

# Cultivar<sup>®</sup> Hortaliças e Frutas

Revista de Defesa Vegetal • [www.revistacultivar.com.br](http://www.revistacultivar.com.br)



# Novo cenário

Como lidar com a evolução do cancro cítrico, uma doença antiga e agressiva que continua a exigir muito cuidado com o manejo



## TOMATE

Cobre no controle de bacterioses

## PRAGAS

Controle biológico em hortaliças e frutas





**Crédito rural:  
até 3 anos para pagar.**

O Bradesco está com você no Ano Safra 2022/2023.

**Entre nós,  
você vem primeiro.**

 **bradesco**

## DESTAQUES



### Novo cenário

Como lidar com a evolução e os desafios impostos pelo cancro cítrico

18

### NOSSA CAPA



FRANKLIN BEHLAL

08

### Fonte e horário

Em que momento e o que aplicar quando o assunto é o uso de produtos à base de cobre contra bacterioses em tomate



### Do bem

O emprego da vespa *Trichogramma* no manejo de pragas em hortaliças e frutas



29

### ÍNDICE

Rápidas	04
Controle de bacterioses em tomate	08
Sistema de previsão em videira	11
Pragas em noqueira-pecã	14
Capa – Manejo do cancro cítrico	18
Doenças fúngicas em oliveira	22
Vírus e murcha do abacaxizeiro	26
<i>Trichogramma</i> em hortaliças e frutas	29
Coluna ABCSem	32
Coluna Associtrus	33
Coluna ABBA	34

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.revistacultivar.com.br  
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 / 3028.2065 / 3028.2066

## Pragas

A FMC marcou presença na Hortitec 2022 com soluções para as culturas de hortifrúti, que vão do plantio à colheita. Devido à importância em todo o território nacional, a FMC foca em soluções para o controle sustentável de mosca-branca e traça-do-tomateiro, com o programa Benevia e com o Verimark, que tem como foco o combate a essas pragas, tanto via solo como via folha. Além disso, o Quartzo, nematicida biológico para diversas culturas, teve destaque, com uma estrutura adicional na área externa do evento para sua apresentação.



## Integração

A Tradecorp, empresa do Grupo Rovensa, participou da 27ª Hortitec. "Após dois anos de pandemia, tivemos o prazer de voltar com muitas novidades. A principal delas é que agora somos a Tradecorp do Brasil, um pilar importante dentro do Grupo Rovensa. Desta forma, encerramos definitivamente o processo de integração das empresas, após a aquisição da Microquímica pela Tradecorp", explicou o diretor-geral da empresa, Jorge Luis de Almeida. Dentre os produtos do portfólio Tradecorp, foram apresentadas durante o evento as soluções Vorax, Humitec, Phylgreen, UltraFerro, Tradecorp AZ II e Hortiplus Ativador.

## Produtos

Os fungos, em especial os causadores da requeima, estiveram na pauta da UPL durante a 27ª Hortitec. A empresa apresentou soluções como Ranman, fungicida de contato, e Proplant, fungicida sistêmico de aplicação foliar. Outro destaque foi o fungicida protetor Manzate WG, com ação multissítio. O fungicida-bactericida Kasumin, um antibiótico sistêmico, e o inseticida Sperto também foram destacados, além da linha de biossoluções, consolidada pela divisão de negócios Natural Plant Protection (NPP). "Mais uma vez, é um prazer participarmos deste evento, que é o maior evento nacional do setor de hortifrúti. Nos dedicamos a acolher e disseminar informações de qualidade sobre nossas soluções para a agricultura aos produtores rurais e demais visitantes da feira", contou o consultor de Desenvolvimento de Mercado da UPL Brasil, Nelson Peterossi.



## Lançamento

A Basf lançou oficialmente durante a Hortitec 2022 o fungicida Zampro, indicado para o controle e manejo de doenças como a requeima e o míldio. O produto pode ser usado em diversas culturas, com destaque para a aplicação em cultivos de tomate, uva e batata. O fungicida proporciona ação preventiva em todas as fases do fungo, maior praticidade e flexibilidade de uso em todo o ciclo do cultivo. A Nunhems, marca de sementes de frutas e hortaliças da Basf, também marcou presença na Hortitec.

## Multiculturas

A Adama levou produtos multiculturas para a 27ª edição da Hortitec. O destaque ficou por conta do bioestimulante Expert Grow, que atua na redução dos danos causados pelos estresses abióticos, como déficit hídrico e temperaturas extremas. O inseticida Plethora também foi apresentado ao público, como uma solução multiculturas com ação de choque combinada com efeito residual, que age sobre todo o complexo de lagartas de difícil controle. O nematicida Nimitz também esteve no estande da marca.



## Inseticida

A Ihara esteve presente na Hortitec 2022 com tecnologias direcionadas às culturas HF, principalmente para tomate, cebola e batata, com foco no aumento da produtividade e da rentabilidade no campo. O destaque ficou para o Hayate, um inseticida que controla a traça-do-tomateiro, uma das principais pragas que ameaçam a cultura do tomate. Essa nova tecnologia paralisa a alimentação e, consequentemente, os danos causados pela praga de forma imediata, a partir de uma contração muscular ininterrupta, causando a mortalidade do inseto, garantindo a proteção das folhas.

## Nutrição

A Mosaic Fertilizantes destacou na Hortitec soluções em adubação com nutrientes de alta tecnologia para produção de frutas, legumes e verduras. “Conforme a expectativa de produtividade aumenta nas lavouras, a demanda por nutrição equilibrada também cresce. Como parceira do produtor rural, a Mosaic Fertilizantes desenvolveu uma solução com fórmula exclusiva com nutrientes de alta tecnologia para atender às necessidades dos hortifruticultores”, explicou o gerente de Cultura HF, Fernando Guerra. O Performa HF promete incremento médio de produtividade de até 13,7 toneladas por hectare, o equivalente a 685 caixas a mais. Sua formulação contém macro e micronutrientes para atender às mais variadas culturas de hortifrúti, além das tecnologias da empresa, MicroEssentials, Aspire e K-Mag.



## Soluções

A Bayer apresentou soluções integradas para frutas e vegetais na 27ª Hortitec. Com o objetivo de auxiliar o produtor no combate a doenças de solo e a buscar um aumento de produtividade, as novidades para os visitantes da Hortitec foram as soluções para o segmento de porta-enxertos de tomate: o Gumgang no segmento vegetativo e o SVIX6258 no segmento generativo, que somados ao Shincheonggang, ao Maxifort e ao Multifort, completam o portfólio da Seminis, braço de sementes da Bayer, com essa tecnologia.

## Fungicidas e inseticidas

Soluções que garantem rentabilidade no plantio de hortifrúts foram os destaques da Helm do Brasil na 27ª Hortitec. A marca apresentou ao público o portfólio completo de fungicidas e inseticidas, com Previnil, Helmstar Plus, Prisma Plus e Galeão. “No tocante aos fungicidas, os nossos produtos contam com formulações que têm sido referencial no mercado, além da confiabilidade. Em especial, o Previnil é o nosso grande destaque para que o produtor proteja o seu investimento”, ressaltou o Country Head Brasil da Helm do Brasil, Sebastian Lüth.



## Registro

A Sipcam Nichino Brasil anunciou a extensão de registro do inseticida Ohkami na 27ª Hortitec. Introduzida no mercado no final do ano passado, a solução age no controle da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*). Agora, Ohkami passa a ser aplicado em mais 11 cultivos no manejo da traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*). “Ohkami conta com uma nova molécula e um novo modo de ação. Age por contato e ingestão. Adicionalmente, controla ovos (ação ovicida) e evita a colocação de ovos férteis por mariposas (ação transovariana). Trata-se de produto diferenciado, que auxilia nas estratégias de manejo integrado ao conseguir quebrar o ciclo de desenvolvimento da traça-das-crucíferas”, explicou o pesquisador da Sipcam Nichino, Eric Ono.

## Geração Z

A Corteva Agriscience destacou sua Geração Z de fungicidas durante a 27ª Hortitec. Com tecnologia Zorvec, o novo fungicida Zorvec Entido tem foco em batata e possui como alvo a requeima, principal doença da cultura, que impacta fortemente a produtividade, com perdas de até 100%. Já o Zorvec Encantia age na cultura do tomate com versatilidade para outros 17 cultivos de hortifrúti, como melão, melancia e folhosas. É indicado para o controle da requeima, altamente agressiva também na cultura do tomate, e de mildio em diversas culturas. Durante o evento, as soluções puderam ser vistas em campo no Centro de Pesquisa da empresa, em Mogi Mirim, durante o Agronomy Day. A líder de Portfólio da Linha Hortifrúti, Tainá Sipos, e o gerente de Marketing de Campo, Rafael Pons, atuaram juntamente ao time de especialistas da empresa para demonstrar ao público, na prática, o desempenho das soluções.



Tainá Sipos e Rafael Pons



## Manejo

A Sumitomo Chemical marcou presença na 27ª edição da Hortitec com foco em manejo híbrido. “A ideia é reforçar dentro do nosso portfólio as soluções híbridas que a Sumitomo oferece para o mercado. Dentro dessas soluções temos os inseticidas e nematocidas biológicos, além dos químicos que podem ser associados nesse manejo. Também apresentamos os produtos focados para fruticultura, em especial soluções para uva e cítricos”, destacou o gerente de Biorracionais, Rodrigo Rodrigues. Os destaques ficaram para Xentari, um inseticida biológico, o inseticida Dipel, que age contra um amplo espectro de lagartas, e o Aveo, nematocida microbiológico que promove proteção de raízes e crescimento de plantas com tecnologia Seed Protection.

## Hortaliças

A Sakata apresentou em seu estande, na Hortitec, lançamentos para os segmentos de hortaliças e de flores, especialmente desenvolvidos para atender às principais demandas de produção e consumo do mercado sul-americano. Entre os destaques estiveram a abóbora Fuji (Tetsukabuto/Kabocha), o pepino Kenzan (Japonês), o pepino Harunatsu (Japonês), o pepino Continental (Slicer), o tomate Da Vinci (Saladete Determinado), o tomate Sweet Vita (Especialidades - Grape), o porta-enxerto para tomate Contrattack e a melancia Galápagos (Crimson Sweet).



## Fertilizante

A ICL apresentou tecnologias para tomate e batata durante a Hortitec 2022. Um dos destaques foi a tecnologia Triplus, fertilizante foliar voltado para o aumento de produtividade, principalmente de frutos comerciais. O produto possui componentes que atuam em biorregulação, retenção e nutrição.

## Pulverização

A Jacto esteve presente na Hortitec com lançamentos em equipamentos portáteis que auxiliam na economia de insumos líquidos e granulados, através de aplicações dosadas e assertivas. O lançamento exclusivo durante o evento foi o Jacto SB, um pulverizador costal a bateria leve e resistente. O equipamento pode ser adquirido na versão 16 litros ou 20 litros. Conta com painel eletrônico com um potenciômetro para regulagem fina da pressão, permitindo que se tenha agilidade e eficiência ao ajustar a pulverização para diversos cultivos e insumos. A marca também apresentou o Jacto DJB-20S, primeiro dosador e pulverizador costal a bateria do mundo, que se conecta ao smartphone para gerar relatórios da operação.



## Tratores

A LS Tractor marcou presença em mais uma edição da Hortitec. A marca, que aposta fortemente na hortifruticultura, mostrou para o público os diferenciais tecnológicos dos seus modelos de tratores, como a transmissão de 32 velocidades à frente e 16 à ré, chegando até 40 à frente e 40 à ré, com super-redutor e sistema de reversão Synchro Shuttle ou Power Shuttle, que proporciona trabalhar na velocidade exata para a execução de cada tarefa no campo.

# Fonte e horário

As bacterioses que atacam o tomateiro podem causar perdas significativas, afetando toda a parte aérea da planta. De maneira geral, são utilizados bactericidas cúpricos, indutores de resistência e sanitizantes na tentativa de impedir a ocorrência da doença ou conter o seu progresso nas lavouras de tomate. As doenças bacterianas estão entre os principais problemas fitossanitários da tomaticultura, causando destruição parcial ou total da planta, levando a prejuízos econômicos. As perdas causadas devido às manchas bacterianas podem chegar a 52% da produção (Lopes & Quezado-Soares 1997; Lopes & Ávila 2005). As doenças de etiologia bacteriana no campo, de modo geral, são favorecidas pela ocorrência de períodos de alta umi-

dade relativa, chuvas e/ou irrigação. São facilmente disseminadas pelo ar e pela água, e também por máquinas, insetos e animais. Penetram na planta através de aberturas naturais e ferimentos, provocados por equipamentos ou abrasão de partículas de solo movimentadas pelo vento. A mancha bacteriana é frequentemente encontrada em lavouras de tomate e de pimentão, favorecida por temperaturas entre 20°C e 30°C, sendo mais severa em locais onde ocorrem chuvas associadas a ventos fortes e a terrenos arenosos (Lopes & Ávila 2005). A doença pode atacar todos os órgãos aéreos da planta.

As doenças de etiologia bacteriana na cultura do tomateiro são a mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*, *X. euvesicatoria* pv. *euvesicatoria*, *X. euvesicatoria* pv. *perforans* e *X. hortorum* pv. *gard-*

*neri*), a pinta bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) e outras bacterioses (*Pseudomonas cichorii* e *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*).

Como medidas preventivas são recomendados o emprego de mudas saudáveis, evitar o plantio escalonado adjacente, quando possível realizar o cultivo em ambiente protegido, rotação de cultivos com plantas não hospedeiras, evitar deixar frutos remanescentes da colheita anterior, proceder a eliminação dos restos culturais e eliminar as plantas voluntárias. O cobre foi utilizado pela primeira vez como um fungicida em 1882 em Bordeaux, na França, para proteger parreiras contra *Plasmopara vitícola*. Posteriormente, foi descoberta a sua ação bactericida. A utilização de fontes de cobre na cultura do tomateiro



Produtos à base de cobre, por sua ação antibactericida, são bastante utilizados na cultura do tomateiro para o controle de doenças como a mancha bacteriana.

Contudo, problemas de fitotoxicidade têm levado à necessidade de se planejar o horário de aplicação, bem como identificar a fonte mais segura para utilização

é uma prática bastante empregada para o controle das bacterioses. Em vários programas de pulverização essas fontes são utilizadas em aplicações semanais durante todo o ciclo da cultura. As fontes de cobre mais utilizadas são oxiclreto de cobre, hidróxido de cobre, sulfato de cobre e óxido cuproso.

A fitotoxicidade é a propriedade de um determinado fungicida causar injúria à planta ou é o efeito detrimental, nocivo ou danoso de uma substância química à planta. É uma característica indesejável, nem sempre evitada no desenvolvimento de um novo composto químico (Reis *et al.*, 2016). Ela é função de fatores como pH, doses e tipo de produto, adição de óleos ou produtos que contenham óleos, radiação solar e condições ambientais no momento da aplicação. A fitotoxi-

dez (fito=planta + tóxico=veneno) manifesta-se por sintomas como redução do crescimento da planta, crestamento foliar, queda de flores e de frutos, redução da produção, enrolamento e bronzeamento foliar (Reis *et al.*, 2016). O sintoma de fitotoxidez mais comumente relacionado às fontes de cobre é a necrose foliar. A mistura de fontes de cobre com óleos ou produtos que tenham óleos na formulação também pode potencializar a fitotoxidez. A fitotoxicidade do cobre se deve à geração de espécies reativas de oxigênio, alteração gênica, dano ao DNA, entre outras razões (Atha *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2015).

O objetivo do trabalho foi identificar a fonte de cobre mais segura para aplicação em tomateiros com o objetivo de controle da mancha bacteriana, e também o horário mais adequado para a pulverização com base na radiação solar média ( $W/m^2$ ). A radiação solar média foi computada a cada hora utilizando os dados do Agroconnect-Epagri/Ciram (<https://ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/>) captados pela estação meteorológica instalada na estação experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) em Caçador, Santa Catarina-EECd, nas coordenadas -26.819195 (latitude) e -50.985631 (longitude), local onde foram conduzidos os experimentos.

Uma mistura de mancozebe (5g do produto comercial por L), hidróxido de cobre (4g p.c. por L), produto contendo ácido acético, molibdato de

sódio e nitrato de níquel (2mL p.c. por L) e acibenzolar-S-metílico (0,05g p.c. por L) foram aplicados em tomateiro, cultivar Coronel, plantados em campo para controlar a mancha bacteriana. A aplicação foi realizada ao meio-dia. Posteriormente, os produtos mancozebe (5g p.c. por L), hidróxido de cobre (4g p.c. por L), produto contendo ácido acético, molibdato de sódio e nitrato de níquel (2mL p.c. por L) e acibenzolar-S-metílico (0,05g p.c. por L) foram aplicados separadamente às 13h para entender quais dos produtos aplicados foram responsáveis pela fitotoxidez. Em seguida, as fontes de cobre, oxiclreto de cobre, hidróxido de cobre e óxido cuproso nas doses de 2, 4, 6 e 8 g p.c. por litro foram pulverizadas isoladamente em três horários ao longo do dia (8h, 13h e 18h) para observar a influência da radiação solar média na ocorrência de fitotoxidez após 24 horas da aplicação. O volume de calda utilizado foi 1.000L/ha (até o ponto de escoamento). O pH de todas as misturas estava em 7 (neutro) no momento da aplicação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao aplicar uma mistura de mancozebe (5g p.c. por L), hidróxido de cobre (4g p.c. por L), produto contendo ácido acético, molibdato de sódio e nitrato de níquel (2ml p.c. por L) e acibenzolar-S-metílico (0,05g p.c. por L) para o controle da mancha bacteriana houve queima das folhas do tomateiro. Após

Figura 1 - Radiação solar média em  $Watts/m^2$  medida a cada hora. A seta preta indica a radiação média às 8h, a seta cinza indica a radiação média às 13h e a seta verde indica à radiação média às 18h

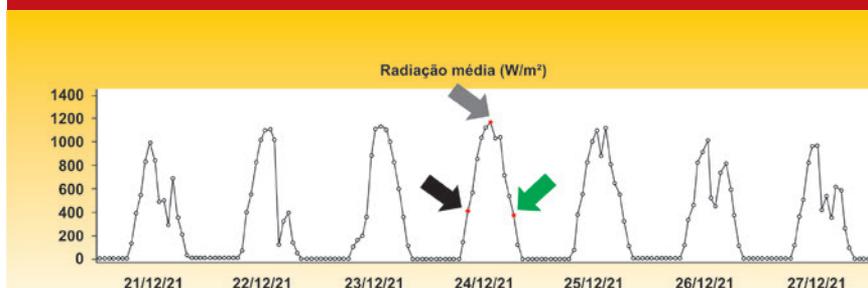




Tabela 1 - Radiação solar média (W/m<sup>2</sup>) medida a cada hora

Horário	Radiação solar média (W/m <sup>2</sup> )
5h	0,00
6h	5,12
7h	137,90
8h	405,20
9h	564,70
10h	855,00
11h	1035,00
12h	1129,00
13h	1173,00
14h	1034,00
15h	1041,00
16h	724,10
17h	539,20
18h	370,80
19h	113,60
20h	1,19
21h	0,00

a queima, cada produto foi aplicado isoladamente às 13h (horário de pico da radiação solar no dia da aplicação) e observou-se que somente o hidróxido de cobre (4g p.c. por L) causou danos às folhas.

As aplicações de oxiclreto de cobre não causaram fitotoxidez em nenhum horário de pulverização testados. As aplicações de hidróxido de cobre e óxido cuproso, em todas as doses, causaram fitotoxidez quando aplicados às 13h (radiação solar média de 1.173W/m<sup>2</sup>, representado pela seta cinza – Figuras 1 e 2). Desse modo, as aplicações que contenham cobre sempre devem ser efetuadas nas horas de baixa radiação solar (menor que 400W/m<sup>2</sup>, antes das 8h e após as 18h – Figuras 1 e 2).

É importante ressaltar que o horário de pico da radiação solar é variável (Figura 1). No intervalo estudado (entre os dias 21/12 e 27/12) foi observado que o horário de pico da radiação solar ocorreu entre 11h e 14h. Não aplicar nas horas mais quentes do dia é uma recomendação bastante difundida, mas genérica. Com base nesse trabalho recomenda-se a aplicação de produtos à base de cobre,

especialmente hidróxido de cobre e óxido cuproso, quando a radiação média solar (W/m<sup>2</sup>) estiver abaixo de 400, que, de maneira geral, ocorre até as 8h e após as 18h (Tabela 1).

Para o estado de Santa Catarina, as informações sobre radiação solar média podem ser acessadas pelos produtores no site <https://ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/>, da Agroconnect-Epagri/Ciram. Basta selecionar a estação meteorológica mais próxima de sua localidade e acessar o meteograma. Essas informações são adicionadas a cada hora, e podem ser utilizadas pelos produtores sobre os momentos mais adequados para pulverização.

É importante destacar que a solubilidade dos cobres fixos aumenta em condições ácidas. Pulverizações com cobre se tornarão mais fitotóxicas se forem aplicados em uma solução ácida. A maioria dos produtos de cobre é formulada para serem quase insolúveis em água a pH 7. À medida que o pH da água diminui, a solubilidade dos fungicidas de cobre aumenta e mais íons de cobre são liberados (Zitter & Rosenberger, 2022).

## CONCLUSÕES

Nas condições testadas, as fontes hidróxido de cobre e óxido cuproso nas doses de 2g, 4g, 6g e 8g de produto comercial por litro podem causar fitotoxidez quando aplicados em horários quentes com radiação média solar igual ou superior a 1.173W/m<sup>2</sup>. Assim, recomenda-se a aplicação de hidróxido de cobre e óxido cuproso somente quando a radiação média solar estiver abaixo de 400W/m<sup>2</sup>, que, de maneira geral, ocorre até as 8h e após as 18h. O oxiclreto de cobre nas doses de 2g, 4g, 6g e 8g de produto comercial por litro, em qualquer horário de aplicação testado, não causou fitotoxidez visível no presente trabalho, sendo, por isso, considerado uma fonte mais segura. No entanto, como a ocorrência de fitotoxidez depende de um conjunto de fatores, testes prévios devem ser realizados em cada propriedade antes da aplicação em área total. Todos os ingredientes ativos utilizados devem ser aplicados conforme a dose indicada na bula do produto comercial. 

Fernando Pereira Monteiro,  
Cláudio Ogoshi e  
Leandro Hahn,  
Epagri



Figura 2 - Efeito fitotóxico de fontes de cobre em tomateiro quando aplicado nas horas mais quentes do dia. (A) Fitotoxidade causada pelo hidróxido de cobre em mistura com mancozebe, produto contendo ácido acético, molibdato de sódio e nitrato de níquel e acibenzolar-S-metílico. (B e D) Fitotoxidade causada pelo hidróxido de cobre. (C e E) Fitotoxidade causada pelo óxido cuproso

# Ferramenta de alerta

Sistema de previsão auxilia produtores de uva a identificar e enfrentar no momento correto o míldio da videira, principal doença que afeta a cultura no Brasil

Ao longo da história o ser humano passou a observar a natureza e fazer correlações para adivinhar a mudança do tempo e prever como seria a safra agrícola. Buscando alguns exemplos na sabedoria popular, se encontram: “bugio ronca na serra, chuva na terra”; “cabras tossindo e espirrando, o tempo está mudando”; “noite clara, geada ao amanhecer”; “cerração baixa, sol que racha”; “inverno quente, feijão doente; “verão chuvoso, feijão formoso”; “Lua com circo, água no bico”, entre outros.

Logo, prever (sinônimos: preannunciar, antever, predizer e prognosticar) um acontecimento ou situação futura faz parte da vida humana e é uma necessidade, ou vantagem em muitas situações, como a previsão da ocorrência de doenças em plantas. Com a expansão dos sinais de telefones celulares e da internet no meio rural ficou mais fácil o monitoramento em tempo real das condições meteorológicas e o seu processamento automático.

As epidemias de doenças de plantas são relatadas há mais de dois anos, sendo correlacionadas em alguns



momentos da história à influência dos fatores do ambiente. Porém, somente a partir de meados do século 20 emergiram conceitos como o da predisposição de plantas a doenças devido a causas ambientais. Os fatores associados ao clima (umidade, temperatura, luz e vento) podem determinar o grau de predisposição da planta; o progresso da doença resultante da relação patógeno x hospedeiro; a sobrevivência, crescimento e multiplicação do patógeno nos tecidos da planta hospedeira e no ambiente.

Ferramentas de previsão de doenças podem lançar mão de modelos estatísticos resultantes do relacionamento entre variáveis ambientais e a intensidade de doença. O desenvolvimento de modelos de previsão não é executado para todas as doenças que ocorrem em uma determinada cultura agrícola, mas, sim, para aquelas que apresentam alta capacidade destrutiva e/ou que requerem grande número de aplicações com fungicidas para o seu controle. Uma importante doença que se enquadra nesses requisitos é o míldio-da-vidreira, cujo patógeno ataca todas as partes verdes da planta e é responsável pelo grande número de aplicações efetuadas.

O míldio, *Plasmopara viticola*, é considerado a principal doença da videira no Brasil e em vários países vitivinícolas, ocorrendo em todas as regiões de produção em maior ou menor grau, dependendo das condições climáticas no decorrer da safra. Os danos ocorrem quando as medidas de controle não são devidamente tomadas nos momentos certos, o que contribui para perdas significativas. Os sintomas podem aparecer no início das brotações e se estenderem até o começo da maturação da uva, sendo que o período crítico ocorre entre o estágio de floração e o grão-ervilha. Há décadas os produtores das regiões mais tradicionais efetuam a proteção, por meio de aplicações semanais com fungicidas, indiferente do clima. Esta prática contribui com a menor cobertura pelos produtos durante anos com



Folhas de videira com

precipitações acima da média, devido à lavagem de produtos de contato ou de chuvas logo após a aplicação e a aplicações desnecessárias em anos mais secos.

O míldio-da-vidreira é favorecido por todos os fatores que produzem um aumento do conteúdo de umidade do solo, ar e planta. Isto significa que a duração do molhamento foliar é um dos principais fatores que contribuem para a epidemia. A partir de duas horas de água livre sobre os tecidos, associada à temperatura adequada ao patógeno, aumenta a probabilidade da ocorrência de infecções na planta. A temperatura contribui retardando ou acelerando o progresso da doença. Já a temperatura ótima para o desenvolvimento do patógeno é ao redor de 25°C e os extremos variam de 10°C a 30°C, embora possa resistir a 35°C em uma atmosfera saturada. Em consequência, as mais sérias epidemias ocorrem quando o inverno úmido é sucedido por uma primavera úmida seguida por um verão quente, com chuvas intermitentes

a cada oito dias a 15 dias. A primeira fase assegura a sobrevivência dos oósporos e sua abundante germinação na primavera. A segunda fase permite o desenvolvimento da doença e seu espalhamento no vinhedo.

## SISTEMA DE PREVISÃO

O desenvolvimento do sistema de previsão de ocorrência do míldio-da-vidreira – Crops resultou de um projeto de cooperação técnica entre a Embrapa Uva e Vinho e a empresa Jahde Tecnologia. O sistema utiliza uma estação meteorológica instalada no vinhedo, que permite registrar e transmitir com precisão os dados coletados, com uma dada frequência, para uma central, onde são processados. É importante que o local tenha sinal de celular e/ou internet para que os dados sejam transmitidos em tempo real. Os sensores necessários para o abastecimento do sistema são: temperatura máxima, mínima e média, umidade relativa, precipitação e molha-



om sintomas provocados pela incidência de míldio

mento foliar. A precisão e acurácia das medições é extremamente importante para o sucesso da previsão, requerendo a constante manutenção dos equipamentos e a correção imediata de discrepantes. Outro ponto importante é a escolha do local onde a estação será instalada. Nos locais com relevo acidentado, os sensores devem ser instalados em pontos do vinhedo que representam a realidade do local, evitando-se pontos extremos. Havendo heterogeneidade, outros pontos de coleta de dados serão necessários. O serviço de alerta é oferecido aos produtores pela empresa Jahde Tecnologia por meio de assinatura, ficando a cargo da empresa a instalação e a manutenção da estação meteorológica.

O algoritmo construído utiliza uma tabela de favorabilidade ao míldio, o grau de resistência da cultivar plantada, o estado fenológico e o tipo de fungicida disponível para o controle da doença. A evolução das condições predisponentes à doença pode ser acompanhada dia-

riamente pelo produtor e/ou técnico, até o limiar que informa ao usuário da necessidade de proteção dos tecidos com o fungicida. A partir do registro da aplicação o sistema considera essa informação para a previsão do próximo aviso.

O sistema Crops de previsão do míldio-da-videira apresenta as seguintes vantagens: usar os fungicidas quando houver risco de infecção, eliminando, assim, pulverizações desnecessárias; melhorar o controle da doença, usando o produto certo na hora certa; reduzir o custo de produção quando associado ao menor número de tratamentos e de hora máquina; diminuir os riscos de contaminação por fungicidas em aplicadores, consumidores e no meio ambiente; moderar a pegada de carbono; poupar tempo e trabalho do produtor; conter o risco de resistência dos patógenos a fungicidas utilizados em excesso; valorizar o produto final e melhorar a imagem da empresa junto à sociedade.

O sistema Crop de previsão do míldio foi validado em vinhedos comerciais de associados da Cooperativa Vinícola Aurora, parceira do projeto, na região da Serra gaúcha, durante três anos consecutivos. Na safra 2018/2019, essa ferramenta foi avaliada em cinco locais contendo a cultivar Isabel. No ano seguinte, safra 2019/2020, os ensaios foram conduzidos em dez locais: quatro da cultivar Isabel, dois da cultivar BRS Cora e um das seguintes cultivares: BRS Carmem, BRS Violeta, Cabernet Sauvignon e Chardonnay. Já na safra 2020/2021 validou-se em sete locais: três da cultivar Isabel, dois da cultivar Pinot Noir, um da cultivar Chardonnay e um cultivar Cabernet Franca. Além dos vinhedos monitorados, na safra mencionada anteriormente os produtores incluíram outras cultivares presentes nas propriedades para o recebimento do alerta do prognóstico da ocorrência da doença, totalizando 50 vinhedos das seguintes cultivares: Alicante, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Egidola, Malvasia di Cândia, Merlot,

Moscato Branco, Pinot Noir, Procecco, Tannat, Trebbiano, BRS Carmem, BRS Cora, BRS Magna, Concord, Isabel e Seibel.

Os resultados mostraram que houve a redução de uma a cinco pulverizações, quando se comparou a parte do vinhedo que o produtor utilizou o sistema Crops e a parte com o sistema convencional. Apesar da redução, não houve diferença na severidade da doença ou mesmo na produtividade. Já na comparação de produtores que utilizaram o sistema Crops com os produtores que não utilizaram, avaliando as mesmas cultivares (americanas, híbridas ou viníferas), houve diferença significativa na redução observada no número de tratamentos efetuados. Além disso, cada aplicação a menos reduziu em média a emissão de 13,3kg CO<sub>2</sub>.eq/ha, ou seja, reduzindo assim, a pegada de carbono resultante da economia do óleo diesel do trator.

É importante destacar que a redução do número de aplicações ocorre quando as condições ambientais e da planta hospedeira são desfavoráveis ao patógeno. Por outro lado, uma condição de orvalho, cerração ou chuva prolongada associada a uma cultivar suscetível desencadeará o alerta para proteção.

Portanto, o sistema de previsão Crops vem auxiliar o produtor na tomada de decisão, onde é extremamente importante a racionalização dos gastos no processo produtivo da uva, evitando o desperdício de insumos, maquinário e tempo, bem como a proteção da saúde e do ambiente. Outros modelos de previsão para Glomerella e oídio estão sendo desenvolvidos para avaliação e validação a partir da próxima safra.

Outras informações sobre o Crops - Sistema de Monitoramento de Doenças - podem ser obtidas pelo e-mail: contato@jahde.com.br ou pelo celular/WhatsApp: (51) 99864-4739. 

Lucas Garrido,  
Embrapa Uva e Vinho

# Insetos vorazes



As principais pragas que afetam a noqueira-pecã e o que é preciso adotar em termos de manejo para manter a sanidade dessa cultura que cresce em importância ao mesmo tempo em que enfrenta escassez de suporte fitossanitário

**A**nogueira-pecã é uma frutífera nativa do Sul dos Estados Unidos e Norte do México. No Brasil, a cultura foi introduzida por imigrantes norte-americanos no começo do século passado. Trata-se de uma espécie bem adaptada aos climas subtropical e temperado, com exigências térmicas ideais ( $\geq 7,2^{\circ}\text{C}$ , de 400 a 600 horas de frio) e que encontrou condições adequadas de desenvolvimento nos estados do Sul do Brasil, se adaptando também em locais com até 100-200 horas de frio (Crosa *et al.*, 2021).

Por muito tempo, a noqueira-pecã foi vista, em território nacional, como árvore ornamental e sem utilidades comerciais. No entanto, em meados da década de 1970 o governo federal, através de regulamentações e incentivos fiscais, tornou atrativo o cultivo da pecã para os produtores das regiões Sudeste e Sul do Brasil. Se, no começo, a cultura era vista como exótica e com utilização apenas para receitas culinárias específicas, atualmente a noz pecã é parte da dieta de muitos brasileiros, seja pelo consumo in natura da amêndoa, comprovadamente benéfica para a saúde, ou pela sua utilização

em doces e pratos finos. Com o aumento da demanda interna e as exportações em crescimento, a pecanicultura tem avançado no âmbito nacional, especialmente como forma de diversificação da renda em pequenas e médias propriedades.

Distribuída por mais de dez mil hectares na região Sul, a cultura tem destaque no estado do Rio Grande do Sul, maior produtor nacional (Secretaria de Agricultura do RS, 2019), contando com mais de oito mil hectares instalados em 148 municípios (Martins *et al.*, 2018). Com a expansão da cultura surgiram problemas fitossanitários, como o ataque



de pragas. Porém, há pouca informação técnica a respeito do tema. O presente artigo busca descrever as principais pragas da pecanicultura brasileira, a bioecologia, seus danos e sua importância no contexto produtivo. Nesse sentido, o presente trabalho faz parte das pesquisas que vêm sendo executadas pela Embrapa Clima Temperado no Rio Grande do Sul, cujo acesso à íntegra pode ser realizado pelo link <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/228357/1/Documento-508-Guia-para-identificacao-de-insetos-praga-da-nogueira-pecã-1.pdf>.

## PRINCIPAIS INSETOS-PRAGA

### ESCOLITÍDEOS

Os escolitídeos, também conhecidos como besouros-da-ambrosia, são pequenos insetos com formato arredondado e coloração escura que atacam árvores de nogueira-pecã senescentes ou já mortas, bem como as saudáveis sob situação de estresse. Os danos são causados pelos adultos e pelas larvas, que abrem galerias no tronco e nos ramos com a finalidade de alcançar os feixes vasculares. Ao contrário do que se pensa, os escolitídeos não se alimentam da madeira, mas utilizam as paredes da galeria para o cultivo de fungos, que constituem-se como fonte de alimento para larvas e adultos. Com



Corte longitudinal de um ramo de nogueira-pecã demonstrando os orifícios e as galerias construídos pelos escolitídeos

a abertura das perfurações ocorrem a diminuição e o bloqueio do fluxo de seiva, o que leva à diminuição do vigor e até mesmo à morte da planta. Além disso, os orifícios abertos são porta de entrada para patógenos fúngicos que podem atacar a cultura. Dentre as principais espécies que ocorrem no Rio Grande do Sul destacam-se *Corthylus antennarius*, *Corthylus gracilis*, *Hypothenemus obscurus*, *Microcorthylus quadridens*, *Xyleborus retusus*, *Xyleborus ferrugineus* e *Xyleborinus saxesenii*, sendo as três últimas as mais importantes.

### SERRADORES

Foram registradas três espécies de serradores que atacam a nogueira-pecã:

*Acanthoderes jaspidea* (25mm de comprimento e coloração acinzentada, com pontos e manchas marrons sobre as asas anteriores), *Oncideres dejeani* (30mm de comprimento, de coloração parda e pontos brancos) e *Megacyllene acuta* (25mm de comprimento, coloração escura com pontos amarelos). Os serradores adultos cortam ramos novos da nogueira para propiciar às larvas, também conhecidas como coleobrocas, madeira em decomposição, fonte de alimento e abrigo para seu desenvolvimento. Estes danos causam sérios prejuízos ao desenvolvimento das plantas, especialmente quando ainda se encontram em processo de formação. No Rio Grande do Sul, a maior frequência de ataque de serradores ocorre nos



Adulto do pulgão-amarelo *Monellia carvella* em folhas de nogueira-pecã



Adulto de escolitídeo obtido em ramos de nogueira-pecã infestados

Tiago Scheunemann



Jonas Janner Hamann



Planta de noqueira-pecã recém-plantada com desfolha causada por formigas quenquéns

meses mais quentes, entre novembro e fevereiro.

### PULGÃO-AMARELO

O pulgão-amarelo (*Monellia carvella*) é um afídeo de coloração amarela, com a cabeça e a borda frontal das asas de cor preta. Nos meses de verão, o ciclo biológico (ovo-adulto) é de aproximadamente sete dias. Dada a sua rápida reprodução, representa um problema sério para plantas jovens, principais focos de ataques.

O adulto e as ninfas alimentam-se da seiva das folhas, onde também são depositados os ovos no período primavera/verão, e causam manchas cloróticas no tecido atacado. Além disso, durante o processo de alimentação são expelidas substâncias açucaradas que propiciam o desenvolvimento de fumagina (*Capnodium* sp.), uma camada fúngica de coloração preta sobre a superfície das folhas, cujo acúmulo diminui a área fotossintética e impacta diretamente no desenvolvimento e

produção das plantas.

### FORMIGAS

Formigas dos gêneros *Acromyrmex* e *Atta* (Hymenoptera: Formicidae) foram registradas atacando noqueiras, sendo as do primeiro gênero encontradas com maior frequência. Também conhecidas como quenquéns e saúvas, respectivamente, são insetos sociais, vivendo em grupos e desempenham atividades distintas. Quanto aos danos, as formigas causam desfolhamento e corte das gemas apicais da planta, acarretando atraso no seu desenvolvimento. Em pomares recém-implantados, as formigas são um dos principais problemas, pois mudas severamente atacadas geralmente não se recuperam e morrem.

### BICHO-FURÃO

A espécie *Gymnandrosoma aurantianum* (Lepidoptera: Tortricidae) (Figura 6), mais conhecida como bicho-furão, possui um ciclo biológico completo, que pode variar de 39 dias a 84 dias, dependendo das condições de temperatura. Os adultos são de coloração acinzentada, medindo aproximadamente 17mm. Possuem atividade de acasalamento e oviposição noturna, depositando os ovos sobre ou próximos dos frutos. Após a eclosão, as lagartas constroem galerias entre as brácteas e o fruto, gerando danos. O ponto de perfuração para a entrada das

Paulo Lanzetta



Adulto do bicho-furão



Danos causados pela lagarta do bicho-furão em noz-pecã

Carlos Roberto Martins



Dori Edson Nava



Danos de *Timocratica palpalis* em ramos de noqueira-pecã

lagartas facilita a proliferação de fungos e, por consequência, a deterioração do tecido vegetal. Após completar o desenvolvimento, as lagartas, saem dos frutos e empupam no solo, protegendo-se num casulo feito de fios de seda e restos vegetais.

## BROCA-DAS-MIRTÁCEAS

*Timocratica palpalis* (Lepidoptera: Depressariidae) ou broca-das-mirtáceas tem desenvolvimento completo e uma ampla gama de hospedeiros vegetais. Os adultos são mariposas brancas com aproximadamente 50mm de envergadura, possuindo tons amarelados na base das asas anteriores. Os ovos são depositados sobre troncos e ramos e as lagartas, ao eclodirem, penetram no tecido vegetal e constroem galerias, podendo atingir o lenho. Dessa forma, uma das consequências é o secamento dos ramos devido à interrupção do fluxo de seiva. O orifício de entrada das lagartas é caracterizado pela presença de uma cobertura formada de fios de seda, restos de cascas e excrementos.

## RECOMENDAÇÕES PARA O MANEJO

A noqueira-pecã é uma frutífera considerada de suporte fitossanitário insuficiente e está incluída no grupo de frutas com casca não comestível. Até o momento não há produtos recomendados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle dos insetos-praga (Agrofit, 2022). Ações para oferecer produtos fitossanitários das frutíferas representativas do grupo (mamão e manga – subgrupo 1B) estão sendo executadas, mas embora haja uma expectativa para a oferta, sabe-se que há uma limitação de produtos que possam atuar sobre vários grupos de pragas, principalmente as coleobrocas. Dessa forma, para manter a sanidade vegetal é importante que as medidas relacionadas à implementação dos pomares sejam realizadas conforme recomendações técnicas. É importante escolher áreas com solo adequado, profundo e bem drenado e a adubação deve ser equilibrada. Esses requisitos são



Armadilha para monitoramento de escolitídeos, confeccionada com garrafa PET e iscada com álcool 92%

importantes para manter a sanidade das plantas, já que muitas pragas, entre elas os escolitídeos e os pulgões, atacam plantas estressadas. Nesse sentido, sendo possível, é importante a realização do monitoramento de pragas no pomar. Para os escolitídeos pode-se conduzir o monitoramento com armadilhas contendo álcool 92%. Para o bicho-furão, há a possibilidade de uso do feromônio sexual, muito empregado na cultura dos citros, embora seja necessário adequar seu uso para o cultivo da noqueira. Para as demais pragas, recomenda-se acompanhar o desenvolvimento das frutíferas e a sua infestação pelos insetos. Dentre as medidas de controle para os coleópteros e lepidópteros broqueadores, recomenda-se a destruição das partes atacadas com a finalidade de eliminar os insetos e diminuir a população no pomar. E para as formigas-cortadeiras, podem-se utilizar iscas tóxicas e destruição dos ninhos. 

Dori Edson Nava e  
Carlos Roberto Martins,  
Embrapa Clima Temperado  
Luís Miguel Corrêa,  
Letícia Jansen,  
Tiago Scheuneman e  
Daniel Bernardi,  
Universidade Federal de Pelotas

# Novo cenário

A evolução do cancro cítrico no Brasil e os aspectos de manejo que exigem atenção dos produtores na luta contra essa doença antiga e agressiva, que continua a reduzir a produtividade e a comprometer a qualidade dos frutos de citros

O cancro cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri*, tem grande relevância para a citricultura por causar a desfolha das plantas e, principalmente, prejuízos à produção. Frutos afetados caem prematuramente e levam à redução da produtividade. Além disso, as lesões de cancro cítrico depreciam a qualidade dos frutos para o mercado *in natura* e restringem a comercialização da produção.

Durante 60 anos, desde 1957 (ano da primeira detecção em pomares do estado de São Paulo) o cancro cítrico foi controlado por medidas de exclusão e erradicação. Neste período, o objetivo foi eliminar as plantas doentes e suspeitas de contaminação dos pomares e evitar a introdução da doença em novas áreas em todo o País.

No entanto, devido ao aumento do cancro cítrico em São Paulo e em outros estados, a legislação federal que regula o controle da doença foi alterada. A adoção de diferentes status fitossanitários associados à distribuição não homogênea do cancro cítrico pelo Brasil marcou a implantação da legislação federal que regulamenta o controle da doença atualmente no País, vigente desde 2017, que permite que cada estado ou mesmo município adote diferentes estratégias buscando prevenir a introdução ou minimizar os seus impactos nos pomares. O status de uma área é determinado com base em levantamentos anuais coordenados pelas secretarias estaduais de Agricultura. Os resultados são encaminhados ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para aprovação e oficializados por meio de resoluções.

No Brasil, a maior parte dos estados adota um único status. Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso estão sob Sistema de Mitigação de Risco (SMR). Tocantins, Bahia, Sergi-



pe, Pernambuco, Paraíba, Amazonas e Rondônia se encontram sob o status de área sem ocorrência da doença. Ceará e Roraima são áreas sob erradicação. Acre, Amapá, Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte e Alagoas têm status desconhecido. Alguns estados possuem mais de um status. Em Minas Gerais, a predominância é de áreas sem ocorrência, no entanto, os municípios de Carneirinho, Frutal e Planura são áreas sob SMR. No Pará, a maior parte do território está com status desconhecido, porém existem duas áreas dentro do estado reconhecidas como livres da doença, que compreendem os municípios de Alenquer, Belterra, Mojuí dos Campos, Monte Alegre, Prainha, Santarém, Ourém, Irituia, Garrafão do Norte, Capitão Poço e Nova Esperança do Pará. Goiás possui status predominante de área sem ocorrência, contudo, recentemente, a doença foi detectada em Jataí, Itajá e Lagoa Santa, que estão sob status de área sob erradicação. Por fim, no Paraná, onde prevalece o SMR, as mesorregiões de Curitiba e Paranaguá permanecem com status desconhecido.

## O QUE O PRODUTOR DEVE FAZER

O manejo do cancro cítrico é recomendado para áreas que adotaram oficialmente o SMR, ou seja, onde a doença está disseminada, não mais res-



Folhas de limão Tahiti com lesões aparentes do cancro cítrico

trita a uma pequena parte das plantas ou talhões das propriedades. O objetivo principal do manejo é a proteção dos frutos. Nesta estratégia, é comum que a maioria das plantas apresente sintomas em folhas, porém em baixa intensidade quando submetidas às medidas de controle adequadas. Para isso, um conjunto de medidas é adotado com a finalidade de reduzir ou evitar o impacto da doença sobre a qualidade de frutos pela presença de lesões e sobre a produtividade das plantas pela queda prematura de frutos no pomar. As medidas de controle mais importantes são aplicações regulares de cobre e implantação de quebra-ventos arbóreos. O controle do minador dos citros e o plantio de variedades menos suscetíveis também contribuem para a

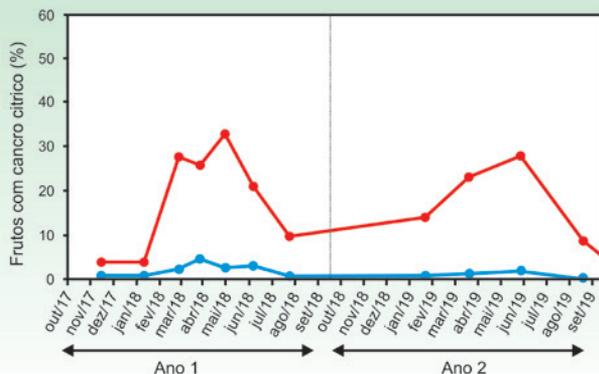
redução da doença nos pomares.

Especial atenção deve ser dispensada aos citros de mesa que são comercializados para outros estados ou países. Nesse caso, a colheita somente é permitida em pomares com incidência de até 1% de frutas com sintomas de cancro cítrico. Além disso, ao chegarem à unidade de consolidação ou packing house, a produção deve ser descontaminada com bactericida regulamentado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), como hipoclorito de cloro, oxicleto de cálcio, dióxido de cloro e ácido peracético, e os frutos sintomáticos eventualmente colhidos devem ser removidos de forma que não ocorra a comercialização de frutos com lesões da doença.





Incidência de frutos colhidos de lima ácida Tahiti com sintomas de cancro cítrico em plantas tratadas e não tratadas com cobre em dois anos consecutivos. As aplicações de cobre foram realizadas de setembro a abril com turbopulverizador a cada 21 dias, utilizando 1kg cobre metálico/ha e 70ml de calda/m<sup>2</sup> de copa por aplicação



Frutos de laranja com sintomas provocados pela doença

## COBRE É A PRINCIPAL MEDIDA DE CONTROLE

Um estudo de grande escala conduzido em campo pelo Fundecitrus demonstrou que, isoladamente, o cobre é mais eficiente para a proteção contra o cancro cítrico que quebra-ventos e que o controle do minador. O trabalho revelou também que a combinação das duas primeiras medidas é essencial para a prevenção de sintomas em frutos em sistemas de produção de citros de mesa. O cobre é um bactericida protetor não sistêmico aplicado para prevenir novas infecções em folhas e frutos jovens em expansão quando a temperatura quente e a estação chuvosa coincidem.

Um alerta importante é sobre a escolha do produto. Bactericidas à base de cobre fixo, como hidróxido de cobre, óxido cuproso e oxiclreto de cobre, são os mais eficientes para o controle de cancro cítrico. Por outro lado, formulações de cobre solúvel como sulfato ou nitrato de cobre, usualmente utilizadas como fertilizantes, têm menor eficiência no controle da doença. Em mistura com água, os íons de cobre presentes nessas formulações são liberados e prontamente absorvidos pelo tecido vegetal após a aplicação. Para evitar problemas com fitotoxicidade, a concentração de cobre nesses produtos e as doses recomendadas

são significativamente menores que nas formulações de cobre fixo. Como consequência, o controle do cancro cítrico é comprometido.

Durante o período crítico de controle, o ideal é que as aplicações de cobre sejam realizadas a cada 21 dias, utilizando, em cada aplicação, até um quilo de cobre metálico por hectare em pomares adultos. As aplicações também podem ser realizadas a cada 14 dias, para compatibilizar com o manejo de outras pragas e doenças. Neste caso, é possível utilizar 0,7kg de cobre metálico em pomares adultos. Esse ajuste possibilita o uso da mesma quantidade de cobre por safra, independentemente do intervalo de aplicação. Intervalos de aplicação de 28 dias ou mais tendem a reduzir a eficiência do controle.

O uso do cobre na dose e momento adequados pode resultar em eficiência de controle superior a 90% na incidência de frutos colhidos com sintomas de cancro cítrico.

## QUANDO PROTEGER

Em pomares de laranja, o programa de pulverização de cobre geralmente começa em setembro ou outubro e termina em janeiro, quando o fruto da floração única ou principal está resistente, ou março, quando o período de pulveri-

zação deve ser estendido até o final da estação chuvosa para proteger os frutos suscetíveis de todas as florações durante o período favorável às infecções.

Para lima ácida Tahiti, não é possível a utilização de programas de menor duração devido à presença constante de frutos jovens na primavera, verão e outono. Nesse caso, o período mínimo de aplicação regular de cobre deve prolongar-se de setembro-outubro a março. Como as plantas apresentam múltiplas floradas, a presença de frutos suscetíveis com até 5cm de diâmetro durante esse período é constante. Nesses meses também é comum a ocorrência de chuvas, resultando na necessidade de proteção ininterrupta dos frutos em crescimento e, ao mesmo tempo, das brotações. Em setembro, quando a ocorrência de chuvas é errática, e nos meses de abril a maio, que marcam o fim do período chuvoso, é possível evitar algumas aplicações e reduzir o custo do controle. Nesses meses, aplicações de cobre devem ser realizadas apenas quando chuvas volumosas estão previstas e o pomar apresentar frutos suscetíveis. A ausência ou ocorrência de chuvas esporádicas e pouco volumosas nesse período dispensa a necessidade de algumas aplicações de cobre.

Quando as aplicações de cobre são baseadas em previsões de chuvas, é

importante que a propriedade tenha capacidade operacional para a realização das aplicações em toda a área antes da ocorrência dos eventos pluviométricos. Por fim, aplicações de cobre nos meses de junho a agosto não são necessárias pela ocorrência de temperaturas amenas, escassez de chuvas e ausência ou baixa frequência de folhas e frutos suscetíveis. Em resumo, o período de proteção depende da suscetibilidade do fruto e do clima.

## IMPACTO ECONÔMICO DO USO RACIONAL DO COBRE

Desde 2012, o Fundecitrus investe em diversas pesquisas para otimizar o uso do cobre na citricultura. Esses estudos conseguiram identificar o período crítico de controle e a frequência e sincronização ideais das aplicações. Os resultados ajudaram a reduzir a dose dos produtos e o volume de calda no manejo conjunto do cancro cítrico e da pinta preta com esse produto sem diminuir a eficácia dos tratamentos. Essas pesquisas já evidenciavam as vantagens operacionais e ambientais promovidas pela adoção de um manejo mais sustentável dessas duas doenças, mas o impacto econômico no parque citrícola ainda não tinha sido mensurado.

As pesquisas resultaram na possibilidade de redução de 56% de cobre por hectare para o controle de cancro cítrico. Com os ajustes gerados pelos estudos, o uso de cobre metálico, que é o ingrediente ativo, deve chegar, em média, a 8kg/ha por ano. Sem os resultados dessas pesquisas, esse valor poderia ultrapassar 18 quilos por hectare. Ou seja, com o valor gasto com cobre no manejo tradicional em um único hectare, é possível proteger mais que o dobro da área utilizando o manejo otimizado.

Os resultados também enfatizaram a importância dos investimentos em pesquisa, visto que a relação custo-benefício é muito vantajosa. O valor investido durante dez anos de pesquisas é equivalente ao que se gasta normal-

mente com cobre em uma única safra em uma propriedade com 4.500ha de citros. Essa área representa apenas 1% de todo o cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo Mineiro.

## QUEBRA-VENTOS BENEFICIAM A FRUTA DE MESA

Os quebra-ventos, formados por árvores plantadas no perímetro dos pomares, desempenham um papel importante no controle do cancro cítrico. Ao diminuir a velocidade e reduzir a frequência de rajadas de vento dentro do pomar, o quebra-vento retarda a disseminação da bactéria do cancro e protege as árvores de ferimentos causados pelo atrito de partes da planta e abrasão de partículas do solo. O respingo de chuva carregado pelo vento é o principal meio natural de dispersão do agente causal.

O uso de quebra-vento é essencial em pomares que produzem fruta para mesa. Essa medida contribui significativamente para a redução da incidência de frutos colhidos com sintomas de cancro cítrico e para a manutenção de

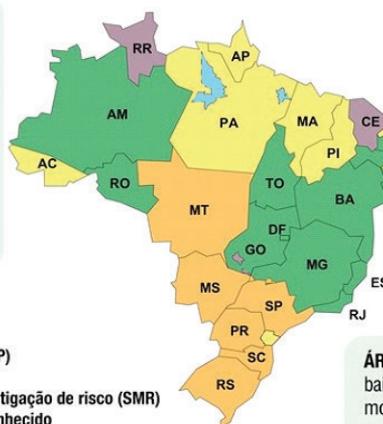
níveis mínimos da doença nos pomares, conforme regulamentado pela legislação para áreas sob SMR. Em pomares destinados à produção de suco, onde a maior preocupação é o impacto do cancro cítrico na produtividade das plantas, os quebra-ventos podem ser utilizados apenas em situações em que a doença é mais favorecida, como em pomares de variedades mais suscetíveis ou locais de topografia acidentada com alta incidência de ventos.

*Corymbia torelliana* e *Pinus* spp. são as espécies mais indicadas, dependendo da região. As plantas apresentam rápido desenvolvimento e fechamento durante o desenvolvimento do pomar. *Casuarina cunninghamiana* também é uma opção como quebra-vento, porém a morte de plantas desta espécie associada à infestação por brocas no Sul do Brasil, Argentina e Uruguai tem desencorajado seu uso.

Franklin Behlau,  
Fundecitrus

Diferentes status de ocorrência e controle do cancro cítrico no Brasil. Fonte: Behlau, 2021. Overview of citrus canker in Brazil, Tropical Plant Pathology 46:1-12.

**ÁREA SEM OCORRÊNCIA:** o cancro é considerado ausente. As medidas de controle estão focadas na prevenção da introdução da doença, por meio do monitoramento do trânsito de material vegetal e do plantio de mudas saudáveis.



- Área sem ocorrência
- Área livre de praga (ALP)
- Área sob erradicação
- Área sob sistema de mitigação de risco (SMR)
- Área com status desconhecido

**ÁREA LIVRE DE PRAGA (ALP):** área delimitada em que o cancro cítrico não ocorre, dentro de um território maior onde a doença está presente ou sob status desconhecido. As medidas de controle seguem o modelo da área sem ocorrência.

**ÁREA SOB ERRADICAÇÃO:** área com baixa incidência da doença. Além do monitoramento do trânsito de material vegetal e plantio de mudas saudáveis, a doença é controlada pela remoção de árvores afetadas e suspeitas e inspeções frequentes.

**ÁREA SOB SISTEMA DE MITIGAÇÃO DE RISCO (SMR):** área onde os pomares têm maior incidência de cancro cítrico e a erradicação de árvores doentes não é mais uma alternativa viável. O controle segue medidas destinadas à redução do impacto da doença na produção. Além disso, frutas frescas comercializadas para outros estados ou países devem ser processadas e higienizadas após a colheita e colocadas em embalagens certificadas antes do envio para evitar a propagação da doença.

**ÁREA COM STATUS DESCONHECIDO:** não há obrigatoriedade para a definição da condição de um estado ou município, porém áreas com status desconhecido não podem comercializar e transportar frutas para outros estados.

# Trio desafiador

Como identificar corretamente, entender o comportamento e adotar o manejo adequado contra repilo, cercosporiose e antracnose, três doenças fúngicas capazes de comprometer o desempenho da olivicultura

**A** olivicultura é uma cadeia produtiva em plena expansão na agricultura brasileira. O seu alto potencial econômico relativo à extração de azeite, às conservas, aos fitomedicamentos e aos cosméticos tem incentivado cultivos nas regiões Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo), uma vez que o Brasil é dependente de importações para abastecer o mercado interno.

Considerado ingrediente básico da dieta mediterrânea, o

azeite de oliva tem sido amplamente indicado para o consumo humano graças às suas propriedades, como fonte das vitaminas E, A e K, ferro, cálcio, magnésio, potássio, aminoácidos e antioxidantes, proporcionando benefícios ao coração, pele, olhos, ossos e sistema imunológico. Embora recente, a olivicultura brasileira tem produzido azeites nobres de altíssima qualidade dignos de prêmios internacionais conquistados na Itália, na Espanha e nos Estados Unidos.

Apesar de apresentar certa rusticidade, a oliveira (*Olea*





Apesar da rusticidade, a cultura da oliveira pode ser afetada por diversas doenças fúngicas



Flores são um dos alvos de infecção pelo fungo causador da antracnose

*europaea*) pode ser afetada por doenças fúngicas capazes de causar lesões foliares, desfolhas, apodrecimento e queda de frutos. Tais doenças podem afetar diretamente o rendimento, a qualidade final de azeites e conservas, assim como o retorno econômico da atividade.

## REPILO

O repilo ou olho de pavão, causado pelo fungo *Venturia oleaginea*, é uma das mais importantes e destrutivas doenças da oliveira em todo o mundo. Pode provocar intensa queda de folhas, causando redução acentuada na produtividade e qualidade dos frutos.

Nas folhas, as lesões inicialmente são circulares, concêntricas, com coloração amarela, verde ou marrom, cujo diâmetro pode variar de 2mm a 1cm. Ao evoluírem se tornam escuras, com o centro claro, podendo apresentar ou não um halo amarelo ao seu redor. Em condições climáticas favoráveis, observa-se nos halos escuros a presença de corpos de frutificação do fungo. Em geral, as lesões estão presentes somente na parte superior (adaxial) das folhas. Na parte de baixo das folhas (abaxial) nota-se a presença de lesões castanho-escuras, alongadas, localizadas na nervura central das folhas infectadas. O fungo pode também causar lesões necróticas em pecíolos e pedúnculos, acelerando a queda de folhas e frutos. Nos frutos, as lesões são

parvo-escuras, necróticas e deprimidas, causando deformações devido à atrofia dos tecidos infectados.

O repilo é favorecido por temperaturas amenas (15°C a 20°C) e alta umidade, promovidas por chuvas, neblina e orvalho. Durante períodos desfavoráveis, o fungo sobrevive em folhas infectadas caídas, nas quais há a produção de conídios viáveis. São disseminados pela ação de ventos e respingos de água, podendo ser depositados sobre a superfície de folhas e frutos.

## CERCOSPORIOSE

A cercosporiose, causada pelo fungo *Pseudocercospora cladosporioides*, pode ser observada especialmente em folhas e frutos. Nas folhas, os sintomas iniciais são caracterizados por manchas amareladas irregulares na parte superior, que com o passar do tempo se tornam necróticas. Na parte de baixo das folhas observa-se um crescimento acinzentado composto por frutificações do patógeno. Ataques severos também podem causar a desfolha das plantas e queda



Nos frutos, o fungo da antracnose permanece latente até o surgimento de condições climáticas favoráveis ou a maturação



**Quadro 1 - Comportamento de cultivares em relação ao repilo, à antracnose e à cercosporiose**

Cultivar	Doenças		
	Repilo <sup>1</sup>	Antracnose <sup>1</sup>	Cercosporiose <sup>1</sup>
Arbequina	M-S	M	R
Arbosana	R	M	S
Cornicabra	S	S	S
Empeltre	S	R	R
Frantoio	R	R	S
Gordal Sevillana	M	S	S
Hojiblanca	S	S	S-M
Koroneiki	R	R	S
Lecino de Sevilla	R	S	S
Lecino de Granada	S	S	S
Manzanilla de Sevilla	S	S	R
Morisca	M-S	S	M
Picual	S	R	R
Picudo	S	S	S
Verdial de Huévar	S	S	S

<sup>1</sup>S=Suscetível; M=Moderadamente Resistente; R=Resistente



Folhas de oliveira com sintomas provocados pela incidência de repilo

acentuada de frutos. Nesses, as lesões são deprimidas, marrom-acinzentadas, apresentam tamanho e formato variável e podem ou não ser circundadas por um halo amarelado. Frutos atacados não podem ser utilizados em conservas e, em geral, originam azeites ácidos e de baixa qualidade.

A cercosporiose é favorecida por alta umidade e temperaturas na faixa de 22°C a 28°C, sendo comum em pomares adensados e com pouca circulação de ar. Em alguns casos essa doença pode ocorrer associada ao repilo. No Brasil, encontra melhores condições para o seu desenvolvimento na primavera e no verão.

### ANTRACNOSE

Causada por fungos do gênero *Colletotrichum*, a antracnose da oliveira afeta em especial folhas, ramos, brotos e frutos. No Brasil, a doença é causada principal-

mente pelas espécies *C. gloeosporioides* e *C. acutatum*.

Nos frutos, causa lesões escuras, deprimidas, circulares ou irregulares, recobertas por acérvulos e uma massa rósea ou alaranjada característica, composta por conídios do fungo. Estágios avançados da doença são caracterizados pelo apodrecimento ou mumificação de frutos. O fungo infecta as flores e permanece latente nos frutos até o surgimento de condições climáticas favoráveis ou que atinjam a maturação. Os frutos atacados apresentam queda de peso, redução do rendimento graxo e originam azeites ácidos e avermelhados. Nas folhas, as lesões são castanhas, circulares ou irregulares, e podem originar folhas curvas ou retorcidas. Em alguns casos, a antracnose pode também causar a morte de gemas apicais e a seca de ramos e folhas.

A doença é favorecida por temperaturas entre 10°C e 30°C e alta umidade (80% a 90%). O período de incubação da doença é curto em condições favoráveis, podendo completar o seu ciclo em menos de dez dias, originando numerosos ciclos secundários e epidemias severas, durante

a floração e a frutificação.

### MANEJO

O manejo dessas doenças deve ser baseado em medidas integradas, como o plantio de cultivares com algum nível de resistência (Quadro 1). Também são recomendados o uso de mudas certificadas e o plantio em terrenos arejados, drenados e ensolarados, evitando topo de morros sujeitos a ventos fortes e baixadas úmidas.

Podas seletivas de formação e manutenção favorecem a circulação de ar e a penetração de luz no interior da copa, retirando ramos irregulares, secos e doentes. O local das podas deve ser tratado com pasta à base de cobre para evitar a penetração de patógenos vasculares.

A adubação equilibrada também é importante, sempre acompanhada de análise de solo e quando necessário foliar. Excessos de nitrogênio, matéria orgânica e deficiência de potássio podem favorecer a ocorrência do repilo e da cercosporiose, enquanto níveis adequados de cálcio e fósforo podem

**Quadro 2 - Fungicidas registrados para o controle de doenças da oliveira no Brasil**

Fungicida <sup>1</sup>	Doença	Grupo químico	Mecanismo de ação	Mobilidade na planta
azoxistrobina + difenoconazol	antracnose	estrobilurina/triazol	inibição da respiração (QoI)/inibição da síntese de esterol	mesostêmico/sistêmico
fluxupiraxade + piraclostrobina	antracnose	carboxamida/estrobilurina	inibição da respiração - Complexo II (QoI e SDHI)	translaminar
oxidoreto de cobre	antracnose	cúprico	multissítio	contato
boscalida	cercosporiose	carboxamida	inibição da respiração Complexo II (SDHI)	translaminar
difenoconazol	cercosporiose	triazol	inibição da síntese de esterol	sistêmico

IAGROFIT Acesso em 02.08.22.



Nos frutos o repilo provoca redução na produtividade e na qualidade



Sintomas de cercosporiose nas folhas

reduzi-los.

O manejo correto de daninhas ajuda a evitar o acúmulo de umidade entre as plantas. Ferramentas de poda (tesoura de poda, canivete, serrotes) e implementos (tratores, roçadeiras, grades, subsoladores, rotativa) devem ser desinfestados com produtos à base de hipoclorito de sódio ou cálcio, álcool ou amônia quaternária, após as operações para evitar a transmissão de doenças.

É salutar, ainda, eliminar folhas, frutos doentes e restos de cultura (fonte de inóculo). Esse material deve ser incorporado ao solo fora do pomar. A aplicação de fungicidas registrados deve seguir todas as recomendações do fabricante quanto à dose, ao volume, ao momento da aplicação, ao intervalo e número de pulverizações, ao período de carência, ao uso de equipamento de proteção individual (EPI), ao armazenamento e ao 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 realizem aplicações curativas em situações de alta pressão de doença. Os ingredientes ativos com registro no Brasil para o controle de repilo, cercosporiose e antracnose encontram-se descritos no Quadro 2.

É importante também realizar a colheita antecipada em áreas onde a incidência de doenças em frutos é severa. Recomenda-se, ainda, evitar a colheita de frutos molhados e o armazenamento prolongado em locais de baixa ventilação.

A realização de inspeções periódicas do pomar possibilita identificar possíveis focos de doença e facilitar a tomada de decisões.



Sintoma inicial de repilo em folhas



A cercosporiose é observada especialmente em folhas e frutos



Fase inicial de infecção da antracnose durante o florescimento

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



Sintoma inicial de antracnose



Frutos mumificados



Antracnose em frutos

# Detecção ampla

Teste detecta de forma simultânea e indiscriminada as três espécies de vírus causadores da murcha do abacaxizeiro; ao mesmo tempo, reduz o tempo e os recursos gastos para a indexação de mudas



Um dos problemas que acarretam perda de produtividade em abacaxi é a doença conhecida como murcha do abacaxizeiro, causada pelo vírus associado à murcha do abacaxi (*Pineapple mealybug wilt-associated virus*, PMWaV). Está presente em todas as regiões em que o fruto é produzido no mundo, causando perdas variáveis na produção de frutos a depender da espécie de vírus presente, do tempo de infecção (se a muda já estava infectada ou se a planta foi infectada no campo), da variedade afetada, do nível de infestação pela cochonilha e das condições ambientais.

A planta infectada geralmente apresenta folhas avermelhadas com pontas secas. Com o progresso da doença, as folhas passam a se curvar para baixo e podem secar totalmente, conferindo um aspecto de murcha. A planta doente possui poucas raízes, sendo arrancada com facilidade (Figura 1 A e B).

Atualmente, já são conhecidas três espécies de PMWaV, denominadas PMWaV 1, 2, e 3, que se diferenciam pela sequência e organização do genoma. Os vírus pertencem ao gênero *Ampelovirus*, família *Closteroviridae*, possuindo genoma de RNA fita simples com tamanho variando entre 12,9kb (PMWaV 1 e 3) e 15kb (PMWaV-2).

O PMWaV só infecta plantas de abacaxi e outras espécies da família *Bromeliaceae*. No campo, a transmissão entre plantas é realizada pelas cochonilhas *Dysmicoccus brevipes* e *D. neobrevipes* (Figura 1C). Apesar de a capacidade de deslocamento das cochonilhas no campo

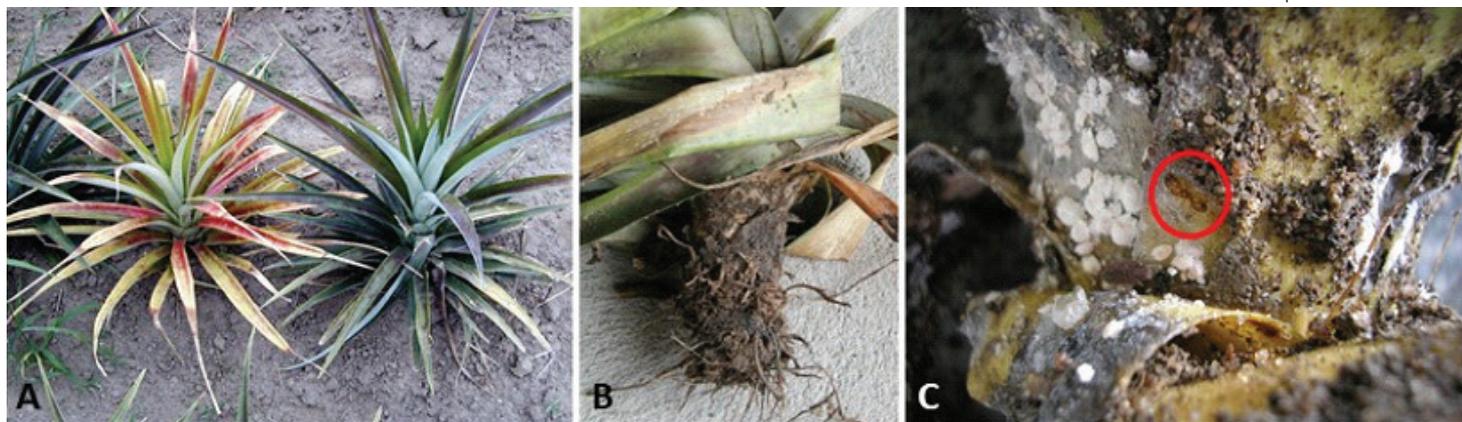


Figura 1 - (A) Planta de abacaxi exibindo sintomas típicos de infecção pelo vírus da murcha (à esquerda). (B) Aspecto da raiz de um abacaxizeiro infectado pela murcha, apresentando reduzido número de radículas. (C) Cochonilha vetora dos vírus causadores da murcha do abacaxizeiro colonizando a base da planta e sendo protegida pela formiga (círculo vermelho), que atua também na dispersão das ninfas

ser bastante limitada, sua disseminação se dá pela ação de formigas dos gêneros *Pheidole* e *Solenopsis*, que, além de fazerem o transporte das ninfas entre plantas, protegem as cochonilhas de seus inimigos naturais e de condições climáticas adversas. Em troca, se alimentam de substâncias açucaradas excretadas pelas cochonilhas, num sistema denominado protocooperação.

Em geral, os sintomas da murcha só se manifestam quando a planta infectada pelo vírus também está sendo colonizada pela cochonilha vetora. Devido a este aspecto intrínseco da doença, o PMWaV é frequentemente detectado em

plantas sem sintomas. Levantamentos realizados em países produtores como Estados Unidos (Havaí) e Austrália mostraram que o PMWaV estava presente em 78% e 68% das plantas sem sintomas, respectivamente. No Brasil, levantamentos efetuados pela equipe da Embrapa Mandioca e Fruticultura mostraram que o nível de incidência dos vírus da murcha nos plantios de abacaxi brasileiros é similarmente alto.

Apesar de a planta não apresentar sintomas, a infecção viral causa impacto negativo no desenvolvimento da planta e na sua capacidade produtiva. Além dos danos diretos no vigor e produção da

planta, os danos indiretos são preocupantes, pois a principal fonte de material para a instalação de novos plantios são mudas produzidas em plantios recém-colhidos. Como muitas plantas contaminadas não apresentam sintomas, há uma dificuldade em selecionar mudas saudáveis para um novo plantio. Neste cenário, o plantio de mudas infectadas constitui-se na principal forma de disseminação da doença, seja a longa distância ou dentro da mesma região produtora.

Portanto, a utilização de mudas saudáveis, livres de vírus, constitui a principal prática cultural para o manejo integrado dessa doença. Para se garantir a produção de mudas saudáveis é necessário obter plantas matrizes testadas para os vírus, processo chamado de indexação. O ideal para se realizar a indexação de plantas em larga escala é utilizar um método rápido, barato, sensível e prático. Os métodos moleculares de detecção, apesar do custo, apresentam elevada sensibilidade, trazendo maior segurança quanto à sanidade da planta. A detecção do PMWaV é efetuada com a técnica de RT-PCR (a mesma utilizada para detecção do vírus da Covid-19). O RT-PCR utiliza iniciadores que são desenhados com base na sequência genômica do alvo que se quer detectar – no caso da murcha do abacaxizeiro, já existem iniciadores específicos para cada uma das três espécies virais. O problema é que para cada planta a



A infecção viral causa impacto negativo no desenvolvimento da planta e na sua capacidade produtiva, com danos diretos e indiretos



ser indexada é necessária a realização de três reações para a detecção de cada uma das três espécies virais, o que eleva os custos para a indexação de plantas matrizes.

Assim, é interessante para fins de indexação que se aprimorasse a metodologia para se detectar de forma simultânea e indiscriminada as três espécies de vírus, pois neste caso não importa saber qual espécie de vírus está presente na planta, mas sim se ela está ou não livre de vírus. Para se conseguir esta ampla detecção, foram desenvolvidos iniciadores degenerados (ou chamados de universais). Para se obter estes iniciadores foi realizado um trabalho de bioinformática, utilizando todas as sequências genômicas disponíveis para as três espécies de PMWaV, analisando-as em conjunto, buscando identificar regiões genômicas que apresentem alta conservação entre as sequências dos nucleotídeos nas três espécies. Normalmente não se encontram regiões que sejam completamente conservadas (idênticas) entre as sequências de vírus diferentes e sim regiões que contenham pequenas diferenças de nucleotídeos em uma ou outra posição. Felizmente, foram encontradas regiões com elevada similaridade entre as sequências dos três vírus, permitindo que fossem desenhados estes iniciadores universais. Ao contrário dos iniciadores específicos que são formados por uma única sequência específica, os universais são compostos por um conjunto de sequências, de forma a cobrir todas as possibilidades de sequências presentes nas três espécies de PMWaV.

Estes iniciadores universais foram então testados para avaliar se realmente eram capazes de detectar qualquer uma das espécies de PMWaV presentes em plantas de abacaxi. Para isso, plantas foram infectadas de forma controlada com cada uma das espécies de PMWaV e, depois, testadas utilizando tanto os iniciadores específicos quanto os universais. Os resultados mostraram que os iniciadores universais detectaram as três espécies de PMWaV.

Os iniciadores universais foram validados pela equipe da Embrapa Mandioca e Fruticultura, que vem utilizando-os para a indexação das plantas matrizes das variedades de abacaxi já lançadas ou de novas variedades que serão ofertadas para o setor produtivo nos próximos anos. Foram também

## O ABACAXI

O abacaxi (*Ananascomosus* var. *comosus*) se constitui na sexta fruteira tropical mais explorada economicamente no mundo, tendo alcançado uma produção de 27 milhões de toneladas em 2020. O Brasil figura entre os cinco maiores produtores (FAO, 2020). Além de ser um importante produtor de abacaxi, o Brasil é um dos principais centros de diversidade genética do abacaxi porque, além de *A. comosus* var. *comosus*, todas as variedades botânicas são encontradas nas formas silvestres ou cultivadas em várias regiões brasileiras.

Apesar de ser um grande produtor mundial, a produtividade média brasileira está situada em torno de 25t/ha, bem abaixo da média de alguns países que chegam a 55t/ha. Práticas culturais inadequadas, fatores ambientais adversos, problemas fitossanitários, dentre outros, contribuem para a baixa produtividade da abacaxicultura nacional.

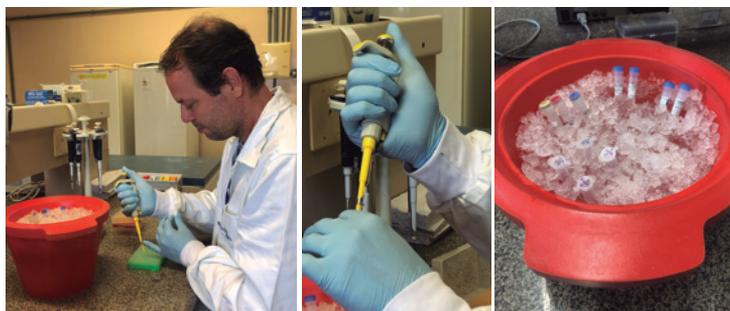
utilizados no processo de conservação do germoplasma de abacaxi mantido pela Embrapa para identificar quais plantas estavam infectadas e precisavam passar pelo processo de limpeza viral para garantir sua sobrevivência e a manutenção da diversidade genética do abacaxizeiro e de outras espécies relacionadas.

O emprego destes iniciadores no processo de indexação reduziu em 1/3 o tempo e os recursos gastos para a realização dos testes de detecção. Poderão ser utilizados por laboratórios que realizam a certificação fitossanitária de plantas matrizes oriundas de empresas que efetuam a multiplicação *in vitro* e comercialização de mudas micropropagadas. 

Eduardo Chumbinho de Andrade  
Embrapa Mandioca e Fruticultura



Transmissão entre plantas se dá por infestações de cochonilhas



Resultados podem auxiliar laboratórios que realizam a certificação fitossanitária de plantas matrizes

# Do bem

Por que a vespinha *Trichogramma* é tão utilizada no Brasil para o controle de pragas e de que modo pode auxiliar no manejo em hortaliças e frutas

*Trichogramma* é uma “vespinha” de 0,2mm a 1,5mm que parasita ovos de insetos da ordem Lepidoptera, que engloba diversas espécies, cujas lagartas são muito importantes como pragas agrícolas (Figura 1).

Assim, a sua relevância como agente de controle biológico está ligada ao fato de parasitar o ovo, que é a fase inicial do desenvolvimento de insetos de metamorfose completa (ovo, lagarta, pupa e adulto), impedindo o seu desenvolvimento embrionário e, conseqüentemente, evitando os prejuízos causados pelas lagartas que iriam eclodir.

Das mais de 230 espécies de *Trichogramma* referidas no mundo, 30 foram identificadas no Brasil, parasitando ovos de espécies que ocorrem em grandes culturas (cana-de-açúcar, soja, milho, algodoeiro etc.), em hortaliças (tomateiro, batata e outras solanáceas, cucurbitáceas e crucíferas), em frutíferas e até em pragas de grãos armazenados.

Uma das vantagens das espécies de *Trichogramma* é que podem ser criadas em hospedeiros alternativos e não no hospedeiro natural, para posterior liberação no campo. A criação no hospedeiro alternativo (no caso, uma traça de farinha, a mais comum chamada de *Anagasta kuehniella*) fica mais barata e mais fácil que se a criação fosse em hospedeiro natural. Assim, se a praga-alvo for, por exemplo, a broca-da-cana, *Diatraea saccharalis*, ao invés de criar *Trichogramma* nesse hospedeiro, é melhor criá-lo no hospedeiro alternativo, ou seja, nos ovos da traça citada.

Essa tecnologia já é antiga (o primeiro trabalho relatando essa possibilidade foi em 1927,



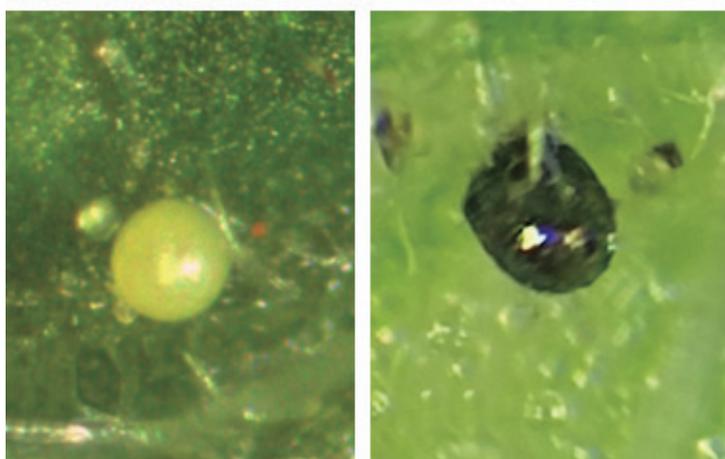
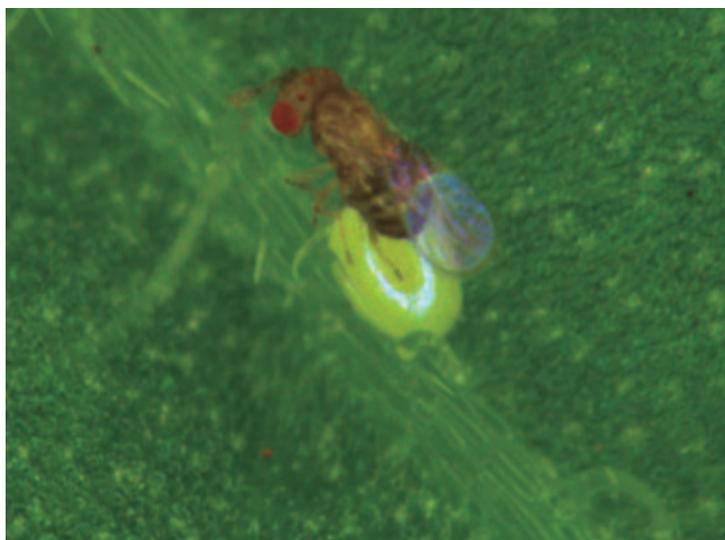


Tabela 1 - Algumas pragas controladas por *Trichogramma* spp. no Brasil

Espécie	Pragas visadas	Cultura
<i>T. galloi</i>	<i>Diatraea saccharalis</i>	Cana-de-açúcar
<i>T. pretiosum</i>	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	Soja
	<i>Chrysodeixis includens</i>	
	<i>Helicoverpa armigera</i>	
<i>T. pretiosum</i>	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Milho
	<i>Helicoverpa zea</i>	
<i>T. pretiosum</i>	<i>Alabama argillacea</i>	Algodoeiro
	<i>Chloridea virescens</i>	
	<i>Helicoverpa armigera</i>	
<i>T. pretiosum</i>	<i>Tuta absoluta</i>	Tomateiro
	<i>Helicoverpa zea</i>	
	<i>Neoleucinodes elegantalis</i>	
<i>T. pretiosum</i>	<i>Lasiothyris luminosa</i>	Videira
<i>T. pretiosum</i>	<i>Sitotroga cerealella</i>	Grãos armazenados
<i>T. pretiosum</i>	<i>Phthorimaea operculella</i>	Tomateiro
		Batata
		Tabaco
<i>T. pretiosum</i>	<i>Diaphania</i> spp.	Meloeiro
<i>T. pretiosum</i>	<i>Iridopsis panopla</i>	Florestas
<i>T. atopovirilia</i> * (?)	<i>Stenoma catenifer</i>	Abacateiro
<i>T. atopovirilia</i> * (?)	<i>Gymnandrosoma aurantianum</i>	Citros

\* espécie não registrada; (?) estudos em andamento

Fotos: José Roberto Parra



*Trichogramma pretiosum* é muito eficiente no controle da traça-do-tomateiro *Tuta absoluta*

realizado por um pesquisador chamado Flanders) e hoje existem laboratórios que produzem 20kg, 30kg e até 40kg de ovos de traça por dia, para produção de espécies de *Trichogramma*, em países como a Holanda e agora no Brasil. São sistemas de criação massal semiautomatizados. Para se ter uma ideia do que isso significa, um grama de ovos da traça corresponde a 36 mil ovos. Como as áreas agrícolas no Brasil são muito grandes, a produção também deve ser grande para se obter o número necessário para liberar nessas áreas. Isto leva à necessidade de automatização das criações para redução da mão de obra, usando tecnologia moderna como robótica, inteligência artificial, com algumas criações implementando tais tecnologias.

Atualmente, existem aproximadamente dez empresas produzindo *Trichogramma* no País e são registradas as espécies *Trichogramma galloi* (para a broca-da-cana) e *Trichogramma pretiosum* para as demais espécies.

Outra espécie com grande potencial para controle de pragas, como *Gymnandrosoma aurantianum* (bicho-furão-dos-citros) e *Stenoma catenifer* em abacateiro e outras pragas, é *Trichogramma atopovirilia*, que não se encontra ainda registrada.

A despeito da grande quantidade produzida de *Trichogramma*, há épocas do ano em que a procura é maior que a oferta e faltam inimigos naturais no mercado. É conveniente lembrar que os ovos das traças servem também como alimentação de joaninhas, crisopídeos, percevejos predadores etc. e muitas vezes, os ovos são vendidos para outros laboratórios que criam as referidas espécies.

A grande maioria das liberações do parasitoide, atualmente, é realizada com drones e o controle deve ser iniciado no começo da colocação dos ovos das pragas. São semanais, geralmente em número de três, liberando-se de 50 mil a 300 mil parasitoides por hectare. Em cana-de-açúcar são realizadas três liberações de 50 mil parasitoides, a intervalos semanais de *Trichogramma galloi* (nome dado pelo professor R. A. Zucchi, da Esalq/USP em homenagem ao professor Domingos Galo, antigo catedrático do Departamento de Entomologia e Acarologia da Esalq e um dos precursores do controle biológico no Brasil). O início da liberação é realizado de cinco dias a dez dias após a coleta de, no mínimo, dez machos de *Diatraea saccharalis* em uma armadilha delta com cola entomológica, colocada no canavial (uma armadilha a cada 12,5ha), contendo quatro pupas fêmeas que irão emergir e atrairão tais machos por meio do feromônio sexual. Utilizam-se pupas criadas em laboratório, por não existir ainda um feromônio sintetizado. No futuro, as pupas serão substituídas pelo feromônio sintético.

Para as outras espécies utiliza-se *Trichogramma pretiosum*. Apenas lembrando que essa espécie é muito

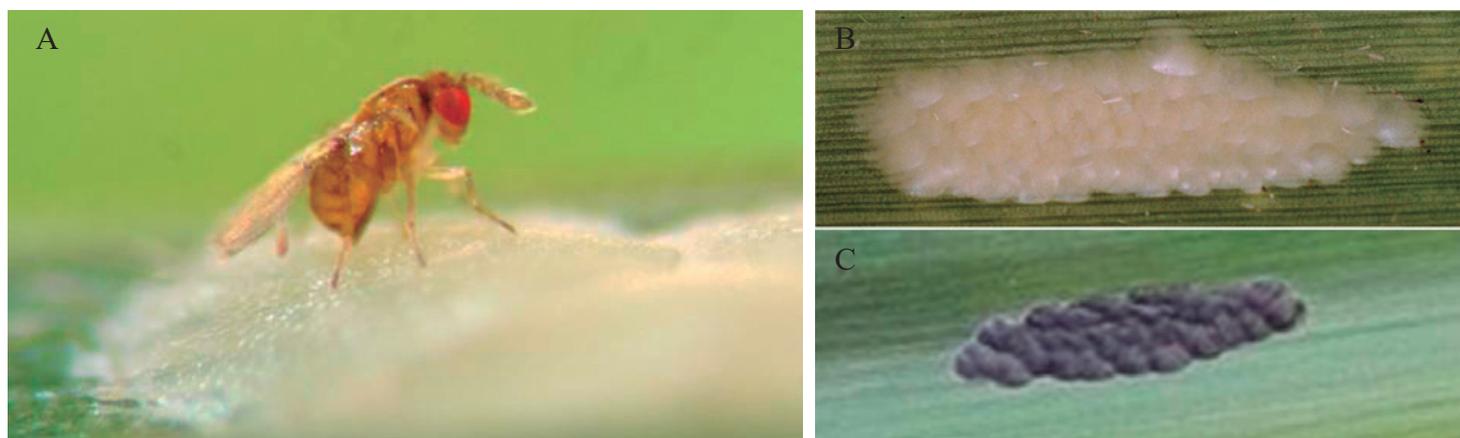


Figura 1 - A) *Trichogramma galloi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae); B) Ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae); C) Ovos de *D. saccharalis* parasitados por *T. galloi*

eficiente para *Tuta absoluta*, a traça-do-tomateiro. Neste caso, pelo fato de o ovo da traça ser pequeno, o parasitoide funciona como se fosse um inseticida, ou seja, destrói o embrião, mas os descendentes de *T. pretiosum*, pelo pequeno tamanho do ovo, não são competitivos com os insetos da natureza. Assim, neste caso, são necessárias de oito liberações a dez liberações durante o ciclo do tomateiro.

Em média, o parasitoide *Trichogramma* spp. parasita de 70 ovos a 120 ovos com resultados semelhantes aos dos produtos químicos.

Recentemente, foi identificada uma espécie (que já se encontra dentre as 30 espécies mencionadas) que parasita um número significativamente maior de ovos (180), pois além dos ovos parasitados, inviabiliza um

grande número deles (+200), com eficiência duas ou três vezes maior que as espécies atualmente utilizadas. Trata-se de *Trichogramma foersteri*, nome dado à espécie em homenagem ao professor L. A. Foerster, da Universidade Federal do Paraná, pela pesquisadora Tamara Akemi Takahashi. Esse inseto encontra-se em estudo com grande potencial de utilização para várias espécies de pragas.

Embora o controle biológico no Brasil utilize mais micro-organismos que macro-organismos, dentre os macro-organismos é *Trichogramma* um dos mais utilizados, especialmente em cana-de-açúcar para controlar a broca-da-cana e *T. pretiosum* para outras pragas em diferentes culturas (Tabela 1).

É conveniente salientar que os estudos com *Trichogramma* spp. para

o controle de pragas na agricultura, no Brasil, começaram em 1984 no Departamento de Entomologia e Acarologia da Esalq/USP, com o Projeto *Trichogramma* sob a coordenação do autor deste artigo. Existe muita literatura sobre *Trichogramma*, inclusive livros publicados no Brasil (Figura 2).

*Trichogramma* spp. é, ao lado de *Cotesia flavipes*, um parasitoide exótico também utilizado na cana-de-açúcar para controlar *D. saccharalis*, um dos macro-organismos mais empregados no Brasil, ambos perfazendo alguns milhões de hectares tratados para controlar essa espécie. 

José Roberto Postali Parra,  
SPARCBio  
Esalq/USP

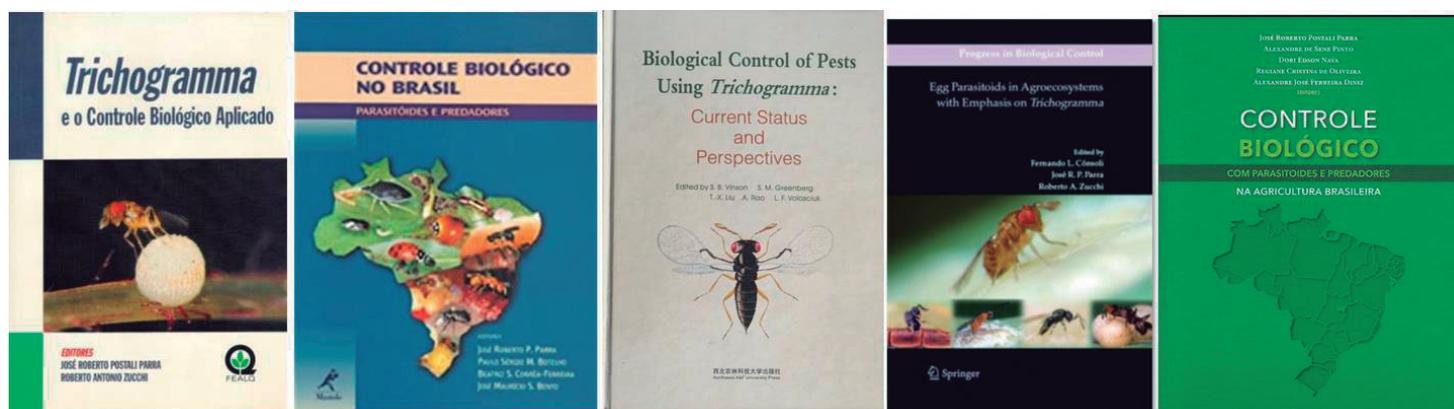


Figura 2 - Alguns livros publicados com conteúdo sobre *Trichogramma* spp.

# Papel da horticultura

É preciso auxiliar a população brasileira a compreender a complexidade e a importância do trabalho dos horticultores para a sociedade, bem como o modo como são produzidos alimentos de qualidade

Os desafios para se garantir alimentos para as atuais e futuras gerações é uma temática mundial amplamente discutida atualmente. Os impactos gerados pela pandemia da Covid-19 evidenciaram ainda mais a importância de se manter uma alimentação saudável, rica em nutrientes – à base de frutas, legumes e verduras –, que colabore para a manutenção e o fortalecimento do nosso sistema imunológico.

Além disso, a preocupação com a saúde ganha ainda mais relevância quando se observam as últimas décadas com números alarmantes do crescimento das doenças crônicas como diabetes, hipertensão e obesidade na sociedade em geral e, de modo especial, na população brasileira.

Neste sentido, a horticultura tem um papel fundamental, assim como o trabalho realizado pela Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas (ABCSEM) e suas dezenas de empresas de sementes associadas, que contribuem muito para mudar este cenário.

Isto porque a horticultura brasileira, por meio da indústria sementeira, oferece aos produtores do País o acesso às melhores genéticas do mundo e com uma diversidade de cultivares incrível. Além da produção nacional, parte importante das sementes comercializadas é importada de mais de 30 países. Considerando o portfólio comer-

cialmente disponível atualmente, se pode falar em mais de três mil cultivares, de mais de 100 espécies diferentes.

ALÉM DA PRODUÇÃO NACIONAL, PARTE IMPORTANTE DAS SEMENTES COMERCIALIZADAS É IMPORTADA DE MAIS DE 30 PAÍSES. CONSIDERANDO O PORTFÓLIO COMERCIALMENTE DISPONÍVEL ATUALMENTE, SE PODE FALAR EM MAIS DE TRÊS MIL CULTIVARES, DE MAIS DE 100 ESPÉCIES DIFERENTES

Cabe ressaltar que toda essa diversidade atende às diferentes demandas nacionais de produção e comercialização de hortaliças, de acordo com a realidade de cada região do Brasil, considerando fatores de clima e solo, bem como culturais e de consumo.

A conquista desta realidade é fruto do trabalho de milhares de profissionais, que têm como base o cumprimento de uma complexa legislação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) que regulamenta e fiscaliza todas as atividades que envolvem as sementes e mudas. Desde o desenvolvimento, produção, transporte, beneficiamento, análise, armazenagem, processamento, embalagem, até a comercialização e o pós-venda. Diferentes pessoas, sistemas de qualidade e tecnologias são utilizados para garantir a total rastreabilidade dos produtos e a conformidade com os requisitos legais e critérios de qualidade exigidos pelo mercado.

É por isso que, cada vez mais, a ABCSEM deseja mostrar a complexidade e a importância deste trabalho para a sociedade, evidenciando que é ele que permite aos produtores o acesso a sementes e mudas de alta qualidade. E, assim, proporcionando à população brasileira uma grande diversidade de alimentos frescos, naturais, coloridos, saudáveis e saborosos para o consumo.



# Mercado distorcido

Como a concentração do setor industrial, a verticalização da produção, a ausência de concorrência e a desorganização dos citricultores impactam o setor

**D**e acordo com o relatório bianual do USDA (sigla em inglês para o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos), a produção mundial de laranjas para a safra 2021/22 dos EUA, que corresponde à safra 2022/23 do Brasil, é estimada em 49 milhões de toneladas. Um aumento de 1,8 milhão de toneladas, ou seja, 3,8% em relação à safra anterior. Ainda assim, a produção média das últimas três safras está 12,6% abaixo da produção da safra 2018/19. O clima favorável no Brasil e na Turquia leva a colheitas maiores que compensam a menor produção no Egito, União Europeia e Estados Unidos.

Em relação à produção mundial de suco de laranja, para 2021/22 está previsto um aumento de 12% para 1,6 milhão de toneladas (65 graus brix). Espera-se que a maior produção no Brasil e no México mais que compense os declínios nos EUA e na União Europeia.

A previsão de consumo mais alto será apoiada em parte pela utilização dos estoques dos EUA. As exportações estão previstas para cima, com a maior produção no Brasil e no México.

A produção de suco de laranja do Brasil deverá crescer 21%, para 1,1 milhão de toneladas como resultado de mais laranjas disponíveis para processamento. Em decorrência, o consumo, as exportações e os estoques deverão crescer com o aumento da produção.

O Brasil é de longe o maior produtor e deverá responder por quase três quartos da exportação de suco de la-

ranja. O relatório indica que a produção dos EUA deve cair 17% para um recorde de baixa de 190 mil toneladas devido à queda de produção. Apesar da menor produção, o consumo deve ficar estável, importações mais altas e redução de estoques.

A produção do México está projetada para aumentar em 25% (para 170 mil toneladas) como resultado da maior produção de laranjas. O consumo, as exportações e os estoques devem subir com a alta dos suprimentos. Espera-se que os Estados Unidos continuem sendo o principal mercado de exportação.

A produção da UE é estimada em 62 mil toneladas, uma queda de quase 20% devido a uma quantidade reduzida de laranjas disponíveis para processamento. O consumo está em queda devido à redução da produção e das importações. O Brasil deverá continuar a ser o principal fornecedor de suco de laranja para a União Europeia.

Já no relatório do USDA detalhado para a citricultura brasileira, há a previsão de crescimento da produção de laranjas de 15% em relação à safra passada para 414,4 milhões de caixas de 40,8kg devido à boa condição climática a partir de outubro de 2021. Os custos de produção, no entanto, cresceram 27% em relação à safra anterior, atingindo R\$ 33 mil por hectare, ou seja, 6,6 mil dólares. As exportações deverão ser praticamente estáveis em 1,04 milhão de toneladas, um crescimento de apenas 30 mil toneladas!

A área plantada indica um cres-

cimento médio de 1,57% nas duas últimas safras. A área colhida permanece praticamente estável, o número de plantas produtivas cresceu aproximadamente 2,9% em relação à safra anterior.

Da produção total brasileira, aproximadamente 27,4% são consumidas no mercado interno de fruta fresca e 72,6% deverá ser processada, sendo que 92% do processamento será no estado de São Paulo.

O processamento estimado em 301 milhões de caixas deverá produzir 1,138 bilhão de toneladas de suco de laranja, equivalente a 65°brix, que, somado a 15 mil toneladas do estoque anterior, eleva a oferta de 1,153 bilhão de toneladas no Brasil. Se a exportação se mantiver no nível previsto de 1.040 mil toneladas, os estoques atingirão 38 mil toneladas, mantendo-se em um nível muito abaixo do mínimo necessário para a manutenção do mercado e da qualidade do suco.

Estima-se que o preço médio dos contratos esteja em R\$ 32,00 para a fruta posta na indústria. Como o custo de produção está calculado em R\$ 33.000,00 por ha, o nível de equilíbrio será de 1.031 caixas/ha enquanto a produtividade média está em 920 caixas/ha, portanto a maioria dos produtores continuará a ter prejuízo nesta safra.

As distorções permanecem devido à extrema concentração do setor industrial, à verticalização da produção, à ausência de concorrência e à falta de organização dos citricultores. 

Flávio Viegas,  
Associtrus

# Alterações profundas

Como a cadeia produtiva de hortaliças foi impactada no Brasil ao longo dos últimos 70 anos

**N**as últimas seis a sete décadas os sistemas de comercialização proporcionaram mudanças profundas em todas as cadeias de hortaliças do Brasil. Até a década de 1990 as instituições de ensino e pesquisa, as empresas de insumos, os produtores, os atacadistas e os pequenos e médios varejistas viviam em equilíbrio e todos prosperavam. A partir de então, algo mudou e praticamente todos os segmentos nacionais entraram em decadência e a maioria foi à falência.

Na década de 1950 existiam as “figuras” do padeiro, do peixeiro, do verdureiro. Com o passar dos anos, surgiram as feiras livres e as quitandas. Em seguida, os pequenos supermercados e no final do milênio os hipermercados e depois, ao invés de o “tamanho da loja” continuar crescendo, a evolução convergiu para supermercados de bairros, sacolões e varejões.

A partir de 2010 o sistema mudou para lojas denominadas atacarejos e atualmente, aceleradas pela pandemia, muitas compras passaram a ser realizadas através de delivery.

Nesta trajetória de mais de meio século fatores decisivos e nocivos contribuíram para “detonar” as cadeias de hortaliças do Brasil (globalização, falta de patriotismo e incompetência dos governos). Que país sério no planeta permite que o varejo seja dominado por empresas do exterior?

No Brasil, o domínio deste segmento lucrativo e estratégico passou a

ser estrangeiro, através de um sistema macabro (pagar o mínimo aos produtores e venderem pelo máximo aos consumidores). O resultado prático desta sabedoria é nítido: a falência de centenas de milhares de produtores e a redução generalizada do consumo de hortaliças, pois os produtos se tornam inacessíveis à população. Regra geral, as grandes redes varejistas são as que mais lucram e as que menos têm prejuízos entre todos os segmentos envolvidos, principalmente os produtores e atacadistas.

Em busca do máximo lucro, vale tudo. O “poder de barganha” imposto de descontos, devolução e promoções. A adoção de valores nefastos como a priorização da aparência ao invés da aptidão culinária, as margens de lucros estratosféricos etc. são outras situações que contribuem para minar as cadeias de hortaliças do Brasil. A palavra promoção (liquidação da sobra) e a “beleza exterior” passaram a ser os principais parâmetros disponíveis aos consumidores na escolha das hortaliças.

Nos países desenvolvidos as marcas próprias valorizam os melhores produtores. As hortaliças são bem classificadas, embaladas, com imagens e informações úteis aos consumidores e rastreáveis. No Brasil, as marcas próprias geralmente são das grandes redes, as hortaliças são comercializadas predominantemente a granel, mal classificadas e sem informações úteis (melão – R\$ 4,00/kg – mas será que está doce? Batata – Promoção - mas

será que frita?). A rastreabilidade vem sendo implantada, mas ainda irá demorar alguns anos para ser sempre presente.

Talvez seja tarde e impossível para retroceder, mas é necessário repensar o que é mais importante. A globalização concentrando renda ou o equilíbrio social em que as cadeias de hortaliças voltem a gerar milhões de empregos e renda a famílias de pequenos e médios produtores que sempre viveram na roça e não sabem fazer outras coisas?

A retração de consumo de várias hortaliças produzidas no Brasil se deve a vários fatores. Na batata se podem citar notícias de que engorda e está contaminada com agroquímicos, a falta de praticidade (batata fresca – lavar, descascar, cozinhar, cortar), a concorrência com outros vegetais e proteínas, a falta de informações úteis (aptidão culinária) aos consumidores, a ausência de atratividade (batatas a granel com tubérculos verdes, brotados, deformados, desuniformes), as importações desnecessárias de batatas processadas, porém dois fatores são os mais prejudiciais. O alto índice de desemprego e a forma de comercialização das grandes redes de supermercados também atrapalham. O que é melhor – pagar R\$ 1,00 e vender 1.000kg por R\$ 5,00 ou vender 10.000kg a R\$ 2,00? 

Natalino Shimoyama,  
ABBA

Até 49cv



50cv a 99cv



100cv a 149cv



150cv a 249cv



Acima de 250cv



- Agrale
- Agritech
- Budny
- Case IH
- Coyote
- Farmtrac
- John Deere
- Landini
- LS Tractor
- Mahindra
- Massey Ferguson
- New Holland
- Tramontini
- Ursus
- Valtra
- Fendt



**Massey Ferguson**  
7725 Dyna-6

Potência (cv)	250
Número de cilindros	6
Marchas à frente x ré	24 x 24
Tração	4 x 2 TDA
Capacidade levante	9950
Posto de operação	Cabinado



**Valtra**  
T250 CVT

Potência (cv)	250
Número de cilindros	6
Marchas à frente x ré	-
Tração	4 x 2 TDA
Capacidade levante	9950
Posto de operação	Cabinado



**John Deere**  
7230J

Potência (cv)	253
Número de cilindros	6
Marchas à frente x ré	16 x 16
Tração	4 x 2 TDA
Capacidade levante	4600*
Posto de operação	Cabinado



**New Holland**  
T8.295

Potência (cv)	284
---------------	-----



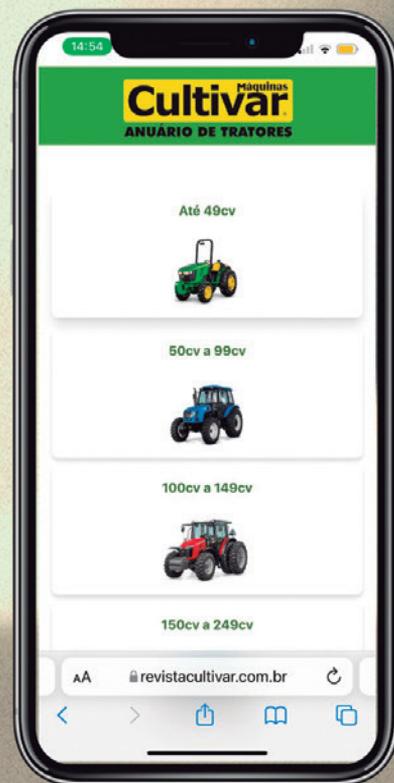
**Case IH**  
Magnum 260

Potência (cv)	284
---------------	-----



**Massey Ferguson**  
8730 S

Potência (cv)	295
---------------	-----



**Compare tratores online!**

**281 tratores**  
**8.992 características**

# FALAR ABOBRINHA NÃO É AGRO!



Fale com quem  
realmente entende  
do assunto.

Chame  
a **Biomarketing**.  
A agência  
de comunicação  
do agronegócio.