

# Citricultura Atual

Revista do Grupo de Consultores em Citros

ANO XXIX - Nº 148 - FEVEREIRO 2026



## SUCO DE LARANJA NÃO ENGORDA

MITOS, VERDADES E BENEFÍCIOS DO CONSUMO DIÁRIO

### CITRANDARINS

Novos genótipos: inovação genética a serviço da citricultura

### NANOTECNOLOGIA

Mais eficiência e menor impacto ambiental no controle de pragas



# Quando a eficiência deixa de ser opção

**A** citricultura é uma das culturas agrícolas com maior nível de tecnologia embarcada, em razão de seus próprios desafios, como a busca por qualidade para o consumidor, além do enfrentamento de pragas e doenças diversas.

Os estudos na área têm avançado ao longo dos anos, e seus resultados são apresentados de forma gradual, uma vez que o estudo de plantas perenes, como os citros, não é simples nem rápido. Pesquisas sobre fisiologia vegetal, manejo de pragas e doenças com uso de nanotecnologia e desenvolvimento de porta-enxertos são alguns dos temas abordados nesta edição. O GCONCI busca constantemente oferecer ao leitor – seja ele citricultor, pesquisador, consultor ou mesmo um leigo apreciador de uma boa leitura – conteúdos que apresentem as melhores práticas para o dia a dia no campo, bem como para o consumo da fruta ou do suco de laranja.

A laranja é um alimento completo do ponto de vista nutricional. A nutricionista Ana Carolina Zaia apresenta uma matéria que aborda verdades, mitos e os benefícios do consumo do suco de laranja.

O atual patamar de preços da laranja, mantido abaixo do custo de produção, impõe um desafio estrutural à citricultura brasileira. A combinação de margens negativas, elevação dos custos dos insumos, maior complexidade no manejo fitossanitário e variabilidade de produtividade entre pomares reduz a rentabilidade do produtor e aumenta a relevância de decisões técnicas baseadas em dados.

Esse cenário evidencia a necessidade de maior rigor na gestão operacional. A eficiência produtiva deixa de ser um diferencial e passa a ser condição para a manutenção da atividade. A adoção de práticas de manejo fundamentadas em monitoramento e níveis de ação, assim como o planejamento das operações com foco em eficiência, são medidas essenciais para a contenção de custos, sem comprometer a sustentabilidade produtiva.

A crise, por si só, não constitui uma oportunidade. Ela cria, entretanto, um ambiente no qual apenas estratégias técnicas consistentes e uma gestão profissionalizada permitem a preservação da competitividade. Nesse contexto, a assistência técnica qualificada, o uso sistemático de indicadores agrônômicos e econômicos e a integração entre o planejamento agrônômico e financeiro tornam-se determinantes – e o GCONCI pode contribuir de forma decisiva nesse processo.

A resposta do setor passa pela organização do processo decisório, pelo fortalecimento do monitoramento em campo e pela adoção de tecnologias e práticas com comprovado retorno técnico-econômico, o que, muitas vezes, significa dar um passo atrás e fazer bem feito o básico. O desafio é imediato; a construção da resiliência, contínua.

Boa leitura!

Hamilton F. C. Rocha  
Presidente do GCONCI



CAPA

Fotos de capa:  
Freepik

## Índice

4. Embarques à União Europeia recuam, mas acordo Mercosul-UE pode favorecer vendas
5. Citricultor x viveirista
6. Novos genótipos: inovação genética a serviço da citricultura
10. A resiliente citricultura da Flórida
12. Suco de laranja engorda? Mitos, verdades e benefícios do consumo diário
14. Manejo de plantas daninhas
16. Nanotecnologia aplicada ao controle de pragas
20. Atividades do GCONCI no segundo semestre de 2025
22. Metabolismo especializado vegetal

### Expediente

GCONCI – Diretoria Executiva  
Hamilton Ferreira Carvalho Rocha (Presidente);  
Oscar Augusto Simonetti (Tesoureiro);  
Marco Valério Ribeiro (Secretário); José Eduardo  
Mazzonetto Teófilo (Relações Públicas)

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

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

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

Jornalista responsável: Deborah Peleias – Mtb 15.212/SP  
Edição e projeto gráfico:  
Cambacica – Gestão em Comunicação e Design

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

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

# valett grow agro

SEU PARCEIRO DE CONFIANÇA NA CITRICULTURA!



MANEJO DE ESTRESSE BIÓTICOS E ABIÓTICOS  
ENCHIMENTO DE FRUTOS  
SANIDADE DO POMAR

valett  grow  
agro

+55 19 3444-5852  
+55 19 99947-5852 / 99980-0972  
[www.valettgrow.com.br](http://www.valettgrow.com.br)  
[valettgrow@valettgrow.com.br](mailto:valettgrow@valettgrow.com.br)



# Embarques à União Europeia recuam, mas acordo Mercosul-UE pode favorecer vendas

COM A REDUÇÃO DOS EMBARQUES AO MERCADO EUROPEU, INDÚSTRIAS PROCESSADORAS RELATAM MAIOR CAPACIDADE DE FORMAÇÃO DE ESTOQUES DE SUCO COM BOM PADRÃO DE QUALIDADE

**A**s exportações brasileiras de suco de laranja na parcial da temporada 2025/2026 estão abaixo do verificado na safra anterior, com destaque para a perda relativa de espaço no mercado europeu e à maior dependência do mercado norte-americano.

Nesse contexto, o acordo entre a União Europeia e o Mercosul, que foi assinado oficialmente no dia 17 de janeiro, é avaliado pelo setor citrícola como uma alternativa estratégica de médio prazo para recuperar competitividade e retomar a participação no principal destino histórico do suco brasileiro (a UE), além de ampliar as exportações totais.

Segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior (Comex Stat/MDIC), analisados pelo Cepea, os embarques brasileiros de suco de laranja concentrado (66° Brix) totalizaram 423,26 mil toneladas (dados convertidos em equivalente de suco concentrado) no acumulado dos seis primeiros meses da temporada 2025/2026 (de julho a dezembro de 2025), baixa de 5,4% em relação às 447,3 mil toneladas registradas no mesmo período da safra 2024/2025. Quanto à receita, a retração foi ainda mais expressiva no mesmo comparativo, de 23,5%, reflexo da combinação entre menor volume exportado e preços internacionais mais baixos.

Os embarques têm sido um tema central para o setor citrícola nos últimos meses, especialmente diante da demanda mais limitada da União Europeia, que historicamente figurava como o principal destino do suco brasileiro. Na safra atual, o bloco europeu foi superado pelos Estados Unidos, movimento que tem evitado um desempenho ainda mais negativo das exportações totais.

Na parcial dos seis primeiros meses da temporada 2025/2026, 51,9% de todo o suco de laranja concentrado exportado pelo Brasil teve como destino os Estados Unidos, enquanto 41,5% seguiram para a União Europeia – proporção significativamente inferior à observada até a safra passada, quando o bloco europeu absorvia mais de 60% dos embarques brasileiros. Em termos quantitativos, os Estados Unidos importaram 219,6 mil toneladas (em equivalente concentrado) do suco brasileiro, volume 35,5% superior ao do mesmo período da safra passada. Já a União Europeia recebeu 175,8 mil toneladas, retração de 26,4% na mesma comparação.

Com a redução dos embarques ao mercado europeu, indústrias processadoras relatam maior capacidade de formação de estoques de suco com bom padrão de qualidade, algo que não era possível até meados do ano. Contudo, essa estratégia tem elevado os custos de estocagem, ao mesmo tempo em que aumenta a necessidade de escoamento no mercado doméstico, pressionando os valores pagos pela fruta aos produtores.

## Acordo UE-Mercosul

Diante desse cenário, o acordo UE-Mercosul é amplamente interpretado pelo setor de suco de laranja como um vetor



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

Estamos à disposição.

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



de recomposição de competitividade no mercado europeu. O pacto prevê a eliminação gradual das tarifas atualmente incidentes sobre o suco de laranja brasileiro, com cronogramas diferenciados conforme o produto. Para o suco de laranja não concentrado (NFC), a desgravação tarifária ocorre em prazo mais curto, estimado em até sete anos; para o suco concentrado congelado (FCOJ), a redução é mais longa, podendo se estender por um período de até dez anos.

Esse desenho busca compatibilizar a abertura comercial com mecanismos de proteção ao setor agrícola europeu, por meio de salvaguardas e cláusulas de monitoramento, o que explica a natureza gradual dos ganhos. Ainda assim, avaliações da CitrusBR apontam para economia acumulada em torno de US\$ 320 milhões nos primeiros cinco anos de vigência do acordo, reforçando sua relevância para um setor altamente dependente da União Europeia e que, no curto prazo, enfrenta desafios associados à demanda externa, à formação de estoques e à sustentação de preços ao produtor.

### Perspectivas para 2026

Pela óptica da oferta de laranjas, a safra 2025/2026 deve se encerrar com volume ligeiramente inferior a 300 milhões

de caixas de 40,8 kg no cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo Mineiro. Ainda assim, a temporada tem contribuído para a recomposição dos estoques, já que, apesar de mais tardia, apresentou frutas de boa qualidade. Para a safra 2026/2027, preocupa a persistência de doenças como o HLB e o Cancro Cítrico, que seguem elevando os custos de produção e limitando os ganhos de produtividade.

No que diz respeito ao desenvolvimento da safra 2026/2027, o clima mais heterogêneo entre as regiões tende a resultar em condições bastante distintas entre as praças produtoras. No campo, agentes consultados pelo Cepea têm relatado preocupação com o clima, especialmente após os dias bastante quentes e com chuvas limitadas do final de 2025 – vale lembrar que, nos últimos anos, essas condições climáticas acabaram prejudicando as condições das lavouras. ■

Economista Renato Garcia Ribeiro  
Pesquisador Cepea/Esalq/USP

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

## Citricultor x viveirista

### TRIBUNAIS AFASTAM O CDC E A TESE DE HIPOSSUFICIÊNCIA DO PEQUENO PRODUTOR

**O**s Tribunais de Justiça vêm consolidando entendimento no sentido de que não se aplica o Código de Defesa do Consumidor nas relações jurídicas entre citricultores e viveiristas, afastando também a alegação de hipossuficiência econômica ou técnica do produtor rural, ainda que de pequeno porte.

Em controvérsias envolvendo supostos defeitos na formação de mudas cítricas, é recorrente a tentativa de enquadramento da relação como consumerista, sob o argumento de vulnerabilidade do produtor. Essa construção, contudo, não se sustenta diante da natureza comercial da relação e da realidade econômica da citricultura moderna. A jurisprudência tem reconhecido que o citricultor atua como agente econômico organizado, inexistindo presunção legal de hipossuficiência ou inversão do ônus da prova, que permanece a cargo do produtor.

A análise econômica da atividade tem sido determinante. Uma propriedade citrícola de cerca de 10,5 hectares,

embora aparentemente modesta, pode comportar aproximadamente 5.810 plantas, com produção média anual de 10.500 caixas, o equivalente a cerca de 400 mil kg de laranja. A formação do pomar demanda investimentos iniciais elevados, variando entre R\$ 80,00 e R\$ 120,00 por planta, além de custeio anual que pode superar R\$ 500.000,00 após o terceiro ano de produção.

Somam-se a esses fatores os riscos agrônômicos relevantes, decorrentes da incidência de pragas e doenças, que exigem conhecimento técnico, planejamento e gestão profissional. Diante desse contexto, os tribunais têm afastado a tese de vulnerabilidade, reconhecendo que a citricultura possui perfil empresarial incompatível com a aplicação do CDC, consolidando segurança jurídica nas relações entre produtores e viveiristas. ■

Fábio A. Fadel  
Advogado e escritor

# Novos genótipos: inovação genética a serviço da citricultura

NOVAS CULTIVARES SÃO FRUTOS DE ANOS DE PESQUISA E MELHORAMENTO GENÉTICO, COM FOCO EM CARACTERÍSTICAS COMO MAIOR TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO E A TEMPERATURAS ELEVADAS, ALÉM DE RESISTÊNCIA A PRAGAS E DOENÇAS

**N**os últimos anos, a citricultura tem enfrentado desafios cada vez mais intensos, especialmente em decorrência das mudanças climáticas e do aumento na incidência de pragas e doenças. O clima instável, marcado por períodos prolongados de seca ou excesso de chuvas, aliado à proliferação de problemas fitossanitários como o Greening/HLB, tem impactado diretamente a produtividade e a rentabilidade dos pomares.

Diante desse cenário, o desenvolvimento e a adoção de novas variedades de citros mais resistentes despontam como uma estratégia promissora para garantir a sustentabilidade da atividade. Essas novas cultivares são frutos de anos de pesquisa e melhoramento genético, com foco em características como maior tolerância ao estresse hídrico e a temperaturas elevadas, além de resistência a pragas e doenças.

A avaliação extensiva de novos genótipos tem permitido a seleção de potenciais cultivares de copa e porta-enxertos, aptos a atender tanto à indústria de suco quanto ao mercado de frutas frescas. Genótipos submetidos a condições de estresse abiótico (como seca) e biótico (pragas e doenças) têm revelado um expressivo potencial genético, ampliando as possibilidades de inovação na produção.

Após décadas de pesquisa, envolvendo cruzamentos, hibridações e seleção no Banco de Germoplasma de Citros (BAG-Citros), o Programa de Melhoramento do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC tem lançado novas variedades de copas e porta-enxertos. Entre os destaques estão os citrandarins — híbridos oriundos do cruzamento entre a tangerina Sunki e o *Poncirus trifoliata* Rubidoux. Essas cultivares apresentam boas características agronômicas e estão registradas no RNC/MAPA, ampliando significativamente o leque de opções de porta-enxertos disponíveis ao agronegócio brasileiro.

Considerando a tendência atual de plantas de menor porte, mas com alta produtividade, as análises de produção ajustada — baseadas no volume de copa induzido por porta-enxertos ananizantes — indicam grande potencial para o cultivo em altas densidades. Isso reforça a importância de investir no uso desses materiais promissores, que podem contribuir para uma citricultura ainda mais eficiente e produtiva.

Porta-enxertos com maior tolerância à infecção por *Candidatus Liberibacter asiaticus* CLas, ou seja, hospedando baixos títulos da bactéria nas raízes e com maior densidade radicular, podem representar uma ferramenta importante no manejo do HLB.

Combinando estratégias de porta-enxertos mais tolerantes, copas mais tolerantes e um manejo adequado, acreditamos ser possível alcançar uma produção economicamente sustentável em meio ao desafio do HLB.

## **Porta-enxertos em destaque** **Citrandarin IAC 3010 Pindorama**

Induz à limeira ácida Tahiti porte vigoroso, com boa qualidade de fruta, elevada tolerância à seca e excelente produtividade. Destaca-se por favorecer maiores colheitas no segundo semestre, ampliando a rentabilidade do cultivo.

## **Citrandarin IAC 3128 Guanabara**

Induz copas de porte semivigoroso, com excelente qualidade de fruta. Apresenta tolerância superior à seca em comparação ao citrumelo Swingle e compatibilidade com a laranja Pera, promovendo elevada produtividade.

## **Citrandarin IAC 3152 Itajobi**

Indicado para o cultivo adensado de limeira ácida Tahiti em condições de déficit hídrico, além das laranjas Pera e Valência. Induz copas de porte semiananizante, com tolerância à seca superior à trifoliata Flying Dragon e à tangerina Sunki, que pode ser justificada pelo melhor desenvolvimento radicular, concomitantemente ao melhor potencial hídrico foliar, associado a assimilação de CO<sub>2</sub> superior, mesmo em condições de seca imposta. Além disso, apresentam menor presença de radicais livres em seus tecidos vegetais, junto a maior presença de prolina, que atua como importante osmoprotetor, e biomarcador de tolerância a seca.



Valência/citrandarin IAC 3222  
sem irrigação  
Mais tolerante à seca



Fotos: Mariângela Cristofani Yalv

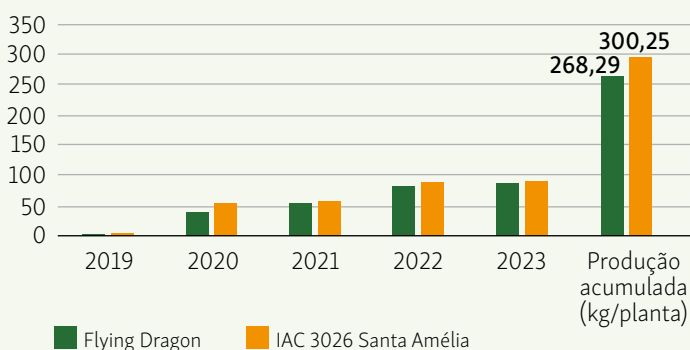


Figura 1. Laranja Valência sobre o citrandarin IAC 3222. Bebedouro/2025. Lima ácida Tahiti sobre o citrandarin IAC 3026 Santa Amélia, Paranapuã/SP, 2024. Agradecimento: Eduardo Sanches Stuchi e Eduardo Augusto Girardi

### Citrandarin IAC 3299 Muriti

Induz copas de porte semivigoroso, com boa produtividade e tolerância à seca. É uma excelente opção para as laranjas Valência, Pera e a tangerina Fremont.

### Citrandarin IAC 3222

Induz copas de porte vigoroso e fruta de boa qualidade. Apresenta tolerância à seca e ao HLB, sendo uma boa opção para a laranja Valência.

### Citrandarin IAC 3026 Santamélia

Induz à variedade de copa porte ananicante e boa qualidade de fruta. Recomendado para plantios mais adensados. Não apresenta tolerância à seca. Compatível com Pera em 10 anos de experimentação. Boa opção para laranjas Pera, Valência e, principalmente lima ácida Tahiti (figura 1).

### Materiais introduzidos e selecionados

Além das cultivares desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento de Citros (PMC), o Centro de Citricultura

Sylvio Moreira/IAC também disponibiliza citrandarins introduzidos do USDA na década de 1980, mantidos no BAG-Citros e avaliados em condições edafoclimáticas do Estado de São Paulo.

### Citrandarin IAC 1710 (*Citrus reticulata* Blanco Changsha x *Poncirus trifoliata* English Small)

Introduzido em 1982, é um híbrido que se destaca principalmente por sua resistência a diversas doenças e estresses bióticos e abióticos, como a gomose causada por *Phytophthora* e ao nematoide dos citros. Esse híbrido tem boa tolerância à seca, garantindo boa produtividade mesmo em condições de déficit hídrico. Sua precocidade e alta produtividade fazem dele uma opção interessante para regiões com escassez de água. Além disso, a combinação resulta em uma copa de porte semivigoroso. Sua compatibilidade com a laranja Pera o torna uma escolha popular para o cultivo dessa variedade, proporcionando plantas produtivas e de alta qualidade.

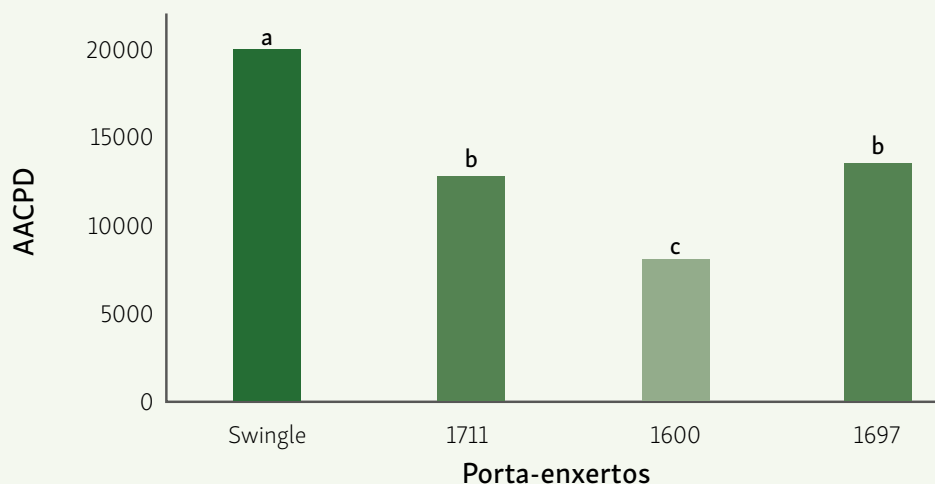


Figura 2. Área abaixo da curva de progresso da doença (HLB) (AACPD) em um pomar de laranja Valência enxertada em três citrandarins (IAC 1600, IAC 1697 e IAC 1711) e citrumelo Swingle (Santa Cruz do Rio Pardo, 2022-2024) Médias seguidas pela mesma letra entre porta-enxertos não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5%).

### Citrandarin IAC 1600 (*Citrus reshni hort. ex Tanaka Cleopatra e Poncirus trifoliata Rubidoux*)

O citrandarin IAC 1600 se destaca pela alta eficiência no uso da água, sendo especialmente vantajoso em regiões com déficit hídrico. Também é eficaz no controle de HLB, apresentando uma incidência muito menor da doença em comparação com outros porta-enxertos. Ele também oferece um desenvolvimento agrônômico superior quando manejado com doses elevadas de nitrogênio e potássio, otimizando a produtividade e a qualidade dos frutos. Sua copa compacta e vigor moderado não só facilita o manejo em sistemas de plantio adensado, mas também contribui para o controle de doenças. O IAC 1600 também se destaca pela qualidade dos frutos, com alto teor de sólidos solúveis e um excelente *ratio*, resultando em suco de alta qualidade. O citrandarin IAC 1600 não é compatível com a laranja Pera.

### Citrandarin IAC 1711 (*Citrus reticulata Blanco Changsha x Poncirus trifoliata English Large*)

É uma opção promissora para a citricultura devido à sua produtividade elevada e boa qualidade dos frutos, apresentando bom índice tecnológico (IT), excelente relação açúcar/acidez (*ratio*) e peso dos frutos, especialmente com o aumento das doses de potássio e nitrogênio. Além disso, o IAC 1711 apresenta tolerância significativa ao HLB em relação ao citrumelo Swingle (figura 2). IAC 1711 se

adapta bem a condições de boa disponibilidade de água, o que maximiza seu desempenho produtivo e a qualidade do fruto. ▶

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cavichioli TM, Curtolo M, Cristofani-Yali M, Rodrigues J, Coletta-Filho HD. Effects of *Candidatus Liberibacter asiaticus* on the Root System of *Poncirus trifoliata* Hybrids as a Rootstock for Valencia Scion. *Horticulturae*, v. 10, p. 942, 2024.
- De Souza AJB, Cristofani-Yaly M, Da Conceição PM, Devite FT, Bastianel M, Romero PVS, Padilha PHB, De Azevedo FA. Physiological and productivity responses of Tahiti acid lime grafted onto dwarfing rootstocks under different planting and mulching practices. *Frontiers In Sustainable Food Systems*, v. 9, p. 9:148921, 2025.
- Devite FT, Bastianel M, Cristofani-Yaly M, De Souza AJB, Gadanhoto BP, Costa Arantes AC, De Azevedo FA. Performance of Valencia sweet orange grafted onto dwarfing citrandarins. *Frontiers in Plant Science*, v. 16, p. 16:1530396, 2025.

Eng. Agr. Mariângela Cristofani Yaly  
 Eng. Agr. Marinês Bastianel  
 Eng. Agr. Fernando Trevizan Devite  
 Eng. Agr. Fernando Alves de Azevedo  
 Agroecóloga Ana Júlia Borim de Souza  
 Eng. Agr. Helvécio Della Coletta Filho  
 Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

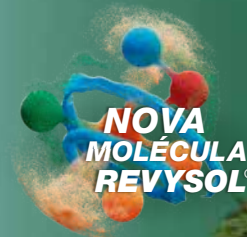
BASF Soluções para Agricultura.  
Juntos pelo seu Legado.

**BASF**

We create chemistry

FUNGICIDA

**Melyra®**



# A EVOLUÇÃO

## NO MANEJO DE DOENÇAS NO CITROS



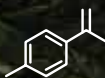
### INCREMENTO DE PRODUTIVIDADE

Favorece o pegamento e a retenção dos frutos, pelo efeito fisiológico positivo.



### CONTROLE EFICIENTE

Contra as principais doenças: Podridão floral e Pinta preta.



### EFEITO POWER FLEX

Capacidade de se moldar ao fungo para controle eficaz.



Leia o QR Code e saiba mais.

Um fungicida que possibilita ganhos de **produtividade com eficácia superior no controle de doenças.**

**Melyra®** redefine o padrão de produtividade e proteção. Possui dois ingredientes ativos com mecanismos de ação distintos, incluindo Revysol®, uma evolução inovadora dos triazóis. Proporcionando alta seletividade com perfil regulatório favorável.

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

# A resiliente citricultura da Flórida

HISTÓRIA DO SEU PASSADO EXEMPLAR, DO PRESENTE DESAFIADOR E DE UM FUTURO PROMISSOR

**N**os Estados Unidos, as placas dos carros dos 50 estados da nação têm um símbolo característico que as pessoas logo relacionam com cada estado. Na Flórida, esse símbolo é a laranja. Os citros, por décadas, representaram um marco de prosperidade da agricultura, resultando na sua popularidade mundo afora.

Quando escutávamos ou lia-se ‘Citrus Fresh From Florida’ era o suficiente para entender que se tratavam de frutas cítricas, como um marco do estado.

O mundo dá voltas, e com o passar dos anos infelizmente isso mudou. Interferências climáticas como furacões, geadas, secas no inverno, assim como o avanço do mercado imobiliário, disseminação de doenças de difícil controle (Cancro Cítrico e o Greening/HLB), mudanças de hábitos alimentares e consequentemente um alto custo de produção, resultaram em mudanças negativas na citricultura da Flórida.

Mesmo com todos esses fatores, a citricultura ainda faz parte do cotidiano da Flórida. Para os americanos, a citricultura é um símbolo da Flórida. O cultivo que chegou com os exploradores europeus, estabeleceu-se na região e rapidamente se relacionou com a imagem cultural do estado.

## O passado exemplar

Em 1893, a produção de citros já atingia o número de 5 milhões de caixas por ano. Mas no inverno de 1894-1895, uma geada sem precedentes devastou a citricultura do estado, e a produção quase acabou. Na década de 1920, a citricultura que era uma simples cultura regional passou para um símbolo nacional. Os americanos aprenderam a ter paladar pelas frutas cítricas, principalmente depois da Segunda Guerra Mundial. Caminhões refrigerados e a logística de distribuição contribuíram para a popularidade da citricultura por todo o país.

Nos anos 1990 e início dos anos 2000, a Flórida estava produzindo perto de 300 milhões de caixas por ano. Sem contestação, o estado era o maior produtor de citros do país, com margens de lucros incontestáveis na área agrícola.

Se a Flórida fosse um país, estaria entre os maiores produtores de citros do mundo.

Quiosques espalhados pelo estado para a comercialização de frutas cítricas e derivados, cidades dependentes da economia citrícola, nas quais o café da manhã era inimaginável sem a presença do suco de laranja.

Com o crescimento geográfico da citricultura, na região central do estado, e igualmente com o desenvolvimento urbano, cidades inteiras foram construídas e cresceram ao redor da citricultura (Groveland, Clermont, Winter Heaven e Lake Alfred, por exemplo).

A Flórida é conhecida por seu clima que favorece muito ao cultivo de citros, similares ao estado de São Paulo no Brasil, com algumas diferenças. As intempéries climáticas, como furacões e geadas, que sempre chacoalham e colocam em risco a produção, marcam a Flórida. No cinturão citrícola do estado de São Paulo, é muito diferente, pois essas condições climáticas não existem.

Nos anos 1990, 90% de todos os citros produzidos na Flórida foram consumidos em forma de suco, e no auge da indústria nos anos 1980 e 1990, estima-se que 56 processadoras eram ativas. O recorde de produção ocorreu na safra de 1997-1998, com 244 milhões de caixas.

Hoje, quatro processadores processam um pouco mais de 10 milhões de caixas, tornando o negócio praticamente insustentável.

Com todos os desafios que a citricultura sofre no mundo, na Flórida não é diferente.

No ano de 2005, logo após da doença do Cancro Cítrico, endêmica em todas as regiões produtoras, e o furacão Katrina que destruiu a cidade de Nova Orleans e redondezas, foi também o ano em que se documentou a primeira incidência da pior doença já registrada para a citricultura mundial, o Greening/HLB.



### O presente desafiador

Ano após ano, a produção cai drasticamente. Depois de 20 anos, ainda não se constituiu a ‘cura’ para a doença. Diferentes métodos de manejo são testados; pulverizações para diminuir a pressão do vetor, coquetéis de nutrição, injeção de oxitetraciclina, utilização dos fantasmilhas – IPC’s, combinações de porta-enxertos e copas, layouts modificados de plantio, otimização de irrigação etc. são exemplos de como enfrentar a doença, até que uma cura definitiva seja encontrada.

O produtor recebe pela quantidade de sólidos solúveis e não por quantidade de caixas produzidas. Em dezembro de 2025, durante a colheita de Hamlin, o preço pago ao produtor iniciou-se em US\$ 3,50 por libra sólida, e recentemente o valor caiu para US\$ 1,75.

Um dos principais produtores de citros do mundo, o Brasil tem colocado em prática diversos métodos de minimizar os efeitos da doença. A vantagem do Brasil, um país continental que consegue mitigar os efeitos da doença, sobre a Flórida, é o desenvolvimento de novas áreas de plantio, em regiões geográficas onde a doença não é tão presente ou que ainda não se encontraram registros.

### Na Flórida, isso não é possível

Com uma distância de norte a sul de 900 km e uma distância de leste a oeste de 350 km, não há alternativas. Ao norte, no estado da Geórgia, plantios de pomares comerciais de citros crescem, só que ainda é uma incógnita, pois os invernos são muito rigorosos. Ao sul, não existem áreas propícias ao plantio, e há o Mar do Caribe. A leste, o Oceano Atlântico. A oeste, o Golfo da América. A Flórida não tem para onde expandir.

A citricultura mundial mudou, e na Flórida essas mudanças são reais e bem visíveis. De acordo com o censo americano, entre 1980 e 2020 a população de Orlando cresceu de 471 mil para 1,43 milhões de habitantes. Orlando é a cidade que mais cresce nos Estados Unidos e devido ao crescimento urbano, milhares de hectares onde outrora eram pomares de citros deram lugar a áreas residenciais e aos famosos ‘shopping malls’.

Hoje, há incertezas e desafios, mas existem programas de incentivo do Governo para impulsionar o setor, como o CRAFT (Citrus Research and Field Trial), que financia ensaios de campo em larga escala para novos plantios, o ‘Projeto CRISPR para citros da Flórida’, pesquisa liderada principalmente pelo Instituto de Ciências Alimentares e Agrícolas da Universidade da Flórida (UF/IFAS) e pela *startup* Soilcea, para usar a tecnologia de edição genética CRISPR no desenvolvimento de árvores cítricas resistentes a doenças como



Foto: Raphael Terra

o Greening/HLB e o Cancro Cítrico. Houve, inclusive, uma discussão para a reutilização de Temik® (Aldicarb) para os produtores de citros na Flórida, mas atualmente a proibição é efetiva. Tudo para ajudar os produtores até que ocorra uma solução paliativa no combate do Greening/HLB.

### Futuro promissor

A citricultura da Flórida é resiliente. Novas tendências no horizonte. A rentabilidade tende para uma produção de citros como *commodity* de valor agregado mais alto, o que, em resumo, a médio e longo prazos será uma citricultura mais dinâmica voltada ao mercado de frutas frescas. A produção de citros para processamento será direcionada para um nicho menor e selecionado. O suco de laranja será importado, principalmente do Brasil.

A Universidade da Flórida por meio do IFAS está investindo em inteligência artificial para a agricultura, incluindo citros, com um novo e grande Centro de Inteligência Artificial Aplicada à Agricultura, construído em seu Centro de Pesquisa e Educação da Costa do Golfo, com foco em ferramentas para detecção de doenças, o Greening/HLB dos citros, pulverização inteligente, previsão de rendimento e proteção de culturas como os citros contra pragas e mudanças climáticas.

A região central do estado sofre bastante com os recorrentes furacões e o Greening/HLB. Vamos prestar atenção na região norte do estado, na fronteira com a Geórgia, onde a citricultura para mercado de mesa está crescendo em área e em importância.

Futuramente, a Flórida dificilmente voltará a produzir citros na casa de seus seis decimais em milhões de caixas, a produção será direcionada a um mercado específico, voltada à produção de frutas frescas. ■

# Suco de laranja engorda?

## Mitos, verdades e benefícios do consumo diário

SE CONSUMIDO COM MODERAÇÃO E SEM A ADIÇÃO DE AÇÚCAR, É UMA BEBIDA ALIADA DA SAÚDE, CONTRIBUINDO PARA UMA ALIMENTAÇÃO MAIS NUTRITIVA E EQUILIBRADA

**A** laranja é uma das frutas que lidera o *ranking* de maior produção no Brasil, sendo usada principalmente na elaboração de bebidas e é preferência no sabor de sucos na rotina dos brasileiros. A laranja é completa em sua composição nutricional por conter carotenoides, flavonoides, carboidratos e fibras, e está muito presente no dia a dia, seja pela fruta *in natura* ou em suco acompanhando o café da manhã ou um lanche da tarde. Apesar de ser uma bebida tradicional e de conhecermos os benefícios do consumo frequente, o suco de laranja passou a ser questionado nos últimos tempos, especialmente quando o assunto é ganho de peso. Mas afinal, o suco de laranja engorda ou esse é mais um mito?

Segundo dados coletados pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) em 2024, o Brasil possuía em torno de 34,3% de sua população adulta com classificação de sobrepeso e 21,2% em obesidade grau I. Da mesma forma que os índices de sobrepeso e obesidade vêm aumentando a cada ano, a busca de um corpo magro também cresce à medida que novas medicações vão surgindo como alternativa rápida para a perda de peso. Associado ao uso das ‘canetas emagrecedoras’ que estão em alta, muitas vezes a alimentação básica orientada pelo Guia Alimentar para População Brasileira, que já deveria estar inserida na rotina alimentar, passa a ser questionada.

A obesidade é de origem multifatorial, ocasionando desequilíbrios na microbiota intestinal, o que contribui para o surgimento de inúmeras doenças. Além disso, a obesidade é associada a um desequilíbrio no consumo energético de forma crônica, ou seja, uma alimentação sem o controle calórico ajustado para o metabolismo, um estilo de vida em que o consumo excede o gasto calórico, resultando no acúmulo de gordura corporal. É importante frisar que o ganho de peso não está associado a um único

Foto: Freepik

alimento ou bebida, mas, sim, ao padrão alimentar com alto consumo de alimentos ultraprocessados, ricos em açúcar, sódio e gorduras, além de baixo consumo de verduras, legumes e frutas.

Entendendo esse ponto, vale ressaltar que a laranja é uma fruta completa. Possui na sua composição flavonoides, que são agentes bioativos anti-inflamatórios com capacidade de combate ao envelhecimento celular, atuando em específico contra o colesterol LDL (colesterol ruim). Possui também carotenoides, que são responsáveis pelo pigmento alaranjado da fruta. Eles atuam na resposta inflamatória, ocasionando a redução do risco de síndrome metabólica (decorrente da obesidade), risco de alguns tipos de câncer e antiaterosclerótica. E, por fim, é fonte de ácido ascórbico, a famosa vitamina C, que, como atua na remoção da atividade dos radicais livres, age na imunidade do nosso metabolismo, trazendo potencial efeito na melhora do perfil lipídico e na redução de fatores de risco associados à obesidade, melhorando o estado nutricional do nosso corpo. Dessa forma, o suco de laranja, presente no dia a dia e, associado à alimentação saudável, contribui com polifenóis que auxiliam no manejo da obesidade e na redução dos riscos de comorbidades associadas ao ganho de peso, ajudando o organismo a desempenhar suas funções com eficiência.

A ingestão frequente de suco de laranja, atingindo em torno de 300 ml de suco por dia, sem o uso de açúcar adicionado ou adoçante, garante, em média, 317 mg de vitamina C e atinge menos de 2% da necessidade calórica diária, com base em uma dieta padrão de 2.000 kcal/dia. Como a obesidade é de causa multifatorial, o emagrecimento depende de inúmeros fatores. Portanto, o ganho ou a perda de peso não podem estar associados a apenas um alimento ou bebida, mas sim em um conjunto de fatores. No entanto, o consumo frequente do suco de laranja está associado a melhora dos níveis lipídicos, controle do estresse oxidativo e inúmeros benefícios, podendo ser uma bebida inserida na rotina de qualquer pessoa, garantindo bons níveis de nutrientes e melhora da qualidade nutricional sem que ocorram interferências significativas em ganho ou perda de peso.

Portanto, o suco de laranja quando consumido com moderação e sem a adição de açúcar, não é responsável pelo ganho de peso. A bebida pode ser uma aliada à saúde, contribuindo para uma alimentação mais nutritiva e equilibrada de acordo com as recomendações alimentares. ▶



Foto: Freepik

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azevedo LJS *et al.* Fitoterapia aliada ao emagrecimento: Interferência do *Citrus Sinensis L. Osbeck* no processo de perda de peso. 2024-02-14t11:52:00z; 2024.
- Bezerra LSC. O efeito antioxidante e hipolipidêmico dos sucos de diferentes cultivares de laranja (*Citrus Sinensis*) no organismo modelo *Caenorhabditis Elegans*. 36 F.: Il; 2022.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de atenção à saúde. Departamento de atenção básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed., 1. Reimpr. Brasília: Ministério Da Saúde; 2014. 156 p.: Il.
- Matos LA. Efeito da ingestão do suco de laranja Moro sobre a migração de leucócitos em mulheres em sobrepeso. Participação da Cianidina 3 Glicosídeo como potencial modulador do perfil inflamatório e da migração celular. São Paulo; 2023. 73 p.
- Santana AA. Efeitos da ingestão do suco de laranja Pera e suco de laranja Moro na microbiota intestinal e marcadores inflamatórios em indivíduos com obesidade. São Paulo; 2021. 138 p.
- Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (Sisvan). Relatórios do estado nutricional dos indivíduos acompanhados por período, fase do ciclo da vida e índice; 2024.
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos/Nepa. 4. ed. rev. E ampl. Campinas: Nepa/Unicamp; 2011. 161 p.
- Vieira ID *et al.* Análises físico-químicas de suco, bebida e néctar de laranja comercializados em Coxim-MS. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. São Paulo, v.19. n° 121. p. 804-809. Julho/Agosto; 2025.

# Manejo de plantas daninhas

## CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM CITROS COM HERBICIDAS RESIDUAIS ASSOCIADOS À PRESENÇA OU NÃO DE PALHA NA LINHA DE PLANTIO

**D**entre os fatores que limitam a produtividade dos pomares de citros, a interferência de plantas daninhas se destaca. Elas podem liberar substâncias que causam danos à cultura (alelopatia) e competir por água, luz e nutrientes, reduzindo o crescimento e a produção. Estima-se que as perdas causadas por plantas daninhas superem aquelas causadas por pragas e doenças em diversas culturas agrícolas – talvez, os citros sejam a exceção na atualidade, pelo prejuízo causado pelo HLB.

Estudos mais recentes do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC estimaram que as plantas daninhas podem acarretar perdas de produção acima de 80%. E mesmo em época de HLB, vale destacar que essas plantas muitas vezes são subestimadas frente às doenças e pragas, que causam danos, enquanto as plantas daninhas afetam o desenvolvimento das culturas, geralmente, sem deixar sinais.

A alta utilização de herbicidas pós-emergentes como principal, e muitas vezes único método de controle, pode ser o principal fator de seleção de espécies mais agressivas de plantas daninhas, além de selecionar populações que se tornaram resistentes aos principais herbicidas para a cultura dos citros. Com essas dificuldades, aumentou-se a utilização de herbicidas residuais em pré-emergência das plantas daninhas ao longo dos últimos anos. Porém, a realidade da utilização de pré-emergentes em citros em um programa consolidado de manejo de plantas daninhas ainda está distante.

Aliado a isso, o manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) tem ganhado destaque, especialmente com a adoção de práticas conservacionistas, como o uso de plantas de cobertura e a técnica da roçagem ecológica com a braquiária-ruziziensis (*Urochloa ruziziensis*). Essas estratégias contribuem para a redução da infestação de plantas daninhas, além da melhoria das propriedades físicas e biológicas do solo, culminando em maior sustentabilidade do sistema produtivo.

Com a contínua adoção do sistema com utilização de palhada (*mulch*) na linha do plantio dos citros, há um incremento gradual da cobertura do solo. Contudo, essa cobertura nem sempre é capaz de aumentar os níveis de controle de plantas daninhas, e pode ainda selecionar espécies que se adaptam bem a esse ambiente com palha, que é mais

sombreado e úmido. Além disso, a presença de palha pode ser um limitante ao profissional que toma as decisões sobre qual herbicida utilizar, principalmente os pré-emergentes.

Se esse tipo de herbicida deve entrar em contato com o solo para ter seu efeito, qual herbicida pré-emergente utilizar quando o solo está coberto de palha? Existe algum tipo que não se pode utilizar? Quando utilizar? Essas são perguntas frequentes de quem está na linha de frente do manejo dos pomares.

Com o objetivo de compreender a dinâmica de herbicidas pré-emergentes no manejo de plantas daninhas em pomares de citros, o LPVF – Laboratório de Produção Vegetal e Fitossanidade, do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, tem conduzido experimentos avaliando herbicidas residuais, como o sulfentrazone, indaziflam e oxyfluorfen, associados a diferentes manejos de roçagem: a roçagem ecológica (ECO), que direciona a biomassa roçada para a linha de plantio, formando uma camada de palha entre as plantas; e a roçagem convencional (CONV), que projeta toda biomassa roçada para o centro da entrelinha, com ausência de palha na linha de plantio.

Os resultados evidenciaram que há interação dos herbicidas pré-emergentes com a palhada de braquiária-ruziziensis no pomar. Em situações onde havia palha de braquiária na linha de plantio (2,41 t/ha de biomassa seca), não foram observadas alterações da eficácia do sulfentrazone e do indaziflam, cujos níveis de controle foram semelhantes com ou sem palha. Por outro lado, observou-se redução da eficácia do oxyfluorfen quando aplicado sobre a palha, evidenciando que a interferência da palha depende das características do herbicida (figura 1).

A diferente resposta dos herbicidas observada no experimento pode ser explicada, principalmente, pelas características de cada produto. No caso do oxyfluorfen, a redução da eficácia quando aplicado sobre a palha está relacionada à sua baixa solubilidade em água e elevada capacidade de se ligar à palha, o que faz com que grande parte do produto fique retido, dificultando sua chegada ao solo, onde precisa estar para controlar a emergência das plantas daninhas (figura 2). Na prática, isso significa que, em áreas com maior quantidade de palha na linha de plantio, o oxyfluorfen pode apresentar menor desempenho, especialmente em

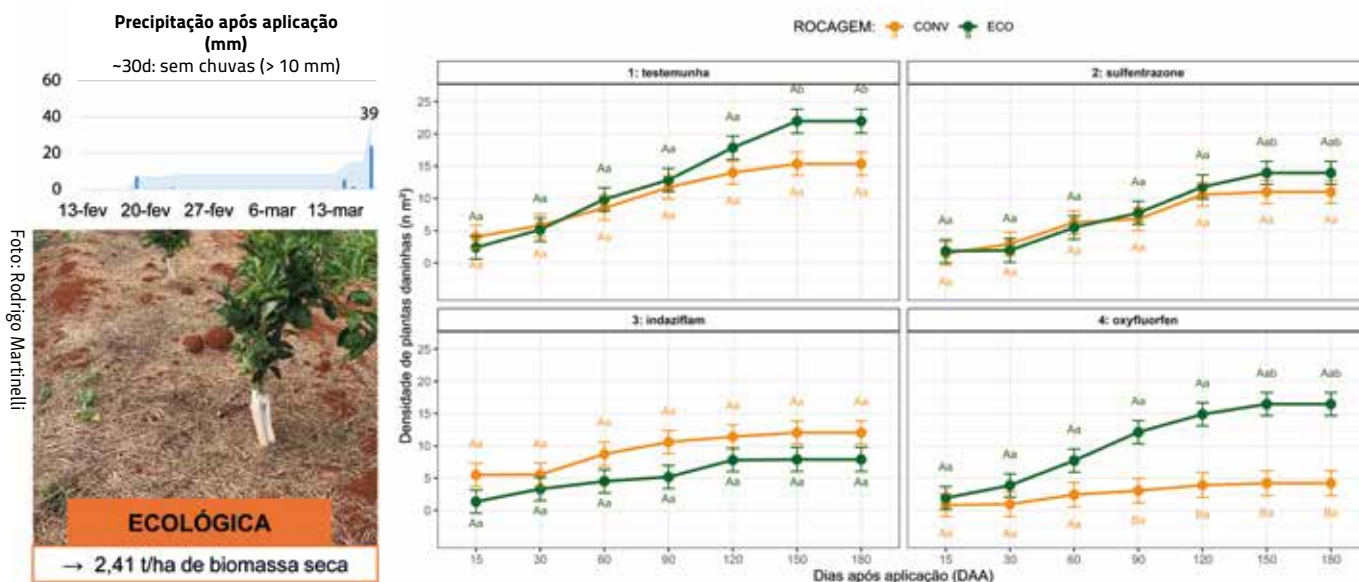


Figura 1. Densidade de plantas daninhas (plantas m<sup>-2</sup>) ao longo do tempo após a aplicação (DAA) em citros submetidos à aplicação de herbicidas residuais, na presença (ECO) e ausência de palha (CONV) de braquiária-ruziziensis. Letras maiúsculas comparam a presença ou ausência de palha e letras minúsculas comparam tratamentos dentro de cada época de avaliação, pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade. As barras de erro representam o erro padrão da média.

períodos com pouca chuva após a aplicação, quando não há água suficiente para promover sua chegada até o solo.

Além dos efeitos sobre a densidade total de plantas daninhas, os diferentes manejos de roçagem e a presença de palha na linha de plantio influenciaram a composição da comunidade de plantas daninhas do pomar. Nas áreas submetidas à roçagem convencional, com solo exposto, observou-se predominância de espécies como grama-seda,

erva-de-Santa-Luzia e capim-colchão. Por outro lado, nos tratamentos submetidos a roçagem ecológica, com deposição de palha de braquiária-ruziziensis na linha de plantio, a comunidade foi composta principalmente por espécies como apaga-fogo, nabiça e corda-de-viola. A presença da palha, portanto, atua como um fator seletivo, favorecendo ou restringindo o estabelecimento de algumas espécies, em função das alterações no ambiente, como a redução

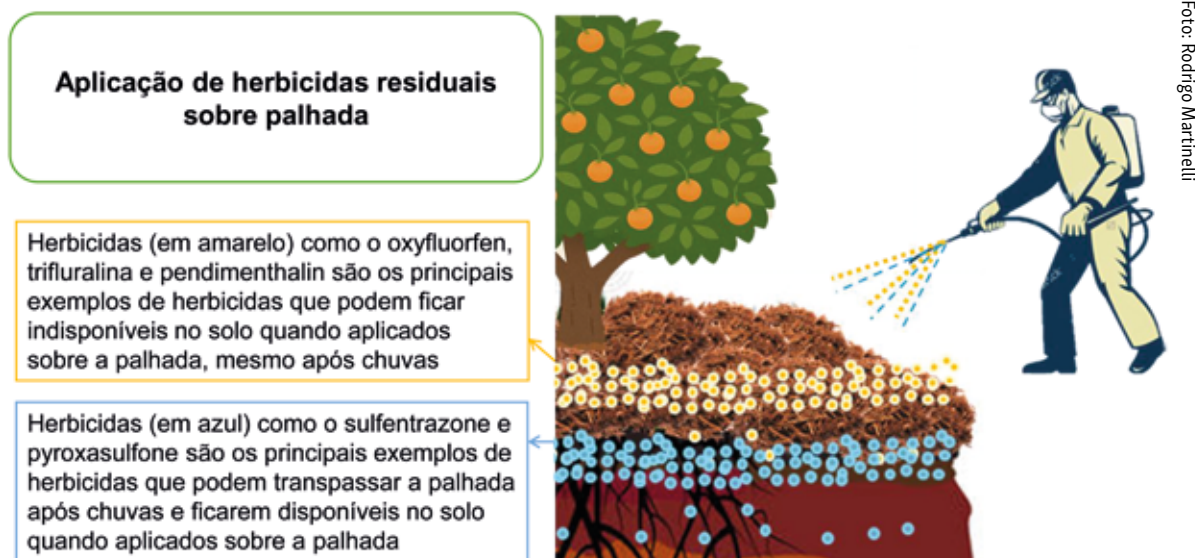


Figura 2. Comportamento de herbicidas residuais aplicados sobre palhada na linha de plantio de citros.

da incidência de luz, menor variação térmica, maior umidade, a atuação como barreira física à emergência das plantas e liberação de substâncias que inibem a germinação das plantas daninhas.

Com esses resultados, é possível avançar nas respostas para algumas das perguntas mais frequentes de quem está na linha de frente do manejo de plantas daninhas em pomares de citros. Em áreas com maior quantidade de palha na linha de plantio, herbicidas com maior mobilidade podem apresentar melhor desempenho, principalmente quando ocorre chuva após a aplicação, favorecendo sua chegada ao solo. Por outro lado, produtos com forte ligação à palha, podem ter sua eficácia reduzida quando aplicados diretamente sobre a palha, mesmo após a ocorrência de chuvas (Figura 2). Assim, mais do que definir um herbicida 'permitido' ou 'proibido', os resultados reforçam que

o manejo correto depende da combinação entre produto, manejo de roçagem, quantidade de palha e condições ambientais no momento da aplicação. Essas escolhas são fundamentais para garantir a eficácia de controle das plantas daninhas e maior segurança nas decisões de manejo ao longo do tempo. ▶

Eng. Agr. Rafaela Oliva da Silva  
Mestranda, Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

Eng. Agr. Dr. Rodrigo Martinelli  
Pesquisador Visitante, Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

Eng. Agr. Dr. Fernando Alves de Azevedo  
Pesquisador Científico Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

# Nanotecnologia aplicada ao controle de pragas

MAIS EFICIÊNCIA E MENOR IMPACTO AMBIENTAL

**N**anotecnologia é a ciência que estuda, cria e aplica materiais e sistemas em escala nanométrica (entre 1 e 100 nanômetros). Tratam-se de partículas extremamente pequenas. Por exemplo, o Ácaro-da-Ferrugem-dos-Citros (*Phyllocoptruta oleivora*) mede cerca de 0,17 mm de comprimento, o que equivale a 170.000 nm. Algumas bactérias medem cerca de 5.000 nm e o coronavírus cerca de 100 nm. A nanotecnologia tem sido utilizada em diversas áreas do conhecimento, como medicina, engenharia, cosméticos, e tem avançado muito na agricultura. Pesquisas em diversos países, incluindo o Brasil, têm buscado o desenvolvimento de nanopesticidas, que são produtos formulados ou veiculados por nanomateriais, nos quais o ingrediente ativo é encapsulado, adsorvido ou incorporado em estruturas de escala nanométrica. Os nanopesticidas

podem apresentar inúmeras vantagens em comparação aos defensivos agrícolas tradicionais, como:

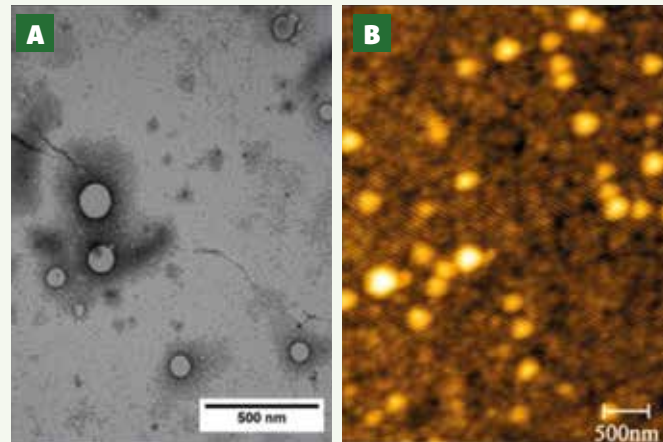
- Liberação modificada e gradual do ingrediente ativo
- Aumento da aderência à cutícula da praga
- Maior aderência às superfícies vegetais e aumento de absorção e translocação
- Possibilidade de redução de doses sem perda de eficácia
- Proteção do ingrediente ativo contra fotodegradação, oxidação e volatilização
- Redução de perdas por volatilidade
- Potencial aplicação no manejo de pragas resistentes
- Proteção de agentes de controle biológico (fungos entomopatogênicos, por exemplo) contra fatores ambientais adversos
- Desenvolvimento de nanoformulações a partir de compostos naturais com maior estabilidade.

Uma nanopartícula é centenas a milhares de vezes menor que um ácaro; porém, é aproximadamente da espessura da sua cutícula. Portanto, as nanoformulações podem aumentar significativamente o contato do ingrediente ativo com a superfície da praga, formando filmes contínuos que não escorrem facilmente, o que aumenta a eficiência do produto. Assim, a principal contribuição da nanotecnologia não está na descoberta de novos ingredientes ativos, mas, sim, na modificação das formulações, possibilitando maior controle da liberação, persistência, aderência às superfícies vegetais e biodisponibilidade dos compostos, resultando em maior eficiência biológica e em potencial redução das doses aplicadas. Diversos materiais podem ser utilizados para produzir nanopartículas, e os materiais poliméricos como quitosana, zeína e amido têm sido mais utilizados na produção de nanopesticidas, por serem biodegradáveis, controlarem a liberação do ingrediente ativo e apresentarem excelente adesão à cutícula de ácaros e insetos.

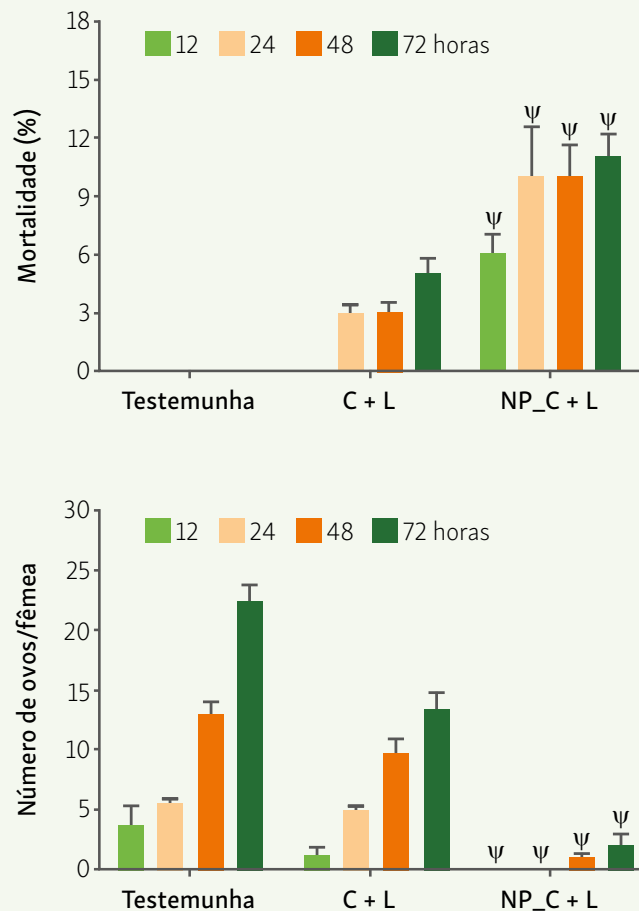
Pesquisas conduzidas na Universidade Estadual Paulista (Unesp) têm se dedicado ao desenvolvimento de nanoformulações cada vez mais eficientes, visando o controle de pragas em sistemas agrícolas. Na Unesp de Jaboticabal, os experimentos iniciaram-se em 2016, com a avaliação de nanopesticidas no controle de ácaros-praga, principalmente sobre o Ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*), por ser considerado um ácaro-modelo em trabalhos de pesquisa. Os compostos em avaliação são formulados pela equipe do Prof. Leonardo Fraceto, da Unesp de Sorocaba, e enviados para a Unesp de Jaboticabal para avaliação do desempenho agrônomo e para comparação com os acaricidas e inseticidas convencionais. Além da nanotecnologia, prioriza-se a utilização de ingredientes ativos de origem botânica, e também há projetos em andamento para incorporação da nanotecnologia aos acaricidas e inseticidas químicos tradicionais.

Um dos projetos realizados visou a nanoencapsulação dos inseticidas-acaricidas botânicos carvacrol e linalol, utilizando o polímero quitosana, com o objetivo de melhorar a estabilidade desses compostos botânicos, bem como aumentar a eficácia biológica dos ativos (Campos *et al.*, 2018) (figura 1). Verificou-se que os compostos botânicos nanoencapsulados em nanopartículas poliméricas à base de quitosana promoveram aumento expressivo da mortalidade do Ácaro-rajado e redução significativa da oviposição, indicando que a nanotecnologia, além de afetar diretamente os ácaros presentes, apresenta potencial para promover a supressão da praga ao longo do tempo (figura 2).

As nanoformulações também se destacaram por proporcionar um efeito mais prolongado, em razão da liberação



**Figura 1. Micrografias obtidas por microscopia eletrônica de transmissão (A) e micrografias obtidas por microscopia de força atômica (B) das nanopartículas de quitosana contendo carvacrol e linalol. Figura extraída de Campos *et al.* (2018)**



**Figura 2. Efeitos biológicos dos compostos botânicos (nanoencapsulados ou não) sobre o Ácaro-Rajado (*Tetranychus urticae*) ao longo do tempo. Testemunha (aplicada água); C + L (apenas carvacrol e linalol) e NP\_C + L (carvacrol e linalol nanoencapsulados em polímero de quitosana). Figura adaptada de Campos *et al.* (2018)**

mais lenta e gradual do ingrediente ativo e da maior estabilidade frente à luz e à volatilização. Na prática, isso significa um período residual maior, menor necessidade de reaplicações e uso mais racional dos produtos. Outro ponto relevante é que a ação combinada da mortalidade, da redução da oviposição e do maior efeito residual é altamente desejável em programas de manejo integrado de pragas (MIP), pois dificulta a ressurgência da praga. Em resumo, os resultados indicaram que a nanotecnologia aplicada a compostos botânicos representa uma estratégia promissora para o manejo de ácaros, com potencial de aumentar a eficiência do controle, reduzir impactos ambientais e contribuir para sistemas de produção mais sustentáveis.

Em outra pesquisa realizada no México, foi avaliado o efeito inseticida de nanopartículas de prata obtidas por síntese verde, a partir de extratos da casca de noz-pecã (*Carya illinoensis*), sobre ninfas de segundo ínstar do psilídeo dos citros, *Diaphorina citri*, sob condições de laboratório e de casa de vegetação (Zavala-Zapata *et al.*, 2024). O extrato aquoso de casca de noz-pecã foi utilizado como agente redutor e estabilizante. Inicialmente, a casca foi seca, triturada e submetida à extração em água destilada sob aquecimento, seguida de centrifugação, filtração e armazenamento refrigerado. Para a síntese de nanopartículas de prata (AgNPs), o extrato vegetal foi adicionado a uma solução aquosa de nitrato de prata (AgNO<sub>3</sub>) e mantido sob aquecimento controlado, promovendo a redução dos íons Ag<sup>+</sup> a prata metálica (Ag<sup>0</sup>) pelos compostos bioativos presentes no extrato.

As nanopartículas de prata sintetizadas por via verde apresentaram elevada atividade inseticida sobre ninfas de segundo ínstar de *D. citri*. Após 72 horas da aplicação, foram registradas mortalidades de 97% e 100% nas concentrações de 32 e 64 ppm, respectivamente. Em condições de casa de vegetação, as nanopartículas de prata também demonstraram controle eficiente do psilídeo, com mortalidades de 78% e 80% após 72 horas, nas concentrações de 64 e 128 ppm, respectivamente (tabela). É importante deixar

claro que a utilização desses nanopesticidas ainda necessita de regulamentação por parte das autoridades competentes, especialmente para descartar possíveis efeitos indesejados e ecotoxicológicos antes de serem adotados em larga escala pelos produtores.

A nanotecnologia possui potencial para revolucionar e aperfeiçoar diversos produtos atualmente utilizados no manejo de pragas na citricultura, bem como para viabilizar o uso de novos compostos e ingredientes ativos. A nanotecnologia se encaixa perfeitamente nos princípios do MIP, pois pode ampliar a durabilidade das estratégias de controle, introduzir novas ferramentas de controle de pragas e, ao mesmo tempo, reduzir os impactos ambientais. ■

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campos EVR, Proença PLF, Oliveira JL, Melville CC, Della Vechia JF, Andrade DJ, Fraceto LF. Chitosan nanoparticles functionalized with  $\beta$ -cyclodextrin: a promising carrier for botanical pesticides. *Scientific Reports*, v. 8, art. 2067; 2018. DOI: 10.1038/s41598-018-20602-Y.
- Rai M, Ingle A. Role of nanotechnology in agriculture with special reference to management of insect pests. *Applied Microbiology and Biotechnology*, v. 94, p. 287-93; 2012. DOI: 10.1007/s00253-012-3969-4.
- Zavala-Zapata V, Ramírez-Barrón SN, Sánchez-Borja M, Aguirre-Urbe LA, Delgado-Ortiz JC, Sánchez-Peña SR, Mayo-Hernández J, García-López JI, Vargas-Rovar JA, Hernández-Juárez A. Insecticide efficacy of green synthesis silver nanoparticles on *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). *Insects*, Basel, v. 15, n. 7, art. 469; 2024. DOI: 10.3390/insects15070469.

Eng. Agr. Daniel Júnior de Andrade  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/  
Unesp, Departamento de Fitossanidade,  
Laboratório de Acarologia (AcaroLab), Jaboticabal

Químico Leonardo Fernandes Fraceto  
Coordenador do INCTNanoAgro e de Inovação do  
CEPID-CBioClima, Instituto de Ciência e Tecnologia  
de Sorocaba/Unesp, Departamento de Engenharia  
Ambiental, Sorocaba

**Tabela. Percentual de mortalidade (%) de nanopartículas de prata sintetizadas por via verde, a partir de extratos da casca de noz-pecã (*Carya illinoensis*), sobre o psilídeo-dos-citros (*Diaphorina citri*) em condições de casa de vegetação. Adaptada de Zavala-Zapata *et al.* (2024).**

PORCENTAGEM DE MORTALIDADE (MÉDIA ± ERRO PADRÃO)			
CONCENTRAÇÃO	24 h	48 h	72 h
0 PPM	2,08 ± 2,08	3,27 ± 2,18	9,01 ± 3,94
16 PPM	5,97 ± 1,45	8,04 ± 1,23	13,19 ± 1,59
32 PPM	10,6 ± 3,34	27,75 ± 6,98	50,57 ± 9,39
64 PPM	55,08 ± 8,69	64,19 ± 9,54	78,69 ± 6,07
128 PPM	56,99 ± 2,74	70,14 ± 4,38	80,14 ± 4,59



# EMBAIXADOR

## O Rei dos Adjuvantes

Auxilia no controle do Psilídeo e do ácaro desfolhador

### TRÊS FORMULAÇÕES EXCLUSIVAS:

#### EMBAIXADOR ST



Óleo Mineral Padrão Sem Espalhante

#### EMBAIXADOR PLUS 2 EM 1



Óleo Mineral Com Espalhante Siliconado

#### EMBAIXADOR MAXX 4 EM 1

Óleo Mineral Com Espalhante Siliconado, Óleo Terpenico e Óleo Metilado



Tel. 17 3323 8393

📷 [allplant.fertilizantes](https://www.instagram.com/allplant.fertilizantes)

✉ [vendas@allplant.com.br](mailto:vendas@allplant.com.br)

🌐 [www.allplant.com.br](http://www.allplant.com.br)

 **ALLPLANT**  
agricultura do futuro

# Atividades do GCONCI no segundo semestre de 2025

## REUNIÕES COM EMPRESAS CONVENIADAS, VIAGEM INTERNACIONAL E HOMENAGEM SÃO ALGUMAS DAS MUITAS AÇÕES DOS CONSULTORES

### Julho

**16.** Os consultores participaram do Dia de Campo da Koppert, em Venda Branca, distrito de Casa Branca (SP) apresentando o Sistema Integrado da Koppert com a presença do Dr. Pedro T. Yamamoto da Esalq/USP e do Dr. Fernando Iost da Smartmip.

**17.** Treinamento interpessoal com Maria Theotônio da Yantra Desenvolvimento, em Limeira, em Limeira (SP).

**18.** Realização de Junta Agronômica, em Limeira (SP).

### Agosto

**4.** Treinamento virtual para a equipe da empresa conveniada Basf, sobre Pinta Preta dos Citros, com o consultor Mauro Fagotti.

**21.** Realização de Junta Agronômica, em Limeira (SP).

**21.** Reunião com a empresa conveniada Valett Grow em Limeira (SP), com apresentação de trabalhos e atualização do portfólio.

**21.** Realizada Assembleia Geral Ordinária 2025, em Limeira (SP).

**22.** Visita dos consultores ao Campo de Melyra da Basf, em Limeira (SP).

### Setembro

**10.** O consultor Camilo L. Medina participou do Citros Day em Petrolina (PE).

**12.** Os consultores Gilberto Tozatti e Jeferson Maurício Pereira, lideraram um grupo de produtores em uma missão técnica de citricultura pelo Uruguai e Argentina, com a participação de Túlio Gomes, da Bayer. No encerramento da viagem, a Bayer realizou uma homenagem ao GCONCI. O Grupo registra seu agradecimento pelo reconhecimento, que reforça a parceria, motivando ainda mais os consultores.

**17.** Os consultores Amauri Tadeu Peratelli, Hamilton F. C. Rocha e Oscar A. Simonetti participaram, em Engenheiro Coelho (SP), de uma apresentação de pulverização com drones.

**18.** Realização de Junta Agronômica.

**18.** Reunião com a empresa conveniada Solo Sagrado, em Limeira (SP), que contou com análise atualizada do mercado de citros apresentada pelo consultor Gilberto Tozatti, além de atualização do portfólio da empresa de Alex Sander Faria.

**18.** Reunião com a empresa conveniada CropChem, em Limeira (SP), que teve as apresentações do 'Institucional CropChem', pelo Sr. Alexandre de Azeredo, 'Análise Atualizada do Mercado de Citros', com o consultor Gilberto Tozatti, e 'Citricultura – Pragas e Doenças', com o consultor Jeferson Maurício Pereira. Na ocasião, foi feita a atualização do portfólio CropChem pelo Sr. Jean Romero.



Foto: Jade Bortolotto/Koppert

16 DE JULHO



Foto: Acervo GCONCI

21 DE AGOSTO



Foto: Acervo GCONCI



Foto: Jeferson M. Pereira

12 DE SETEMBRO

Foto: Aervo GCONCI



18 DE SETEMBRO

Foto: Aervo GCONCI



18 DE SETEMBRO

19. Realização de Junta Agronômica com palestra do Engenheiro Agrícola Guilherme Martineli Sanches sobre 'Inteligência Artificial para o dia a dia da consultoria agrícola em citros'. O evento aconteceu em Limeira (SP).

23. Os consultores Amauri T. Peratelli, Reinaldo D. Corte e Hamilton F. C. Rocha participaram de treinamento na Basf, intitulado 'Novos inseticidas para o controle do psilídeos'.

### Outubro

16. Realização de Junta Agronômica, em Limeira (SP).

16. Reunião em Limeira (SP) com a empresa conveniada Rovensa Next com a apresentação da nova equipe da empresa. Foi feita uma apresentação da Sra. Daniela Khafan, da JBT, sobre óleos extraídos da laranja e apresentação e resultados dos produtos da empresa.

17. Reunião com a equipe do Fundecitrus, em Araraquara (SP), quando foram apresentadas as análises do levantamento do HLB e influência de fatores climáticos, atualização do manejo do psilídeo e projetos de biotecnologia.

29. O consultor Reinaldo Donizeti Corte ministrou palestra em evento da Basf em Jales (SP), com o tema 'Controle para Podridão floral', durante o lançamento do fungicida Melyra®.

30. O consultor José Eduardo M. Teófilo participou da reunião virtual da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Citricultura.

Foto: Aervo GCONCI



16 DE OUTUBRO



17 DE OUTUBRO

Foto: Aervo GCONCI

### Novembro

3. O consultor Camilo L. Medina ministrou palestra *online* para a equipe da Basf, com o tema 'Estratégias de manejo de plantas daninhas na citricultura'.

12. O consultor Camilo L. Medina ministrou a palestra no 'Clima e monitoramento de temperatura, umidade, vento e energia luminosa' no XXXII MNCP.

13. Foi realizado o EMAG-2025 - Evento de Meio Ambiente, em Limeira (SP). A abertura foi realizada pelo Eng. Agr. Hamilton F. C. Rocha, presidente do GCONCI, e pelo Eng. Agr. Francisco Pierri Neto, coordenador do CMAG - Comissão do Meio Ambiente do GCONCI. O evento contou com as apresentações 'Mudanças Climáticas - Causas e Efeitos na Agricultura', pelo Eng. Agr. Orivaldo Brunini, do IAC, e 'Variedades de Copas e Porta-Enxertos no Contexto de Mudanças Climáticas', pelo Eng. Agr. Eduardo Augusto Girardi, da Embrapa. O encerramento foi conduzido pelo Eng. Agr. e coordenador do CMAG Francisco Pierri Neto.

13. Foi realizada Junta Agronômica, em Limeira (SP).

13. Reunião em Limeira (SP) com a empresa conveniada Bayer com palestra ministrada por Márcio Domingues, com o tema 'Produtos para eficiência de cultivo (Verango® e Serenade®) aspectos fisiológicos'.

14. Foi realizada Junta Agronômica, em Limeira (SP).

14. Reunião com a empresa conveniada Invaio, em Limeira (SP), que contou com apresentação técnica e comercial sobre o portfólio.



13 DE NOVEMBRO

Foto: Aervo GCONCI



14 DE NOVEMBRO

Foto: Aervo GCONCI

### Dezembro

3. O consultor Camilo L. Medina palestrou na FAESP, em São Paulo (SP).

4. O consultor Camilo L. Medina participou de Dia de Campo para Cooperados do Veiling, em Holambra (SP), e ministrou a palestra 'Nutrição de plantas cultivadas em diferentes substratos' para engenheiros agrônomos, técnicos e produtores de flores e plantas.

11. Realização de Junta Agronômica com palestra do Prof. Godofredo Cesar Vitti e do Sr. Eduardo Sgarbiero com o tema 'Construção do perfil do solo'.

11. Reunião com a empresa conveniada Sipcam Nichino, que apresentou os resultados dos produtos Fiera® e Fujimite®.

11. O consultor Giovane Barroti participou do Citrus Summit – A nova fronteira da citricultura, realizado em Três Lagos (MS), e ministrou a palestra 'Planejamento e implantação de novos pomares', no painel 2 - Produção e ambiente de negócios do Mato Grosso do Sul.



Foto: Acervo GONCI

## Fisiologia

# Metabolismo especializado vegetal

## A CHAVE FISIOLÓGICA PARA ALTA SANIDADE DAS PLANTAS

Os vegetais possuem dois grandes maquinários fisiológicos, altamente interdependentes e absolutamente essenciais para seu desenvolvimento e diferenciação. O primeiro deles, o metabolismo primário, constitui a base funcional das plantas, sendo responsável pela síntese de carboidratos, lipídeos, aminoácidos e ácidos nucleicos. Já o segundo, denominado metabolismo especializado vegetal, é encarregado da produção dos chamados metabólitos de defesa, englobando compostos fenólicos, alcaloides, glicosídeos e terpenos/terpenoides.

Apesar de historicamente classificados como metabólitos de defesa, os compostos oriundos do metabolismo especializado também incluem fito-hormônios e moléculas estruturais fundamentais, tornando-se indispensáveis para os processos de crescimento, desenvolvimento e diferenciação vegetal. Curiosamente, até a década de 1970, esses compostos eram considerados simples 'lixos metabólicos'. Esse paradigma foi quebrado a partir da elucidação das primeiras rotas biossintéticas associadas à sua produção, em meados da mesma década, marcando o surgimento de um novo campo de estudo: o metabolismo especializado vegetal — ainda hoje, de forma equivocada, denominado metabolismo secundário. Desde então, mais de 200 mil compostos derivados desse metabolismo já foram identificados e amplamente estudados.

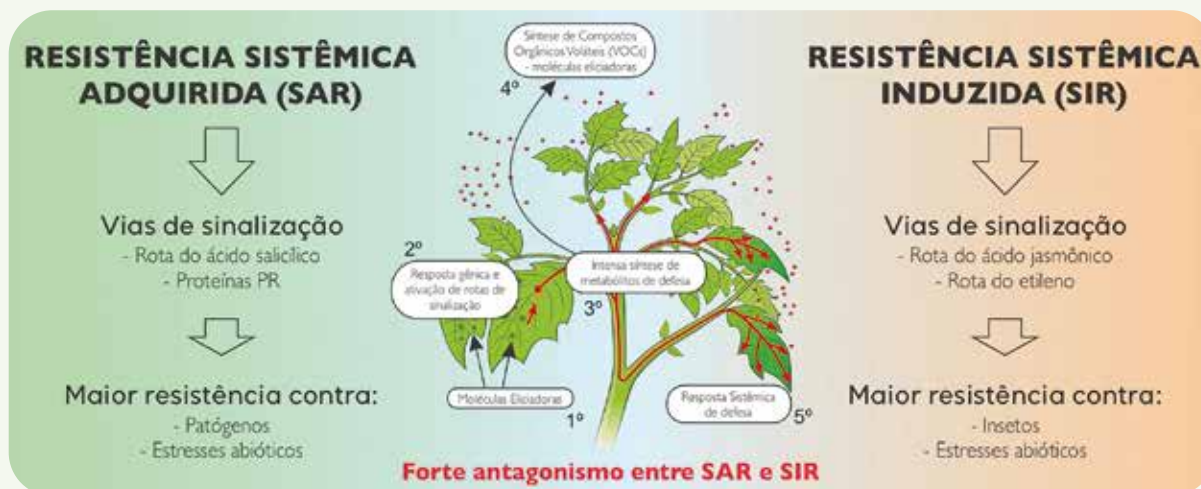
Entretanto, um dos grandes desafios na utilização prática desse complexo maquinário fisiológico reside no entendimento do tempo de ação das diferentes moléculas eliciadoras, de sua associação com a síntese específica de metabólitos

especializados e da correta avaliação dessas substâncias frente a problemas pontuais relacionados à sanidade vegetal.

De forma prática, pode-se afirmar que moléculas e/ou estímulos eliciadores são capazes de ativar o metabolismo especializado vegetal de maneira relativamente precisa por um período médio que varia entre 15 e 20 dias. No caso de compostos bioativos e produtos eliciadores aplicados via pulverização foliar, é imprescindível que apresentem solubilidade em água para que sejam efetivos. Assim, torna-se fundamental avaliar criteriosamente as misturas realizadas em tanque, evitando que interações químicas convertam moléculas originalmente solúveis em formas insolúveis e, portanto, não assimiláveis pelas plantas.

Como exemplo, destacam-se os extratos de algas, especialmente aqueles derivados de algas marrons (*Phaeophyceae*), ricas em ácido algínico. Em sua forma natural, o ácido algínico é 'totalmente' insolúvel em água, não sendo absorvido pelas plantas. Para viabilizar sua utilização agrícola, processos químicos industriais convertem o ácido algínico em alginatos de potássio, sódio ou amônio, tornando o produto solúvel e alcalino (pH > 8,0). Nessas condições, os alginatos atuam como excelentes eliciadores vegetais, estimulando a síntese de compostos de defesa e aumentando a resistência das plantas a patógenos e a estresses abióticos, como seca, temperaturas extremas e excesso de umidade.

Entretanto, quando esses extratos são misturados, em tanque, com soluções de pH ácido (geralmente pH < 6,0), podem ocorrer processos de precipitação, decorrentes da reconversão dos alginatos solúveis em ácido algínico. Essa



**Figura 1. Rotas de ativação da resistência sistêmicas adquirida (SAR), resistência sistêmica induzida (SIR) e a influência dos compostos orgânicos voláteis (VOCs) nos vegetais (fonte: produzida pelos autores)**

transformação compromete significativamente a eficiência do produto, uma vez que o ácido algínico é insolúvel e não apresenta atividade eliciadora significativa.

Além disso, compreender como as plantas reconhecem moléculas eliciadoras e quais rotas metabólicas são ativadas após sua absorção é essencial para um manejo fitossanitário mais preciso. No entanto, grande parte dessas informações ainda é limitada na literatura científica, que frequentemente apresenta apenas abordagens generalistas sobre o uso de diferentes moléculas para a ativação do metabolismo especializado vegetal. Sabe-se, por exemplo, que determinadas substâncias são mais eficientes na ativação da Resistência Sistêmica Adquirida (SAR), enquanto outras favorecem a Resistência Sistêmica Induzida (SIR). Essas diferenças resultam na ativação de rotas metabólicas distintas, com impactos positivos ou negativos no desenvolvimento vegetal e na resistência a diferentes agentes bióticos e abióticos (Figura 1).

Por fim, compreender como testar adequadamente moléculas eliciadoras talvez seja um dos aspectos mais negligenciados por pesquisadores, agrônomos, técnicos e produtores rurais. Como consequência, produtos com elevado potencial agrônomo são frequentemente descartados devido a posicionamentos e delineamentos experimentais inadequados. Estima-se que cerca de 20% do CO<sub>2</sub> absorvido pelas plantas durante o dia seja reemitido à atmosfera na forma de compostos orgânicos voláteis (VOCs). Esses compostos, além de persistirem na atmosfera por várias horas e se deslocarem por centenas de quilômetros, atuam como potentes eliciadores vegetais, capazes de influenciar positiva ou negativamente plantas que não receberam aplicação direta de determinados produtos.

Dessa forma, ensaios conduzidos com delineamentos do tipo blocos casualizados (DBC) ou inteiramente casualizados (DIC), sem as devidas adaptações experimentais, tendem a gerar resultados tendenciosos e imprecisos quanto ao real potencial eliciador de uma molécula ou produto específico. ▶



**Figura 2. Adaptada de: Ducatti 2023.**

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL. 2015. *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. USA: American Society of Plant Biologists/Wiley Blackwell. 1280p.
- Ducatti RDB. 2023. Plant elicitation: The Generation of misleading and biased information. *Journal of Plant Growth Regulation*, 42: 3785-3788. <https://doi.org/10.1007/s00344-022-10838-4>
- Aitouguiane M, et al. 2023. Elicitor Activity of Low-Molecular-Weight Alginates Obtained by Oxidative Degradation of Alginates Extracted from *Sargassum muticum* and *Cystoseira myriophylloides*. *Marine Drugs*, 21:301. <https://doi.org/10.3390/md21050301>

Eng. Agr. Rafael Dal Bosco Ducatti  
Diretor técnico Kelpia do Brasil e CEO da Dugan Agribusiness

Eng. Agr. André Luiz Radunz  
Professor Adjunto e pesquisador da Universidade Federal da Fronteira Sul

Químico Jacir Dal Magro  
Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Unochapecó

# CONTRA OS ÁCAROS, CITRICULTOR QUE SABE O QUE É BOM NÃO ABRE MÃO DE OBERON®.

Oberon® é o parceiro que entrega consistência para o citricultor, com ação translaminar que mantém a sanidade e a produtividade do pomar em dia.

Estes produtos dão pontos e impulsos  
**IMPULSO** Bayer

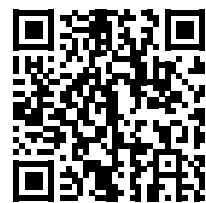
Alta performance contra o Ácaro-da-Leprose e a Falsa-Ferrugem

Alternativa forte para a rotação de manejo

Tecnologia confiável indicada na lista ProteCitrus

Com Oberon®, sua lavoura está em boas mãos.

SAIBA MAIS:



Se é Citros, é Bayer.  
Se é Bayer, é bom.

o.b.e.r.o.n®



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