comprometer a eficiência. Muitos estudos têm sido conduzidos por alunos do mestrado em Fitossanidade dos Citros, o MasterCitrus, oferecido gratuitamente pelo Fundecitrus para citricultores, empresas de citros e demais profissionais que atuam no setor citrícola. Entre as 15 dissertações de mestrado já defendidas pelos alunos sobre o tema pinta preta, é possível citar, a título de exemplo, algumas pesquisas que permitiram reduzir os custos de controle da doença por meio da definição do período crítico de controle e do ajuste do volume de calda, da dose dos fungicidas e da concentração do óleo mineral a ser usado nas aplicações. Na dissertação do engenheiro agrônomo Flávio Silva foi utilizada a metodologia do TRV (tree-row-volume), que se baseia em aplicações de calda por volume de copa das plantas. Com os ajustes adequados foi possível reduzir em 40% o volume de calda para aplicação de fungicidas no controle da pinta preta,

passando de 125ml de calda/m³ de copa para 75ml/m³. A dose dos produtos também passou a ser recomendada por volume de planta. A recomendação é usar no mínimo 30mg de cobre metálico e 2,8mg de estrobilurina/m³ de copa. Adicionalmente, na pesquisa aplicada de mestrado do consultor e citricultor Mario Moraes, sob orientação do pesquisador Geraldo Silva Junior, foi avaliada a performance do óleo mineral adicionado em calda fungicida para o controle da pinta preta em pomares mais jovens e mais velhos de variedades de maturação precoce, meia-estação e tardia. Os resultados mostraram que o óleo deve ser usado na concentração de 0,25% nos pomares mais velhos de variedades de maturação mais tardia. Porém, em pomares mais jovens e de variedades mais precoces essa concentração pode ser reduzida para 0,15% ou até mesmo a aplicação de fungicidas pode ser feita sem a adição do óleo.

O ajuste do volume de calda e da dose dos produtos vem tornando o

manejo cada vez mais sustentável, de forma a reduzir os impactos ambientais e o desperdício de água e insumos agrícolas. Para ajudar o citricultor a dimensionar as pulverizações e calcular o volume de calda e a dose dos produtos, o Fundecitrus desenvolveu o Spif, que é o Sistema de Pulverização Integrado do Fundecitrus, aplicativo gratuito e de fácil manuseio que pode ser usado no computador ou smartphone (<https://spif.fundecitrus.com.br>).

A geração de informações e tecnologias por meio das pesquisas tem ajudado os citricultores a manejar a pinta preta de forma mais eficiente. Entretanto, mesmo com todos esses avanços alcançados nas últimas décadas no manejo da doença, os danos causados pela queda de frutos ainda têm sido elevados. O Fundecitrus, por meio da Pesquisa de Estimativa de Safra (PES), divulga anualmente a perda de frutos causada por diferentes doenças em pragas. A pinta preta é uma das doenças mais importantes envolvidas com a queda

Fotos: Geraldo J. Silva Junior



Figura 1 - Fruto de laranja doce com sintomas típicos de pinta preta (à esquerda) e queda acentuada de frutos causada pela doença (à direita)

de frutos e, nas últimas cinco safras (2016/2017 a 2020/2021), a doença foi responsável por 2% a 3,8% do total de 13,7% a 21,6% de frutos caídos no parque citrícola. Essa quantidade de frutos caídos representou em torno de 50 milhões de caixas de 40,8kg somadas nas últimas cinco safras.

A queda de frutos causada por pinta preta tem gerado perdas estimadas em milhões de reais anuais e parte dela tem sido atribuída a problemas operacionais durante o manejo da doença. Mesmo com todas as tecnologias disponíveis, o controle poderá não ser realizado da forma ideal em função de fatores climáticos, rotina das fazendas ou até mesmo logística e programação para as aplicações, a colheita e os demais tratos culturais. Os principais problemas observados nas fazendas de citros que geralmente afetam a eficiência de controle da pinta preta foram denominados de “Os 7 erros capitais no controle da pinta preta” (Figura 2).

De maneira geral, o Erro 1 – Intervalo longo entre aplicações geralmente ocorre devido a problemas com a pulverização, excesso de chuvas ou atraso na colheita. Os intervalos entre as aplicações de cobre se ultrapassam 28 dias, ou de estrobilurina, 42 dias, entre novembro e fevereiro, em São Paulo, geram prejuízos consideráveis. O Erro 2 – Escolha inadequada do produto se refere ao uso do cobre e não da estrobilurina (mais eficiente) no período de novembro a fevereiro, no qual as chuvas são mais intensas e frequentes no parque citrícola paulista. O Erro 3 - Período de controle insuficiente se refere ao controle da doença por um período inferior ao necessário. O programa de controle deve ser realizado da queda de pétalas até o fim do período chuvoso, que em São Paulo normalmente vai até março/abril. Após esse período, aplicações podem ser necessárias em pomares mais velhos e de variedades de maturação tardia se as chuvas se estenderem para os meses seguintes. O Erro 4 – Volume

Figura 2 - Sete problemas mais comuns que interferem no controle da pinta preta dos citros em propriedades de citros



de calda baixo e velocidade de aplicação alta se refere ao uso de volumes inferiores a 75ml de calda/m³ de copa associados com velocidade de aplicação superior a 4,5km/h para controle da pinta preta em associação com outras doenças e pragas que requerem volumes menores e velocidades mais altas.

O Erro 5 - Dose reduzida dos produtos se refere à redução da dose da estrobilurina recomendada de 2,8mg de estrobilurina/m³ de copa ao usar intervalos mais curtos entre as aplicações, que pode comprometer a eficiência de controle da pinta preta e aumentar o risco de resistência. A dose mínima recomendada de cobre deve ser de 30mg de cobre metálico/m³ de copa. A dose de óleo somente deve ser reduzida em pomares mais novos e de variedades de maturação precoce. O Erro 6 – Pulverizadores desregulados e não calibrados se refere ao uso de pulverizadores adequados para o tamanho das plantas para possibilitar boa distribuição da calda por toda a copa. As pontas devem ser dimensionadas para produzir gotas de ~ 150 micra, com pressão entre 100psi e 200psi. O Erro 7 – Pomar muito adensado e não podado é, sem dúvida,

um dos principais problemas associados ao controle da pinta preta nos pomares paulistas. Nos talhões mais velhos e mais adensados que não são podados de maneira adequada, o espaço na entrelinha para passagem do pulverizador fica reduzido, tornando a pulverização desuniforme e ineficiente.

A ocorrência de pelo menos um desses erros poderá acarretar danos consideráveis causados pela pinta preta na propriedade. Caso mais de um erro seja observado ao longo da safra, os danos e as perdas financeiras tendem a agravar em função da queda acentuada de frutos. Portanto, a adoção de todas as medidas de manejo sem esses sete erros resultará em controle efetivo dos sintomas de pinta preta e da queda de frutos. Para mais informações a respeito do manejo da pinta preta, os citricultores podem consultar o site do Fundecitrus (www.fundecitrus.com.br), os vídeos no Youtube do Fundecitrus ou ligar para 0800-110-2155 ou (16) 99629-2471.

Geraldo J. Silva Junior,
Fundecitrus
Mario Roberto Moraes,
MasterCitrus / Consultor e Citricultor

MOSC

Vilã em diversos cultivos como batata e tomate, na cultura da mandioca é a espécie *Aleurothrixus aepim* que domina a incidência no Nordeste do Brasil. A resistência de plantas é uma das estratégias para enfrentar este inseto sugador da seiva do floema

Moscas-brancas constituem-se em importantes pragas de diversos cultivos, podendo, em alguns deles, ser transmissoras de patógenos que causam doenças nas plantas. Apesar do nome, não são moscas (Ordem Diptera), mas insetos sugadores da seiva do floema (seiva elaborada rica em açúcares), pertencendo à Ordem Hemiptera, a mesma que agrupa pulgões, cochonilhas e cigarrinhas, entre outros.

Na cultura da mandioca (*Manihot esculenta*), registra-se a presença de diversas espécies de moscas-brancas, porém, no Nordeste do Brasil, destaca-se *Aleurothrixus aepim*. São insetos pequenos, que se desenvolvem por meio de uma metamorfose incompleta, passando pelos estágios de ovo, ninfa e adulto. Na forma adulta, apresenta coloração amarelada e mede aproximadamente 1mm de comprimento. Suas asas são semi-transparentes (Figura 1A). Os ovos apresentam coloração amarelada e formato alongado (Figura 1B). A ninfa se caracteriza por apresentar o corpo recoberto por filamentos cerosos de coloração branca (Figura

a-branca

1C). Apesar do pequeno tamanho, as colônias desse inseto podem ser vistas facilmente pela aglomeração dos adultos ou das ninfas, que formam massas esbranquiçadas de aspecto cotonoso (Figuras 2A e B).

Os sinais do ataque dessa praga são notados nas folhas, observando-se inicialmente o seu amarelecimento e encarquilhamento. Como consequência desses danos, podem ocorrer o secamento, a morte e a queda das folhas e o secamento das hastes. Apesar de o inseto não se alimentar das raízes, estas tornam-se amargas, prejudicando tanto o rendimento como a qualidade da farinha.

A infestação da mosca-branca em mandioca, portanto, é bastante prejudicial à cultura. Considerando que a mandioca apresenta uma importância estratégica na segurança alimentar, pois é uma excelente fonte de carboidratos e energia, justificam-se os estudos buscando formas de controle sustentáveis do ponto de vista econômico, social e ambiental.

Nesse sentido, a resistência de plantas como forma de manejo da praga é uma excelente opção aos produtores. Pelo fato de ser oferecida na forma de uma variedade, dispensa conhecimento prévio do produtor sobre sua utilização, além de não implicar custos adicionais de controle, salvo situações muito específicas. Além dos materiais comerciais de mandioca, existem muitos outros que não são destinados à produção. Contudo, essas plantas de mandioca, denominadas “silvestres”, podem se constituir em fontes de resistência às pragas, inclusive para a mosca-branca *A. aepim*, que podem ser transferidas aos materiais comerciais por meio do

melhoramento genético.

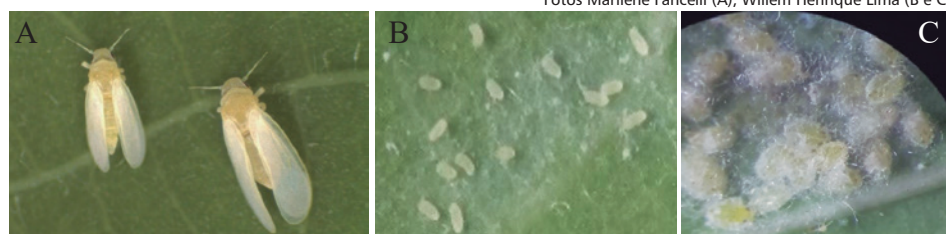
Essa foi a motivação para a realização deste trabalho, o qual foi resultante de uma dissertação de mestrado desenvolvida pelo autor Lima, W. H. Detalhes do estudo podem ser consultados no artigo científico, acessando o link <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184429/1/Resistance-of-Manihot-esculenta.pdf> (em inglês) e também no Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, acessando <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1125883> (em português).

Uma das formas para estudar a resistência de plantas é avaliando-se o desenvolvimento da praga nos genótipos testados ou “silvestres”, comparando-os com um material comercial. Assim, foram avaliados os seguintes genótipos: quatro híbridos de cruzamentos entre *M. esculenta* e *M. esculenta* subsp. *flabellifolia*, denominados F1 011, F2 015, F3 008, F4 002, um híbrido de um cruzamento entre *M. esculenta* e *M. esculenta* subsp. *peruviana* (PE 001), um acesso silvestre de *M. esculenta* subsp. *flabellifolia* (FLA 003) e dois genótipos de *M. esculenta* (Equador 72 e Cigana Preta).

Nesse teste, foi feita uma infesta-

ção artificial por meio da introdução de 20 adultos da mosca-branca em uma pequena gaiola posicionada na face inferior da folha (Figuras 3A e 3B). O objetivo desse confinamento foi a obtenção de ovos. Desse modo, 24 horas após a infestação, os adultos foram retirados das gaiolas e estas foram removidas. Com auxílio de uma lupa, efetuou-se a contagem de ovos no local onde a gaiola foi colocada, selecionando-se 30 ovos/folha. Após a eclosão das ninfas, apenas 25 ninfas foram deixadas em cada folha, obtendo-se um total de 225 indivíduos por genótipo. As observações foram feitas diariamente, avaliando-se o tempo de desenvolvimento dos insetos. Próximo da emergência dos adultos, as folhas selecionadas no estudo foram envolvidas por uma gaiola de tecido para contagem diária do número de adultos emergidos, possibilitando a determinação da viabilidade ou taxa de sobrevivência, dada pela relação entre o número de ninfas que atingiram a fase adulta e o número inicial de ninfas.

Com base nos resultados obtidos (Figura 4), observou-se diferença significativa entre os genótipos para o período de desenvolvimento de ovos e de ninfas. Normalmente, o que se busca num genótipo é o efeito de prolongamento da duração do ciclo do inseto, pois essa característica implica menor número de geração da praga por ciclo de cultivo e, portanto, redução dos danos. Nesse aspecto, os



Fotos Marilene Fancelli (A), Willem Henrique Lima (B e C)

Figura 1 - Fases do desenvolvimento da mosca-branca. A) Adultos da mosca-branca, enfatizando a diferença de tamanho entre o macho (à esquerda) e a fêmea (à direita). B) Ovo, onde pode ser notado o formato alongado. C) Ninfa, mostrando os filamentos de cera



Alfredo Augusto Cunha Alves



Figura 2 - Colônia formada por ninfas da mosca-branca

híbridos PE 001 e F4 002 destacaram-se dos demais, pois apresentaram o mais longo período de incubação (10,42 dias) e ninfal (20,94 dias), respectivamente. O genótipo Equador 72 apresentou valores intermediários (9,62 e 28,65 dias) para o período de incubação e desenvolvimento ninfal, respectivamente. Equador 72 é um genótipo previamente citado como resistente a uma outra espécie de mosca-branca (*Aleurotrachelus socialis*).

Com relação à viabilidade do inseto, ou seja, sua sobrevivência quando se desenvolveu nos diferentes genótipos de mandioca avaliados, foram constatadas diferenças apenas quanto à viabilidade da fase de ninfa, ou seja, a sobrevivência das ninfas foi afetada pelos genótipos, o que não foi verificado para os ovos (Figura 5). Ao contrário do período de desenvolvimento, para essa característica, quanto menor

Willem Henrique Lima



Figura 3 - Minigaiola usada para infestação artificial de adultos da mosca-branca e posição que a minigaiola era fixada na folha, mostrando que os adultos ficavam em contato com a face inferior da folha

o valor da sobrevivência do inseto, menor o potencial de aumento populacional da praga e, por conseguinte, isso implicará menor intensidade de dano/prejuízo às plantas.

O genótipo Equador 72 destacou-se dos demais genótipos, propiciando o menor valor (44,89%) para a viabilidade ninfal (Figura 5). Esse valor indica que de 100 ninfas, apenas aproximadamente 45 delas se transformarão em adultos. Para efeito de comparação, no genótipo Cigana Preta, a viabilidade ninfal foi de 84,44%, significando que 84 adultos serão obtidos a cada 100 ninfas.

Em estudos de resistência de plantas a insetos, é muito importante avaliar a preferência do inseto, a qual está associada a fatores químicos, físicos e morfológicos da planta. Esses fatores estão envolvidos no processo de seleção da planta hospedeira e

condicionam uma série de comportamentos, desde a escolha do local para oviposição ou abrigo até a aceitação e o consumo do alimento.

No presente trabalho foi realizada a avaliação da preferência para oviposição de *A. aepim*. Para isso, os oito genótipos (F1 011, F2 015, F3 008, F4 002, PE 001, FLA 003, Equador 72 e Cigana Preta) foram dispostos de maneira circular e equidistantemente no interior de uma gaiola de 1m x 0,70m x 0,70m. Os adultos de mosca-branca foram liberados no centro da gaiola, utilizando-se 500 adultos por gaiola. Quarenta e oito horas após a liberação, tempo suficiente para possibilitar a oviposição do inseto, folhas completamente expandidas foram coletadas de plantas de cada um dos genótipos. O número de ovos foi avaliado na face inferior das folhas coletadas com auxílio de um microscópio estereoscópico.

Nesse caso, quanto menor o índice de preferência ou o número de insetos (ovos, ninfas etc.) ou o consumo alimentar, mais interessante se torna o genótipo quanto à resistência à praga. Obviamente, um genótipo pouco preferido pode ainda ser suscetível a uma praga se o mesmo não afeta o desenvolvimento dessa praga, visto que os mecanismos envolvidos no comportamento do inseto são diferentes daqueles associados à sua biologia.

Figura 4 - A) Período de incubação de ovos da mosca-branca B) Período de desenvolvimento ninfal da mosca-branca *A. aepim* em genótipos de mandioca

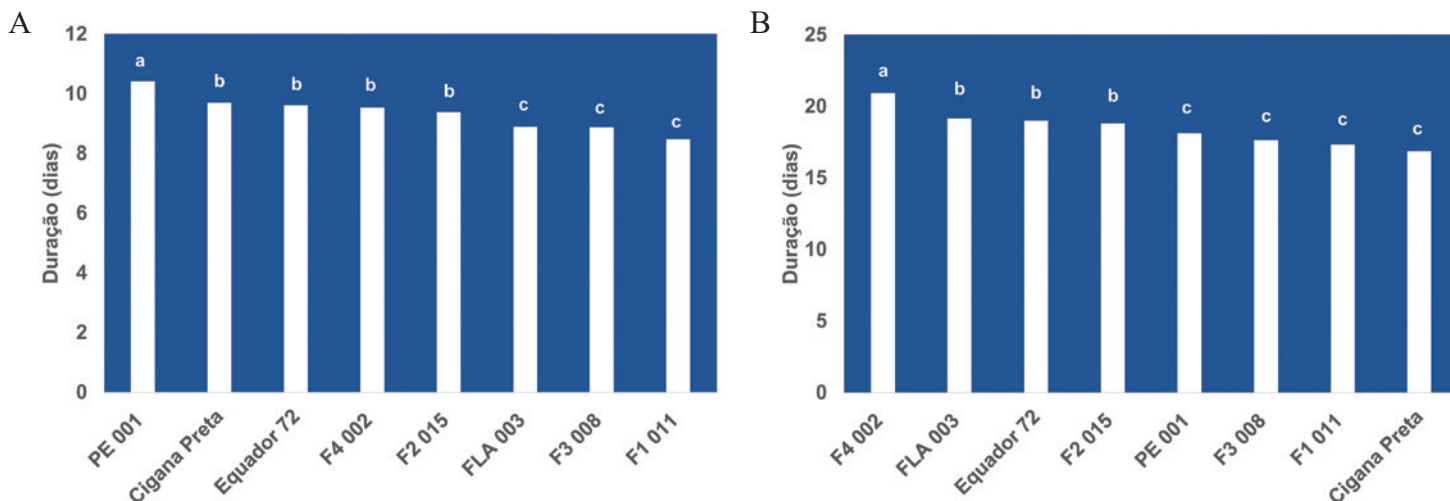
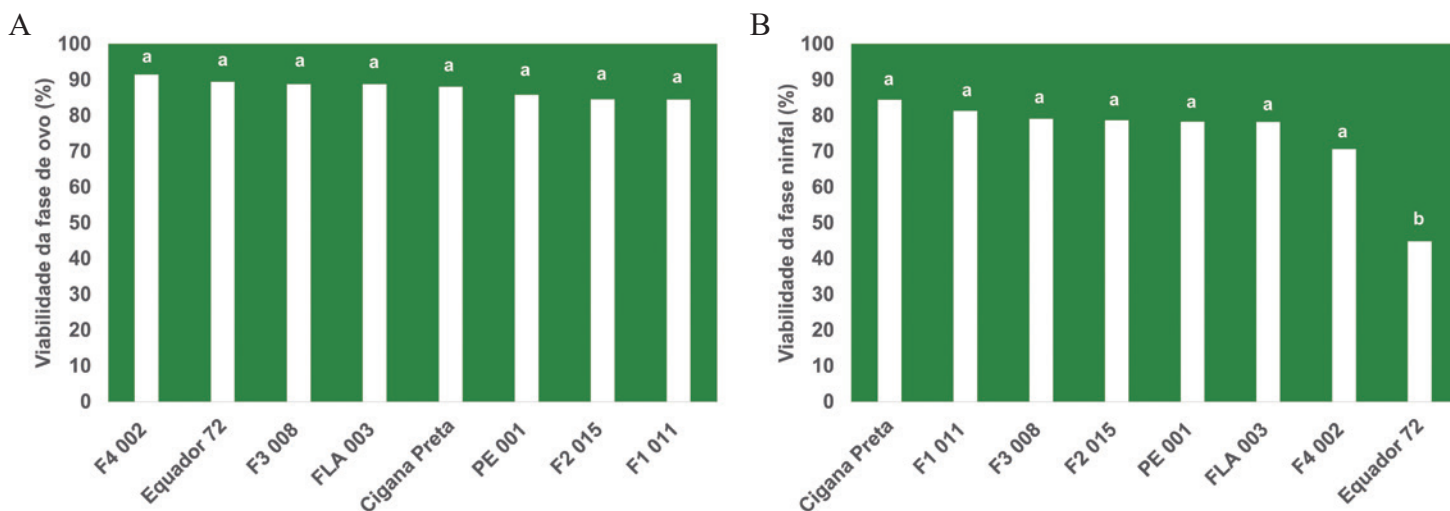




Figura 5 - A) Viabilidade da fase de ovo da mosca-branca B) Viabilidade ninfal da mosca-branca *A. aepim* em genótipos de mandioca



Por isso, é importante avaliar a biologia da praga, conforme previamente apresentado (Figura 4).


Assim, quanto ao número de ovos, verificou-se diferença significativa entre os genótipos de mandioca (Figura 6). Três genótipos destacaram-se como os menos ovipositados: F1 011, FLA 003 e PE 001. Por outro lado, Equador 72, anteriormente citado como desfavorável à sobrevivência das ninfas, foi considerado um genótipo altamente preferido para oviposição do inseto. Esse resultado indica que o adulto da mosca-branca *A. aepim* não necessariamente escolhe o hospedeiro mais adequado para seus descendentes. Justifica-se esse comportamento pelo fato de que essa espécie não apre-

senta uma especificidade hospedeira, visto que pode se desenvolver em plantas de diferentes famílias.

Constataram-se diferenças significativas provocadas pelos genótipos de mandioca sobre o desenvolvimento e o comportamento do inseto, o que reflete os diferentes graus de resistência/suscetibilidade em relação à praga. Considerando o efeito negativo do material Equador 72 na sobrevivência do inseto e a redução da oviposição proporcionada pelos híbridos F1 011 e PE 001 e o acesso silvestre FLA 003, pode-se afirmar que esses genótipos apresentam grande potencial quanto à resistência ao inseto.

Assim, conclui-se que esses quatro genótipos se constituem em fontes de

resistência à *A. aepim* e podem ser usados em programas de melhoramento da mandioca.

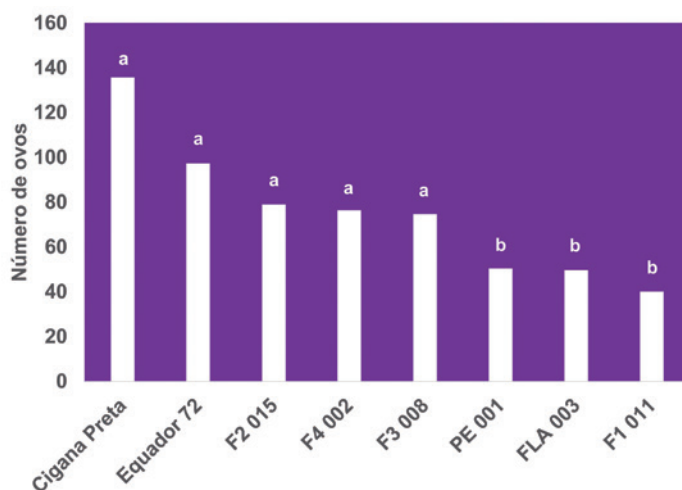
Agradecimentos à Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) pelo apoio e pelo suporte financeiro ao desenvolvimento deste trabalho. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa de estudo concedida ao autor Willem Henrique Lima. 

Willem Henrique Lima,
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Rudiney Ringenberg,
Marilene Fancelli e
Carlos Alberto da Silva Ledo,
Embrapa Mandioca e Fruticultura



Adultos da mosca-branca na face inferior da folha

Figura 6 - Número de ovos da mosca-branca *A. aepim* em genótipos de mandioca





Fitovírus e Covid-19

Em que se parecem e de que modo se diferenciam as fitoviroses de plantas e o vírus causador da pandemia que tem assolado a humanidade

Especialmente com a pandemia da Covid-19 a população passou a conhecer mais as viroses e sua importância para a humanidade. É provável que a maioria das pessoas não tenha conhecimento de que os primeiros vírus foram descobertos em plantas. Em 1886 Mayer observou que o sintoma de mosaico presente em plantas de tabaco (fumo) podia ser transmitido de uma planta para outra de forma

controlada, ao esfregar suco de uma planta infectada em uma sadia. Ano a ano outros avanços foram realizados e obteve-se conhecimento da existência dos vírus e de suas características.

As viroses que ocorrem em plantas, que neste texto vamos chamar de fitoviroses, podem causar perdas de produção e na qualidade do que é produzido. Devido ao potencial dano econômico que elas e outras pragas podem causar, os países precisam manter sistemas de vigilância sanitária e quarentena permanentemente montados para evitar sua entrada. Diversas medidas que são adotadas para o controle da Covid, como a quarentena e o isolamento, também são utilizadas para o controle das fitoviroses. Além disso, para algumas plantas serem cultivadas são necessários programas para a produção de mudas e sementes livres de vírus.

Atualmente já foram descritas mais de seis mil fitoviroses no mundo. O site do Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus (ICTV - <https://talk.ictvonline.org/>) contém muitas informações técnicas adicionais sobre esses vírus.

Cada fitovírus tem características próprias com relação aos sintomas que causa, a forma como é transmitido na natureza, assim como as espécies de plantas que consegue infectar. Apesar disso, os fitovírus são semelhantes aos vírus que ocorrem em humanos e animais, como a Covid-19. Suas partículas são compostas por um ácido nucléico (RNA ou DNA) protegido por uma capa de proteína. O ácido nucléico contém todas as informações genéticas do vírus e a capa de proteína protege este ácido nucléico e está também envolvida com o movimento do vírus na planta e sua transmissão na natureza.

As partículas de vírus são mi-

croscópicas (Figura 1A), só podendo ser vistas no microscópio eletrônico (Figura 1B) com aumentos da ordem de 20 a 40 mil vezes.

Na natureza os fitovírus podem ser transmitidos de diferentes formas. Alguns têm vetores, que podem ser insetos, ácaros, fungos ou nematoides, que durante o seu ciclo de vida são capazes de adquirir o fitovírus ao se alimentar em uma planta infectada e, quando vão se alimentar em outras plantas, podem transmitir o vírus. Mas, assim como a Covid-19, alguns fitovírus podem ser transmitidos pelo contato, seja pela mão da pessoa que está manipulando as plantas ou por ferramentas utilizadas para os tratos culturais nas plantas. E assim como é recomendado para se evitar a transmissão da Covid-19, a higiene das mãos dos trabalhadores e das ferramentas é muito importante para se evitar a disseminação dos fitovírus.

Os sintomas causados pelos fitovírus são variados, sendo mais comuns e conhecidos os de mosaico

(Figuras 2A e 2B), mas muitas viroses causam redução do porte das plantas infectadas, anéis nos frutos (Figura 2C) e exsudação de látex e manchas nos frutos (Figura 2D). Também, de forma semelhante à Covid-19 em humanos, muitas plantas infectadas não apresentam sintomas.

Para confirmar a presença de fitovírus em plantas são utilizados métodos semelhantes aos usados para o diagnóstico da Covid-19, como: sintomas apresentados (Figura 2), testes sorológicos (conhecidos como os testes rápidos para Covid-19), RT-PCR, microscopia eletrônica (Figura 1) e PCR em tempo real (RT-qPCR), que é o teste padrão ouro para a detecção da Covid-19.

Na maioria dos casos, quando uma planta é infectada por um fitovírus ela não morre, porém não existem tratamentos para curar a planta doente. Diferentemente, quando uma pessoa é infectada pelo vírus da Covid-19, a maioria se recupera e fica curada. Entretanto,

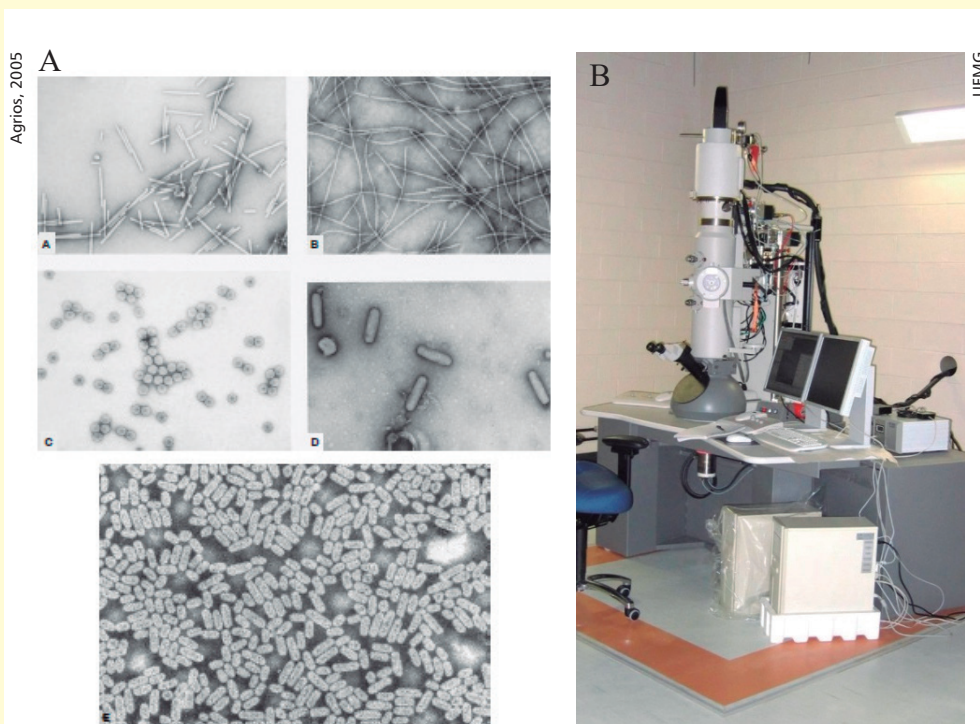


Figura 1 - A) Microfotografia de diferentes partículas de vírus no microscópio eletrônico de transmissão (esquerda) e B) Microscópio eletrônico de transmissão (direita)



em laboratório é possível eliminar um vírus de uma planta infectada utilizando técnicas de cultura de tecidos, mas o sucesso da técnica é variável.


Como não existe a cura para uma planta infectada por vírus, a Embrapa desenvolve pesquisas para produzir cultivares resistentes, que é a forma mais eficiente e econômica de controle das fitoviroses. As cultivares resistentes são selecionadas entre as cultivares disponíveis ou são desenvolvidas pelo melhoramento genético vegetal, por meio de cruzamentos entre

cultivares plantadas e plantas com resistência às fitoviroses encontradas na natureza.

A Embrapa também pesquisa as viroses que ocorrem em cada cultura, com o objetivo de identificá-las e caracterizá-las para assim estabelecer formas de detecção e elaborar estratégias de controle.

Para o controle das fitoviroses que têm vetores, outra alternativa é instalar os plantios distantes de plantas infectadas, utilizando sementes e mudas saudáveis, bem como a realização de inspeção periódica e a erradicação imediata das plantas

infectadas. No Brasil, para muitas culturas há legislação determinando o controle de viroses e a forma que ele deve ser efetuado.

Felizmente não há relatos na literatura de casos de fitovírus causando doenças em humanos e em animais. Parece que afinal a grande diferença entre as fitoviroses e a Covid-19 é que as primeiras só ocorrem em plantas. 

Paulo Ernesto Meissner Filho e
Eduardo Chumbinho de Andrade,
Embrapa Mandioca e Fruticultura

Fotos Paulo Ernesto Meissner Filho



Figura 2 - Sintomas causados por fitovírus. A) Folhas de mamoeiro com sintomas de mosaico, B) Folha de bananeira com sintomas de mosaico, C) Frutos de mamoeiro com sintomas de anéis causados pelo vírus da mancha anelar e D) Frutos de mamoeiro com exsudação de látex causada pelo vírus da meleira do mamoeiro



Risco fatal

A podridão-negra-das-brássicas é uma doença hostil, capaz de comprometer a estrutura foliar das plantas, causar atraso no crescimento e até mesmo levá-las à morte. Para manejá-la é necessário um programa unificado de controle que ajude a manter a população bacteriana abaixo do nível de dano econômico

A família Brassicaceae é composta por várias espécies botânicas de grande importância agrônômica, econômica e científica. Brócolis, couve-flor, couve-de-folha e repolho, variedades da espécie *Brassica*

oleraceae, são alguns exemplos dessa família, amplamente utilizados na alimentação pelo alto valor nutricional que apresentam, sendo fontes de vitaminas, minerais, ácido fólico e fibras, além de conter glicosinolatos, reconhecidos por

suas propriedades anticancerígenas.

As brássicas são cultivadas no mundo todo, desenvolvendo-se melhor em clima frio, entretanto, existem cultivares adaptadas para regiões de clima quente. Essas hortaliças, na maioria das vezes,



Presente em todas as regiões produtoras, a doença é especialmente grave em climas quentes e úmidos

apresentam ciclo curto e custo de produção relativamente baixo, comparado a outras espécies hortícolas. No Brasil, o cultivo é realizado em todos os estados e representa uma atividade estratégica para a economia de algumas regiões, como nos Cinturões Verdes das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste.

Dentre os problemas de ordem fitossanitária que afetam a produção das brássicas, a ocorrência de doenças possui significativa importância. A podridão negra, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Xcc), é uma das principais doenças, presente em todas as regiões produtoras e considerada um problema em climas quentes e úmidos, cujas perdas na produção podem ser superiores a 60%. Essa doença é frequente em variedades de *B. oleraceae*, mas também ocorre em rabanete, brássicas ornamentais e plantas daninhas. Apesar dos esforços dos agricultores para controlar a doença, sua ocorrência é comum em algumas áreas a ponto de causar perdas expressivas na produção.

SINTOMAS

Os sintomas da podridão negra são observados em qualquer estágio fenológico das plantas e se iniciam com lesões amarelas irregulares de 1cm a 3cm bem marcantes ao longo das margens das folhas, que podem expandir em direção à nervura central e exibir formato de “V”

com uma ampla margem amarela e centro marrom. Esse sintoma é resultado da penetração da bactéria pelos hidatódios, estruturas localizadas nas margens das folhas, durante o fenômeno da gutação. O escurecimento dos vasos condutores também pode ocorrer em razão da colonização da bactéria.

Com a evolução da doença, as folhas tornam-se amarelas, necrosam e podem cair prematuramente. Quando as temperaturas estão baixas, os sintomas não são expressos, porém tornam-se evidentes quando as temperaturas aumentam. Em plantas jovens, infecções sistêmicas podem causar atraso no crescimento das plantas, podendo levá-las à morte. Em alguns casos, a bactéria pode penetrar pelos estômatos e dar origem a lesões necróticas irregulares com halos amarelos.

AGENTE CAUSAL

Temperaturas entre 28°C e 30°C e a presença de água livre sobre as folhas das plantas, por ocasião da irrigação, chuva ou orvalho, favorecem a penetração de Xcc por meio dos hidatódios, estômatos ou ferimentos presentes na parte aérea. O período estimado para o aparecimento dos sintomas após a penetração da bactéria nos tecidos é de dez dias a 14 dias.

Xcc possui vários nichos de sobrevivência, como sementes, solo, restos culturais, tiguera e plantas daninhas no campo. Em sementes de brássicas a

bactéria pode sobreviver alojada no seu interior ou na sua superfície. No solo, Xcc sobreviveu por até sete dias como células livres em condições de campo no Brasil, porém na rizosfera (região do solo ao redor das raízes) de plantas hospedeiras, como o repolho, sobreviveu por até 53 dias. Quando associada a restos culturais de couve-flor infectados, sobreviveu por 255 dias. A maior sobrevivência em restos culturais pode ser explicada pelo fato da bactéria se encontrar em “posição protegida” no interior dos tecidos da planta hospedeira, não sofrendo influência dos fatores climáticos.

Várias espécies de plantas daninhas são hospedeiras de Xcc, principalmente membros da família Brassicaceae. No Brasil, a bactéria foi isolada de *Coronopus didymus* (mentruz rasteiro), *Lepidium virginicum* (mentruz), *Raphanus raphanistrum* (nabiça) e *Raphanus sativus* (nabo forrageiro), que apresentavam amarelecimento e necrose foliar. Xcc pode colonizar os tecidos internos e não causar danos aparentes, assim como sobreviver na superfície das folhas de várias espécies de plantas daninhas (Tabela 1). A capacidade de sobrevivência da bactéria na superfície das plantas daninhas pode variar com as condições climáticas. Culturas utilizadas em ro-



Os sintomas da podridão-negra são observados em qualquer estágio fenológico das plantas



Doença pode provocar perdas superiores a 60% na produtividade

tação com brássicas também são nichos de sobrevivência de Xcc. Na superfície das folhas de tomate, abóbora, trigo, aveia preta, pimentão, mostarda, feijão e soja, a bactéria sobreviveu entre 32 dias e 67 dias.

Xcc é disseminada a longas distâncias e áreas isentas da podridão negra através de sementes infectadas ou contaminadas e mudas doentes. A curtas distâncias, a bactéria é disseminada por respingos de chuva ou água de irrigação por aspersão. A disseminação também pode ocorrer durante a realização dos tratos culturais pelos agricultores e através de ferramentas contaminadas.

MANEJO

Para o adequado manejo da podridão negra é indispensável a utilização de todas as técnicas de controle disponíveis dentro de um programa unificado, a fim de manter a população bacteriana abaixo do nível de dano econômico.

O uso de sementes saudáveis é indispensável, já que a bactéria é capaz de causar grandes epidemias mesmo numa porcentagem baixa nas sementes. Em alguns países como EUA e Reino Unido, o nível de tolerância adotado em lotes de sementes de brássicas é de 0,01%. O tratamento térmico é indicado para erradicação de Xcc em sementes de brássicas, principalmente quando a bactéria se encontra na superfície. A eficácia do tratamento térmico em água quente foi comprovada experimentalmente, submetendo sementes de repolho a 50°C por 30 minutos para erradicação de Xcc. No Brasil não há registro de antibióticos para o tratamento de sementes infectadas por Xcc.


A rotação de culturas é recomendada em áreas com histórico da podridão negra por um período de dois anos. As espécies que podem ser utilizadas devem ser selecionadas de modo a contribuir para a redução do inóculo nas áreas de cultivo. Em experimentos realizados no Brasil, Xcc apresentou baixa sobrevivência na superfície de plantas de girassol, cenoura, abobrinha, espinafre, crotalária, sorgo, milho e cebolinha,

Tabela 1 - Plantas daninhas hospedeiras de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

Família Botânica	Nome Científico	Nome Comum
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru de mancha
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Picão preto
	<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão branco
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha
	<i>Emilia fosbergii</i>	Falsa serralha
	<i>Gnaphalium purpureum</i>	Macela
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabiça
	<i>Lepidium virginicum</i>	Mentruz
	<i>Coronopus didymus</i>	Mentruz rasteiro
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeiraba
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i>	Corde de viola
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteira
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i>	Joá de capote
	<i>Solanum americanum</i>	Maria preta

sendo, portanto, recomendadas em esquemas de rotação com brássicas. Considerando a longevidade da população de Xcc em restos culturais infectados, é recomendada a fragmentação do material vegetal e a eliminação total por meio da aração profunda. Plantas daninhas hospedeiras da bactéria devem ser eliminadas das áreas de cultivo com histórico da podridão negra.

A utilização de cultivares resistentes é uma importante ferramenta no manejo da podridão negra, sendo foco de inúmeras pesquisas no mundo. Grande parte dos estudos concentra-se em *B. oleracea*, no entanto, reduzido número de fontes de resistência foi identificado nessa espécie. No Brasil são comercializadas várias cultivares e híbridos agronomicamente competitivos, mas sem informação acerca dessa característica. Algumas cultivares e híbridos com níveis de resistência à podridão negra, informados pelas empresas que comercializam sementes no País, são: Esmeralda, Fênix, Fuyutoyo, Green Valley, Klabish (repolho); Hanabi, Ramoso Brasília (brócolis); e HT 116, Juliana, Sarah, Sharon, Verediana (couve-flor).

O controle químico pode ser utilizado no manejo de doenças bacterianas, porém não há produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para a podridão negra. Com relação ao controle biológico, vários estudos foram realizados e apresentaram resultados satisfatórios. Inclusive, um produto microbiológico à base de *Bacillus amyloliquefaciens* encontra-se registrado no sistema Agrofita para o manejo da podridão negra. O produto atua como um protetor e deve ser utilizado em pulverizações preventivas. 

João César da Silva,
Tadeu Antônio Fernandes da Silva Júnior,
José Marcelo Soman,
Daniele Maria do Nascimento,
Luana Laurindo de Melo e
Antonio Carlos Maringoni,
FCA/Unesp

Apagão humano

Como a escassez de concursos públicos para agrônomos pode impactar e penalizar o setor de flores e hortaliças

Naturalmente para quem não vive o agronegócio nos bastidores, ao se deparar com as cifras e os volumes que a grande mídia destaca, logo pensa que tudo funciona perfeitamente. Ledo engano. Tratando-se especificamente do setor de sementes e mudas de hortaliças e flores, mercado dependente da importação de material propagativo de diferentes origens espalhadas pelo mundo, para atendimento da demanda nacional e de países vizinhos, tendo o estado de São Paulo concentrando praticamente todo volume das importações brasileiras, temos o sinal amarelo aceso há tempos.

Nos últimos anos as normas que regulam o setor, em virtude da melhoria do canal de comunicação entre as empresas e os órgãos reguladores no que tange aos gargalos e desafios, vêm evoluindo e apresentando melhorias no fluxo operacional, com o objetivo de dar mais vazão aos processos de importação e exportação, mas ainda com uma certa distância do que seria o ideal quando pensamos do ponto de vista de um Brasil extremamente competitivo globalmente. Alguns fatores podem dar os contornos do problema, entre eles temos dois pontos muito sensíveis que andam em completo descompasso quando comparamos a iniciativa privada com os órgãos públicos, sistemas informatizados inteligentes e pessoas.

Enquanto as empresas investem boa parte de seu orçamento em sistemas atualizados, trazendo o que tem de mais moderno em inteligência artificial, algoritmos, entre as demais possibilidades que a tecnologia pode proporcionar,

quando se tratam dos órgãos reguladores, infelizmente a realidade não é a mesma. Esta diferença de tecnologia e até mesmo de integração de dados entre as diversas áreas e órgãos contribui para a lentidão e a falta de produtividade no desembaraço. Mais sensível e crítico ainda é quando falamos de pessoas. Na contramão dos excelentes indicadores apresentados atestando o crescimento dos segmentos de sementes de hortaliças e flores nos últimos anos, o quesito pessoal vem andando em marcha ré por parte dos reguladores, e pasmem, não estamos falando de qualidade e sim de quantidade de mão de obra para atendimento da crescente demanda.

A falta de concursos públicos para engenheiros agrônomos somada à

crescente onda de aposentadoria de auditores fiscais agropecuários é a tempestade perfeita para trazer o caos ao segmento. Exemplo claro segundo relatos de auditores fiscais federais do aeroporto de Viracopos integrantes do Vigiagro - Sistema de Vigilância Internacional, ligado à Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), operando em todas as fronteiras brasileiras com outros países, aduanas especiais, além de portos e aeroportos, é de que nos próximos anos a quantidade de auditores fiscais, que já é insuficiente para atendimento da demanda, caia para tão somente dois servidores públicos. O aeroporto de Viracopos é o principal ponto de ingresso das importações de sementes e mudas de hortaliças e flores no Brasil. Esta situação também atinge as demais unidades do serviço.

Pessoas, processos e sistemas são a base para qualquer operação bem sucedida. Naturalmente, é sabido da escassez de recursos públicos para investimentos, especialmente quando se trata da contratação de pessoal. Mas neste caso, se os tomadores de decisão do Governo Federal não agirem rapidamente buscando uma solução para o problema em curto prazo, as chances do processo logístico relacionado ao abastecimento de hortaliças e flores ser ainda mais penalizado é imensa, o que poderá resultar em duras consequências.



Marcelo Rodrigues Pacotte,
ABCSEM

A FALTA DE CONCURSOS PÚBLICOS PARA ENGENHEIROS AGRÔNOMOS SOMADA À CRESCENTE ONDA DE APOSENTADORIA DE AUDITORES FISCAIS AGROPECUÁRIOS É A TEMPESTADE PERFEITA PARA TRAZER O CAOS AO SEGMENTO

Tempos árduos

A lamentável perda da importância econômica da citricultura brasileira e os fatores que levaram a esse quadro de menor atratividade e rentabilidade para os citricultores

A 42ª Semana de Citricultura ocorreu este ano no final de julho. No painel econômico questões importantes foram discutidas com Marcos Jank, Mauricio Mendes e Margarete Boteon.

Marcos Jank enfatizou o dinamismo do agronegócio brasileiro e o crescimento exponencial das exportações dos principais produtos agrícolas, em contraste com a estagnação do mercado de suco de laranja, que teve um comportamento igual ao do fumo, apesar das importantes diferenças entre os dois setores. Ficou evidente que o crescimento de exportação do agronegócio tem sido vinculado à demanda do mercado asiático devido à urbanização, ao aumento da população e da renda per capita, mercado que a indústria de suco não se empenhou em penetrar.

Foi também abordada por Mauricio Mendes a redução da importância econômica do setor citrícola, que implica perda da atratividade para os fornecedores de equipamentos e insumos, principalmente os defensivos que exigem altíssimos investimentos para o desenvolvimento de novas moléculas, tão necessárias para um setor que está sob o impacto de um grande número de pragas e doenças.

Margarete Boteon comentou os ganhos de produtividade nos últimos anos no cinturão citrícola de São Paulo, devido ao adensamento dos pomares, irrigação e ganhos tecnológicos que implicaram investimentos, maiores custos e redução da longevidade dos pomares. Nem todos os produtores tiveram condições de acompanhar essas mudanças e, das aproximadamente

20 mil propriedades, apenas seis mil continuam produzindo atualmente e a produção está concentrada em cerca de 200 propriedades que detêm 53% do parque citrícola de São Paulo. A falta de renovação e ampliação dos pomares indica a baixa rentabilidade da cultura.

A condição climática tem impedido de se atingir o potencial produtivo, o que foi agravado nesta safra devido à repetição da seca e pelas geadas que atingiram parte importante da área citrícola. A redução da produção não deve implicar aumento de preços, pois grande parte da safra já está contratada, o que vai implicar prejuízo para uma parcela importante dos citricultores.

Concordamos com as análises, porém o que não foi discutido foram as assimetrias de informação e o abuso do poder econômico e de mercado que produziram todas as mudanças positivas e negativas deste setor.


Em trabalho publicado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) na revista Hortifruti Brasil, de maio de 2021, fica evidente que mesmo os pomares conduzidos com a melhor tecnologia, com alto potencial produtivo, não têm conseguido garantir a rentabilidade. Embora tenham potencial produtivo, não conseguem uma rentabilidade compatível com os custos e os riscos da atividade. O potencial produtivo para atingir o preço de nivelamento, isto é, a produtividade exigida para cobrir o custo total de produção, com os preços pagos pela indústria, supera mil caixas por hectare, enquanto a produção média, nas últimas cinco safras, no estado de São Paulo foi de 831 cx/ha.

O setor enfrentou, nos últimos dez anos, um agravamento nas relações entre citricultores e indústria, graças a uma política de discriminação de preços, que resultou na continuidade da exclusão de citricultores e redução da área de produção de citros de 700 mil hectares em 1999 para 400 mil hectares.

A concentração atribuída à produtividade deixa de levar em conta a apropriação de renda dos citricultores através de alterações contratuais, sistemas de precificação diferenciado, retardamento dos contratos dos pagamentos e da liberação da colheita, pelo oligopólio das esmagadoras.

As indústrias e os citricultores agraciados com preços remuneradores buscaram aumentar eficiência; o aumento da produtividade foi o resultado do adensamento dos pomares, que reduziu a longevidade que era de 25 anos para 15 a 18 anos e no aumento de escala que concentrou o setor.

As novas tecnologias associadas ao adensamento e ao aumento da irrigação permitiram um grande aumento do potencial produtivo, mas não asseguraram ganhos econômicos. Mesmo os citricultores que conseguiram sobreviver não têm tido condições de investir em novas áreas e na renovação dos pomares.

Como o foco das processadoras é garantir a sua rentabilidade com a apropriação da renda dos citricultores e trabalhadores sem investir em novos mercados, a citricultura continuará a perder a importância econômica. 

Flávio Viegas,
Associtrus

Consumo travado

As muitas circunstâncias que limitam o crescimento do mercado nacional de batata fresca e a contribuição que o associativismo profissional pode dar para melhorar essa situação

O consumo de batata no Brasil vem mudando nas últimas décadas. Atualmente estima-se que sejam consumidos dois milhões de toneladas de batatas frescas, 80 mil toneladas de batatas chips (equivalente a 300 mil toneladas de matéria-prima, ou seja, batata fresca) e 500 mil toneladas de batatas pré-fritas congeladas (equivalente a um milhão de toneladas de matéria-prima). Lamentavelmente mais de 50% das batatas pré-fritas (equivalente à produção de mais de 15 mil hectares) são importadas desnecessariamente, pois é perfeitamente possível produzir no Brasil.

Se transformarmos todas as formas de consumo em batata fresca é possível considerar que anualmente cada brasileiro consome cerca de 16kg a 17kg, ou seja, menos de 1,5kg/mês ou menos de 50g/dia (equivalente a uma batatinha menor que uma bolinha de pingue-pongue).

O consumo nacional é similar ao consumo mundial e bem inferior ao consumo médio em alguns países do leste europeu, que supera 20kg/mês, ou seja, mais de 600g/dia. Esta disparidade se justifica pela abundância de alimentos no Brasil, onde é possível produzir de tudo o tempo todo, ao contrário dos países em que ocorrem longos períodos de inverno, que possibilitam produzir somente durante alguns meses poucas opções de alimentos. Regra geral nos países frios os principais alimentos são trigo e batata e nos países mais quentes, arroz e milho.

O crescimento do consumo de batatas pré-fritas congeladas no Brasil ocorre simultaneamente à redução do consumo de batatas frescas, enquanto o consumo de batatas chips praticamente se mantém estável.

A redução do consumo de batatas frescas pode ser justificada por inúmeros

fatores com destaque para a política de comercialização das grandes redes de varejo, as mudanças de atitudes dos consumidores e as políticas de governo.

As maiores redes de varejo, coincidentemente todas do exterior, têm como regra básica pagar o mínimo aos produtores e vender pelo máximo aos consumidores, além de priorizar a aparência dos tubérculos em detrimento da aptidão culinária. O resultado prático desta “política” tornou a batata inacessível e decepcionou os consumidores.

Quanto às mudanças nas atitudes dos consumidores destaca-se a demanda por praticidade, ou seja, comer fora de casa ou comprar alimentos prontos ou fácil e rápido de preparar; a influência de parcela da mídia nacional rotulando a batata como nociva à saúde (obesidade, cancerígena, contaminada com pesticida); e também a falta de atratividade – enquanto muitos produtos são ofertados com diferentes variedades, embalagens, “doçura”, “sem sementes”, a batata piorou nas últimas décadas, pois continuou ofertando poucas opções, embalagens “pesadas” e variedades com culinária insatisfatória.

Quanto ao governo destacam-se duas atitudes extremamente prejudiciais – a abertura total às importações de pré-fritas por empresas que “exportam frango e voltam com os navios cheios de batata” e a interminável crise política que gera desemprego e conseqüentemente redução do consumo.

A estabilidade ou pequeno crescimento no consumo de batata chips se deve à imagem de produto supérfluo em períodos de crise, das restrições de vender em escolas infantis e da imagem de fritura. As importações são poucas por serem inviáveis devido ao “imenso volume para pouco peso”.

O crescimento do consumo de batatas pré-fritas congeladas se deve a vários fatores relevantes. A facilidade e rapidez para preparar, as embalagens com pesos adequados durante o armazenamento nos domicílios ou bares e restaurantes, a satisfação dos consumidores devido ao uso de variedades adequadas, o custo-benefício (os estabelecimentos comerciais necessitavam contratar pessoas para descascar, cortar e fritar os palitos de batatas) justificam a preferência. Basta consumir equilibradamente que não causa nenhum dano à saúde.

Diante da realidade atual não é difícil concluir que o crescimento de consumo de batata brasileira depende basicamente de duas mudanças estratégicas que devem ser tomadas pelo governo e pela cadeia nacional da batata: priorizar a indústria nacional reduzindo as importações desnecessárias e aumentar o consumo de batatas frescas.

Para aumentar o consumo de batatas frescas sugerimos medidas “inteligentes” como modernizar legislações que priorizem os consumidores, proporcionando informações úteis como a obrigatoriedade de ofertar a aptidão culinária e a exigência de rastreabilidade para a segurança alimentar e a criação de marcas próprias para selecionar os melhores produtos e produtores.

Para realizar as mudanças o melhor caminho é tornar viável o associativismo profissional que proporcionará como resultado prático a sustentabilidade dos segmentos que compõem a cadeia da batata e principalmente a geração de milhares de empregos, sem dúvidas um dos maiores desafios do mundo atual.



Natalino Shimoyama,
ABBA



Ser produtor é trabalhar com a vida,
transformar a terra, o solo, a água e os
nutrientes para gerar alimentos.
É uma realização pessoal e profissional.

ISSO É PRODUTOR.
ISSO É REALIZAÇÃO.
ISSO É STOLLER.

Augusto Prado
Juazeiro-BA/Petrolina-PE



SUA LAVOURA NATURALMENTE PROTEGIDA

Cultivos saudáveis, nutridos e resistentes a estresses são o caminho para altas produtividades.



FALE COM
A GENTE!



Alltech[®]
CROP SCIENCE

AlltechCropScience.com.br  AlltechCropScienceBrasil  AlltechDoBrasil