Citricultura Atual

Revista do Grupo de Consultores em Citros

ANO XXV – Nº 137 – MAIO 2023

O FUTURO DA CITRICULTURA

ARTIGO AVALIA AS **PERSPECTIVAS DO NEGÓCIO** FRENTE AO AVANÇO DO HLB NO MUNDO

ECONOMIA
Estimativa da safra de laranja 2023/2024 e dados preliminares do estoque de carbono do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro

PRÊMIO GCONCI HALL DA FAMA DA CITRICULTURA BRASILEIRA
Dr. Orlando Sampaio Passos é o homenageado da edição 2023

GCONCI
Grupo de Consultores em Citros

Editorial

Parece que quando falamos de citricultura nos vêm à mente ideias e assuntos negativos, como doenças, pragas, escassez de mão de obra, entre outros; mas temos tantas coisas boas para falar que não podemos nos calar.

É evidente que não podemos correr e fugir dos problemas, e precisamos enfrentá-los com inteligência, coordenação, sabedoria e, lógico, pesquisa e ações diretamente no campo.

O setor citrícola é uma das cadeias agrícolas mais bem organizadas em sua totalidade, e isso se reflete na qualidade de seus *players*, desde a pesquisa, passando pelos consultores, até chegar nos produtores.

Ações concretas estão sendo tomadas e implementadas para levar aos produtores os resultados das mais recentes pesquisas. Alguns exemplos disso estão nesta edição, na qual podemos ver o avanço do uso de produtos biológicos, macro e microrganismos, uso de drones combinados ao controle de algumas das pragas que causam muito prejuízo no campo. Temos também pesquisas de qualidade oriundas do Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Embrapa, Fundecitrus, além de empresas particulares.

Um exemplo dessas ações é a mobilização de todo o setor frente ao avanço do HLB, que tem buscado desenvolver alternativas de controle e convivência com a doença, e é impressionante como o brasileiro é criativo, resiliente e determinado.

E para ajudar a propagar os benefícios das frutas cítricas e as boas notícias do setor, o GCONCI iniciou uma campanha nas redes sociais (Instagram: @gconci.oficial; LinkedIn: @GCONCI - Grupo de Consultores em Citros; Facebook: @GCONCI - Grupo de Consultores em Citros) para promover o setor como um todo, porque sabemos que o suco de laranja é realmente um alimento de alto valor e deve ser incluído na dieta de quem quer ter uma vida saudável, podendo ser incorporado mesmo nas dietas comuns à base de alimentos de baixo teor de carboidratos. O consumo de suco de laranja cresce tanto no Brasil como no exterior, especialmente depois da pandemia de Covid-19. O consumo tem migrado de bebidas artificiais para opções mais naturais e saudáveis, e os preços do suco no mercado internacional evidenciam isso.

Por esses motivos, seja você também nosso seguidor e um promotor dessas ações em suas redes sociais.

E por fim, a pesquisa de qualidade é de fato um divisor de águas e o GCONCI tem a honra de homenagear um brilhante pesquisador, que dedica sua vida em prol da citricultura, o Dr. Orlando Sampaio Passos, com o Prêmio GCONCI Hall da Fama da Citricultura Brasileira, que será entregue na abertura da 44ª Semana da Citricultura e 48ª Expocitros, realizada no Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC, em Cordeirópolis (SP). Só podemos agradecer e homenageá-lo por tantos anos de trabalho profícuo em prol da citricultura.

Boa leitura.

Hamilton F. C. Rocha
Presidente do GCONCI

CAPA

Foto da capa:
Adobe Stock

Índice

4. Cenário continua de escassez de laranja em 2023/2024
6. Custos de produção
10. Suco de laranja: alimento com muitos nutrientes e baixo índice glicêmico
12. Projeto de Lei da Câmara e o fim dos abusos do Estado contra pessoas jurídicas
14. Drones & *trichogramma*: aliados no controle do Bicho-Furão e outras lagartas dos citros
18. Prêmio GCONCI Hall da Fama da Citricultura Brasileira
20. O futuro da citricultura
24. A contribuição do Centro de Citricultura Sylvio Moreira (IAC) na cadeia de produção de citros
26. Controle da Clorose Variegada dos Citros com aplicação de auxina, giberelina e nutrição mineral
28. Um novo cenário se descortina...
30. Novos tratamentos dos citros para controle do HLB
34. Avanços das pesquisas com transgênicos no Centro de Citricultura Sylvio Moreira
37. Citrandarins IAC e outros híbridos no desempenho de laranjeiras sob estresses de seca e HLB
42. Mercado de suco: Um caso de sucesso

Expediente

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

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

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

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

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

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

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

MAMÕES AGROCINCO E CULTIVO DE CITROS

O PAR IDEAL PARA O **CASAMENTO PERFEITO NA PRODUTIVIDADE.**

Os nossos mamões foram desenvolvidos para facilitar a vida do produtor e gerar rentabilidade junto à cultura dos citros. Tanto o **Mamão Fortuna F1** quanto o **Bela Nova F1** começam a produzir próximo ao solo, graças ao porte baixo das plantas. São ótimas opções para complementar os seus ganhos enquanto as plantas de citros estão pequenas e em formação.

COMEÇAM A PRODUZIR
PRÓXIMO AO SOLO

FORTUNA F1

- Frutos - média 1,5 kg (variação entre 0,9 kg e 1,8 kg);
- Polpa vermelha, muito doce com sabor suave;
- Frutos firmes em ponto de colheita - resistência ao transporte;
- Plantas mais baixas - permite o adensamento, facilita o manejo;
- Sistema radicular vigoroso - previne contra o tombamento.

BELA NOVA F1

- Peso médio de 1,8 kg (1,4 kg a 2,2 kg);
- Frutos firmes com polpa vermelha espessa;
- Brix entre 12° e 14° - doces e muito saborosos;
- Plantas vigorosas de porte baixo;
- Grande eficiência no aproveitamento de Nitrogênio.

Ed. Waldemar Silveira Bellini
Rua Cesário de Paula Penteado, 381
Centro - Monte Mor/SP
www.**agrocinco**.com.br

19 **99639-1127**
19 **99118-9726**

19 **3879-6307**
19 **3879-6787**

agrocinco
seeds of value
DUX COMPANY

DESDE
1999

Cenário continua de escassez de laranja em 2023/2024

BAIXOS ESTOQUES JÁ REFLETEM EM MAIORES PREÇOS NA INDÚSTRIA

O cinturão citrícola de São Paulo e do Triângulo Mineiro deve colher, em 2023/2024, 309,34 milhões de caixas de 40,8 kg de laranjas, conforme indicou a primeira estimativa do Fundecitrus (Fundo de Defesa da Citricultura), divulgada em 10 de maio. Esse volume representa uma queda de 1,5% frente à safra anterior.

Segundo o Fundecitrus, as principais justificativas para a queda são as chuvas acima da média histórica, que apesar de boas para o vigor da laranjeira e para o crescimento do fruto, aumentaram a incidência de Podridão Floral; a bienalidade de produção negativa (com exceção da região norte, onde a produtividade foi menor na última temporada); o florescimento menos expressivo em algumas variedades tardias (que tiveram a colheita atrasada e, também, alta produção em 2022/2023); e a maior intensidade do HLB, que deve ter alto impacto na taxa de queda de frutos. É importante lembrar, porém, que apesar dos danos trazidos pelas chuvas nas florações, a maior umidade deve permitir um maior peso médio dos frutos, que teve atingir o maior nível desde 2017/2018.

Quanto à produtividade, a média prevista no cinturão é de 918 caixas por hectare, leve alta de 0,6% frente à safra 2022/2023. Regionalmente falando, a praça de maior rendimento médio dos pomares deve ser a norte, atingindo 1.088 caixas, aumento de 25,3% no mesmo comparativo. Nessa região, além do fator bienalidade positiva (pois a produção passada foi baixa), pesou positivamente o período de ocorrência de floradas, que foi mais precoce (por conta da alta adesão à irrigação) e, consequentemente, com pouco impacto das chuvas. Já nas praças onde o cultivo de sequeiro predomina, as floradas ocorreram a partir da segunda quinzena de setembro, sendo atingidas por precipitações, com maior incidência de Podridão Floral. As regiões com ocorrência mais acentuada da doença em São Paulo foram Itapetininga, Avaré e Limeira, mas Duartina e Brotas também tiveram altos níveis – mesmo com cuidados preventivos sendo realizados. Nesse cenário, a praça com maior queda na produtividade média foi a sudoeste, que deve colher apenas 852 caixas por hectare em 2023/2024 – o menor nível para essa praça desde o início do levantamento do Fundecitrus, em 2015/2016.

Quanto ao perfil de floradas, a temporada 2023/2024 deve ter 36% do total colhido referente à primeira florada, sendo a maior participação da primeira florada das últimas quatro safras. Isso reflete em uma safra com início mais precoce, cenário confirmado pelo começo da moagem em algumas fábricas das grandes indústrias no começo de maio.

Foto: pch.vector no Freepik

Vale lembrar, contudo, que a boa participação da primeira florada deve ser verificada, principalmente, pelos pomares do norte do estado, mas também em parte do sudoeste e do sul, onde as chuvas retornaram um pouco mais cedo.

Considerando o total do cinturão, é importante lembrar que esse volume de colheita é considerado dentro da média dos últimos 10 anos, mas ocorre em um momento de alta necessidade de matéria-prima por parte das indústrias paulistas. Isso porque os estoques de suco de laranja estão bastante reduzidos, e a quantidade de matéria-prima que estará disponível não deve ser suficiente para permitir a recuperação nos volumes armazenados.

De fato, segundo relatório de maio de 2023 da CitrusBR (Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos), o volume armazenado pelas indústrias paulistas em dezembro de 2022 era 14,5% menor que o do mesmo período do ano anterior. Caso essa diferença permaneça até o final da safra, o estoque final da temporada 2022/2023 (em 30 de junho de 2023) pode ser de apenas 122,3 mil toneladas, em equivalente de suco concentrado, um volume considerado bastante baixo, e talvez até insuficiente para garantir o abastecimento até que a nova safra ganhe ritmo.

Portanto, há preocupações quanto ao abastecimento mundial de suco de laranja, considerando que o Brasil é o principal fornecedor da *commodity*, e outros países fornecedores também não têm previsão de crescimento significativo na oferta. O que, inclusive, vem valorizando o suco de laranja na Bolsa de Nova York: no último dia útil de abril (29), por exemplo, o vencimento maio/2023 fechou a US$ 3.893/t, alta de 47% frente ao fechamento do último dia de abril de 2022.

Além da valorização do suco de laranja no mercado internacional, o cenário de oferta controlada da *commodity* também vinha, antes mesmo da divulgação dos números oficiais, motivando preços mais altos nas propostas das fábricas para a safra 2023/2024, dada a elevada necessidade de matéria-prima e os baixos estoques de suco. As primeiras propostas de contratos, em meados de janeiro de 2023, foram bem superiores às da temporada anterior, a R$ 38,00/cx de 40,8 kg, colhida e posta na fábrica – em 2022/2023, os primeiros valores ofertados ficaram entre R$ 30,00 e R$ 32,00/cx. No correr deste ano, os preços oferecidos pelas grandes fábricas subiram um pouco mais, atingindo, em maio, R$ 40,00/cx – porém, com rumores de valores ainda superiores para negócios pontuais.

É importante lembrar que, apesar da alta nos preços oferecidos pela indústria, os custos de produção também estão em níveis elevados, considerando o aumento do valor da mão de obra nas últimas safras e também os cuidados intensivos contra o HLB. Um fator que amenizou um pouco as altas é que houve redução no valor dos fertilizantes, e alguns citricultores também registraram maior produtividade frente ao ano passado.

Área plantada quase não se altera em 2023

No que diz respeito ao inventário de área plantada, também divulgado pelo Fundecitrus, não houve grandes alterações em 2023. Segundo o Fundo, a área total com as principais laranjas (para fins industriais) do cinturão citrícola é de 387.633 hectares, leve alta de 0,1% frente ao inventário de 2022. Considerando outras laranjas (com foco em mercado *in natura*, como Lima, Baía etc.), o crescimento é de 0,41%, totalizando 399.415 hectares – vale ressaltar que houve investimentos com foco para o mercado de fruta fresca.

Regionalmente, merece destaque a queda relativamente significativa na área plantada da região sul em 2023, que foi de 3% frente a 2022. Vale lembrar que essa é a região com incidência mais alta de HLB, o que tem desestimulado investimentos, tanto em novos plantios como em renovações e substituições nessa praça. De fato, enquanto no geral do cinturão citrícola continua visível o crescimento nas renovações e replantios de laranjeiras, com os novos plantios sendo superiores às erradicações (em 2023, 28.869 hectares correspondem a pomares em formação, o maior nível da história desde a década de 1980), nas praças com maior incidência de HLB, como Limeira, Porto Ferreira, Brotas e Duartina, as erradicações superaram os novos plantios.

Com o crescimento das áreas novas no total de São Paulo e do Triângulo Mineiro, a de pomares adultos se reduziu neste ano: o inventário indica 337.091 hectares de laranjas, 2,1% menos que no ano passado. A única região com aumento nesse parâmetro é a sudoeste, que cresceu 4% no período. As praças noroeste e sul foram as que mais caíram, com redução de 7% e 5% no ano, respectivamente.

É importante ressaltar que, com o número reduzido de hectares em produção, o potencial produtivo do cinturão citrícola dificilmente ficará muito superior ao registrado nas últimas safras – ao redor de 300 milhões de caixas. Preocupa, inclusive, a alta incidência de HLB nos pomares, o que pode dificultar ainda mais a colheita de safras mais elevadas, visto que um dos principais impactos da doença é na produtividade (devido à maior taxa de queda e ao menor tamanho dos frutos) e na longevidade do pomar.

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

Fernanda Geraldini
Pesquisadora – Cepea/Esalq/USP

Custos de produção

MÃO DE OBRA E HLB DEVEM IMPULSIONAR OS GASTOS NA TEMPORADA 2023/2024

Mesmo com o arrefecimento dos preços dos fertilizantes e de outros insumos agrícolas, tudo indica que o custo de produção de laranja (foco indústria) não deve ter uma redução expressiva na temporada 2023/2024. Os gastos mais elevados com mão de obra e com a intensificação dos tratamentos para o controle do psilídeo devem manter os custos da citricultura em alta nessa temporada, apesar do recuo dos preços dos fertilizantes, entre outros itens. Essa perspectiva de queda nos preços dos fertilizantes é para os citricultores que realizaram novas compras em 2023. Até o fim de 2022, os valores superaram a casa dos R$ 5.000,00/t e, paralelamente, os preços de venda da caixa da laranja na temporada 2022/2023 não responderam na mesma magnitude em termos de reajuste, tornando o poder de compra do setor bastante restrito e, em alguns casos, comprometendo até o manejo de fertilidade da lavoura. Já em 2023, os preços dos fertilizantes recuaram no valor do patamar histórico (preços reais, descontado a inflação).

No Estado de São Paulo, a aquisição de uma tonelada de adubo formulado 20-00-20, em abril de 2023, o produtor paulista conseguia comprar o fertilizante em média a R$ 2.260,00/t, enquanto que a média histórica do produto (desde 2011) era de R$ 2.510,00/t (corrigidos pela inflação). Em termos de poder de compra, em abril de 2023, o produtor conseguiu, em média, comprar 1 tonelada desse produto com a comercialização de 56 caixas de laranja (preço da fruta posta na indústria – portão, dados de abril/2023, Cepea). Em abril de 2022, por exemplo, era necessário comercializar 164 caixas de laranja (indústria) para comprar a mesma tonelada do produto. Para a temporada 2023/2024, que inicia em julho deste ano, a perspectiva é de um poder de compra melhor nos fertilizantes, diante do recuo dos valores desse insumo e a sinalização de melhores preços da fruta destina à indústria (novos contratos) e no mercado doméstico.

Para os defensivos, as altas não foram tão expressivas nos últimos anos como aconteceu para os adubos; contudo, a necessidade de um manejo mais intensivo para o controle do psilídeo tem ampliado os gastos com inseticidas. E, especialmente desde 2022, o relato dos citricultores é de um tratamento mais intenso do vetor do HLB para controlar a disseminação da doença.

No caso da mão de obra, a colheita para a temporada 2023/2024 tem se mostrado bastante desafiadora no setor, tendo em vista a dificuldade, principalmente, de se encontrar colhedores e, consequentemente, os valores negociados tentem a aumentar por caixa colhida. A previsão é de preços igual ou superior a R$ 6,00/caixa de 40,8 kg para a colheita para a indústria, segundo pesquisas preliminares realizadas pela equipe do Cepea com agentes do setor. O alento é que esse problema não é única e exclusivamente uma dificuldade da citricultura, mas, sim, da agricultora como um todo. Produtores de café também têm relatado a mesma dificuldade em se encontrar pessoas dispostas a tais atividades no campo, e isso interfere diretamente nos valores pagos.

Somando os demais itens que compõem um orçamento de custo (operacional) para a temporada 2023/2024, na região centro-Sul paulista, o valor deverá ser próximo a R$ 30.000,00/ha. Esses valores são relativos aos desembolsos da cultura (incluindo colheita) para a próxima temporada com início em julho, e não incluem os custos com o patrimônio – depreciação – e nem o custo de oportunidade do capital investido e terra. Em comparação aos mesmo itens da temporada 2022/2023, o citricultor gastou em torno de R$ 28.656,86/ha. Ambos os valores foram coletados de um painel de custos desenvolvido pelo Cepea com o renomado grupo de consultores do GCONCI. Esse cenário de custos atende a um modelo de produção com foco intensivo no controle e na erradicação de plantas contaminadas pelo HLB, assim como respeitando as recomendações mais atuais para o controle da doença pelos consultores. Sendo assim, nas lavouras em formação, são consideradas (em média) 52 pulverizações no ano e nas lavouras adultas, 30, mais a bordadura, totalizando 48 ao ano. Ressalta-se que para o orçamento do controle do psilídeo, levou em conta um portfólio de defensivos (organofosforados, piretroides, neonecotinoides, diamidas e biológicos), visando manter um bom nível de controle do psilídeo. Além do controle químico, o modelo estudado considera um nível de erradicação de plantas aliado ao replantio entre o segundo ano de vida das plantas até o sétimo, totalizando seis anos erradicando-se as plantas sintomáticas. Além disso, o projeto considera 14 anos de vida útil produtiva do pomar (mais três anos de formação).

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

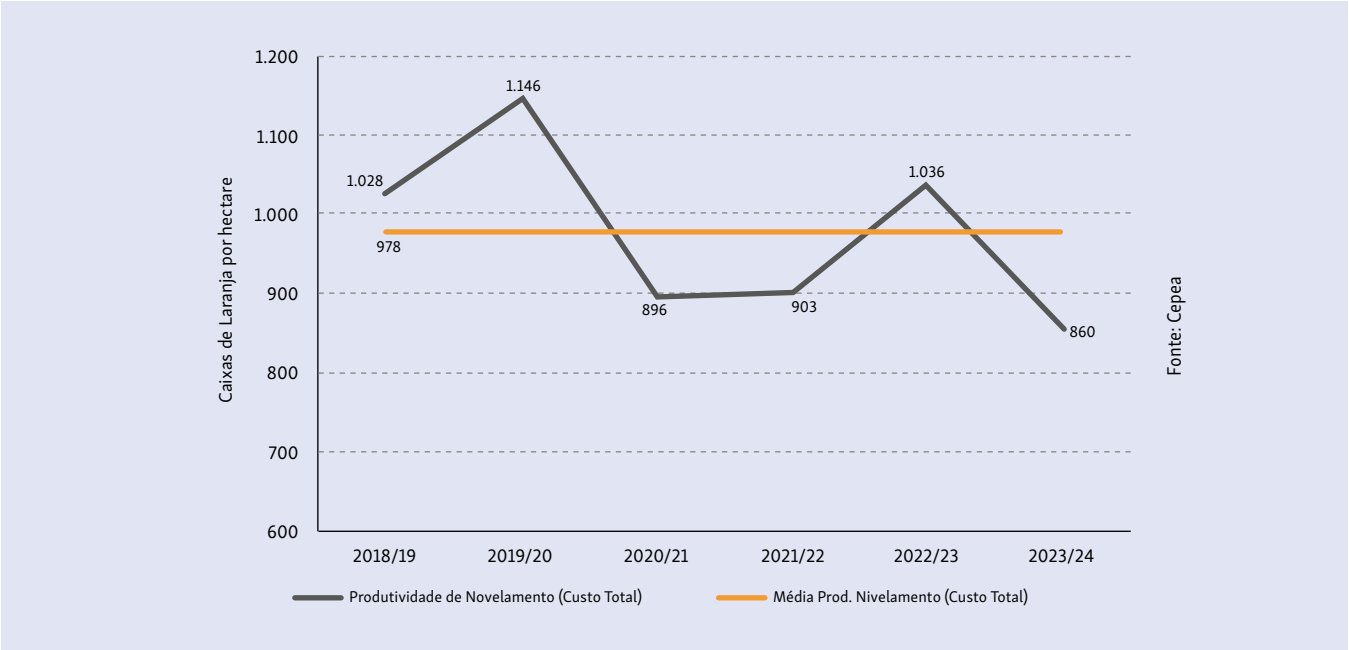


Gráfico 1. Produtividade de nivelamento (caixas por hectare) para pagar os custos totais de produção para o projeto sequeiro, região centro-sul, entre as safras 2018/2019 e 2023/2024 (estimativa)

Avaliando toda a série de custo total (incluindo, além do custo operacional, as depreciações e o custo de oportunidade do patrimônio), desde a temporada 2018/2019, início da parceira Cepea/GCONCI, podemos criar um indicador a partir do qual o citricultor pode avaliar a necessidade mínima de produtividade para pagar os custos, denominado produtividade de nivelamento (gráfico 1). Esse indicador é interessante, já que leva em conta os custos, mas também o preço médio recebido pela cultura. Nessa perspectiva, a produtividade mínima econômica na citricultura é em torno de 950 caixas por hectare – considerando as seis últimas temporadas. No geral, essa produtividade é acima que a média histórica do Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro divulgada pelo Fundecitrus. Desta forma, todo esse histórico reforça a necessidade de se manter um nível de produtividade consistente e elevado para que o sistema produtivo se mantenha equilibrado economicamente ao longo das safras e com um fluxo de caixa sustentável.

A boa notícia é que para a temporada 2023/2024, mesmo diante de diversos desafios para manter a produtividade em alta (aumento da incidência do HLB) e a gestão eficiente (mão de obra escassa e de maior valor), a produtividade de nivelamento é um pouco menor: 890 caixas por hectare. Esse cenário é factível para os produtores que vão realizar novos contratos com a indústria, no qual o preço médio coletado no Cepea até o momento é em torno de R$ 40,00/cx posta na indústria.

Conceitos básicos importantes

- Custo operacional (CO): compõe todos os itens considerados variáveis ou gastos diretos representados pelos insumos (fertilizantes, mudas de replantio e defensivos agrícolas), operação mecânica (diesel e manutenção preventiva), mão de obra, serviço terceirizado, comercialização agrícola, colheita e frete, despesa financeira, despesa com tributos de comercialização e despesa gerais.
- Custo total (CT): é a soma do custo operacional com o CARP (custo anual de recuperação do patrimônio). O CARP representa a depreciação capitalizada, assim como os custos de oportunidade do capital investido na fazenda e o da terra.
- Produtividade de nivelamento: produtividade mínima de caixas de laranja (por hectare) que o produtor precisa colher por temporada para pagar os custos totais de produção. Ou seja, o menor nível de produtividade para pagar o CT naquele ano-safra.

Economista Renato Garcia Ribeiro
Cepea/Esalq/USP
Eng. Agr. Margarete Boeteon
Pesquisadora – Cepeas/Esalq/USP

Soluções BASF Citros. Mais qualidade e produtividade para os pomares.

Ter um parceiro próximo que ofereça as ferramentas certas para o controle de pragas, plantas daninhas e doenças é fundamental para a qualidade e a produtividade do pomar. Com as soluções BASF, desenvolvidas para as necessidades específicas dos cultivos de citros, você realiza o manejo eficiente e conquista um Legado com mais produtividade e rentabilidade.

Inseticidas

Alvo: Bicho-furão
Verismo®

Alvo: Psilídeo
Imunit®

Alvo: Bicho-furão
Nomolt® 150

Acaricida

Alvos: Ácaros da Leprose, Falsa-ferrugem e Branco
Kumulus® DF

Fungicidas

Alvo: Pinta-preta e Verrugose
Comet®*
Tutor®

Alvo: Podridão Floral
Orkestra® SC*

Herbicidas

Pós-emergentes
Heat®
Finale®

Adjuvantes

Assist®
Dash®
Break® Thru
MEES™

*Produto com efeitos fisiológicos: maior produtividade e rentabilidade para o produtor.

0800 0192 500
BASF.AgroBrasil
BASF Agricultural Solutions
BASF.AgroBrasilOficial
agriculture.basf.com/br/pt.html
blogagro.basf.com.br
fazenda-agro.basf.com
@basf_agro_br

BASF na Agricultura. Juntos pelo seu Legado.

BASF
We create chemistry

ATENÇÃO ESTE PRODUTO É PERIGOSO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE. USO AGRÍCOLA. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO. CONSULTE SEMPRE UM AGRÔNOMO. INFORME-SE E REALIZE O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS. DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS E OS RESTOS DOS PRODUTOS. LEIA ATENTAMENTE E SIGA AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO, NA BULA E NA RECEITA. UTILIZE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. RESTRIÇÃO TEMPORÁRIA NO ESTADO DO PARANÁ PARA CITROS: COMET® PARA O ALVO *ELSINOE AUSTRALIS.* REGISTRO MAPA: FINALE® Nº 0691, COMET® Nº 08801, TUTOR® Nº 02908, ORKESTRA® SC Nº 08813, IMUNIT® Nº 08806, KUMULUS® DF Nº 02418592, VERISMO® Nº 18817, NOMOLT® 150 Nº 01393 E HEAT® Nº 01013.

Suco de laranja: alimento com muitos nutrientes e baixo índice glicêmico

PESQUISADORES NÃO ENCONTRAM EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS FUNDAMENTADAS PARA EXCLUIR O SUCO DE LARANJA COMO PARTE DE UMA DIETA SAUDÁVEL, PODENDO SER INCORPORADO MESMO NAS DIETAS COMUNS À BASE DE ALIMENTOS DE BAIXO TEOR DE CARBOIDRATOS.

Nos últimos anos, tem se verificado uma elevação na taxa de obesidade nas populações de vários países e dentre as principais causas destacam- se as mudanças na alimentação e a redução na atividade física. Estudos recentes sugerem que a alta ingestão de carboidratos, principalmente de açúcares simples, contribuem para a alteração na regulação da insulina, resultando em ganho de peso e alteração no metabolismo lipídico (dislipidemia), dentre outros distúrbios. Neste contexto, as bebidas que contêm açúcar, seja este natural ou adicionado, como refrigerantes, sucos e néctares, têm sido relatadas como principal contribuinte de açúcares na dieta, e, portanto, seu consumo tem sido desencorajado ou limitado para evitar o ganho de peso.

Entretanto, é necessário considerar que esses alimentos não são os únicos contribuintes de açúcares da dieta ou com as calorias extras da dieta. De fato, o aumento de peso que leva à obesidade é o resultado do desequilíbrio entre o consumo calórico da dieta em relação ao gasto energético diário com as atividades físicas, de tal forma que a equação abaixo está sempre pendendo para o lado do consumo energético e não do gasto, elevando, desta forma, o peso corpóreo.

Equilíbrio do peso corporal
=> Consumo de calorias da dieta
= Gasto energético com atividade física

O suco de laranja fornece uma combinação natural de vitaminas, minerais, carboidratos, na forma de açúcares (frutose, glicose e sacarose) e ácidos orgânicos, além de outros componentes como os flavonoides, relacionados a diversos efeitos positivos na saúde.

Os carboidratos são uma parte importante de uma dieta saudável porque eles fornecem o combustível energético para o corpo, e só terão um efeito negativo quando o consumo desses alimentos, assim como os alimentos ricos em gorduras, for superior às calorias necessárias para as atividades diárias. Os carboidratos podem ser encontrados de várias formas nos alimentos. Os mais comuns e abundantes são os açúcares e as fibras. O nosso sistema digestivo processa todos os carboidratos da mesma maneira, convertendo-os em glicose, porque as células são projetadas para usar a glicose como fonte de energia. Em resumo, os carboidratos são quebrados em moléculas unitárias de açúcar que, então, são absorvidas e transportadas à corrente sanguínea. A insulina, um hormônio produzido pelo pâncreas, promove o ingresso de glicose nas células e reduz a taxa de glicose no sangue.

Vários estudos têm mostrado que as fontes alimentares de carboidratos apresentam diferenças na taxa de absorção e, consequentemente, produzem diferentes concentrações de glicose e insulina do sangue. O termo Índice Glicêmico (IG) foi introduzido no início dos anos 1980 por Jenkins e colaboradores, e a proposta inicial de seus criadores era utilizar esse índice para indicar alimentos de baixo índice glicêmico para dietas de pacientes com diabetes. O termo IG foi adotado por agências governamentais da área de saúde pública em vários países como um método de classificação de alimentos ricos em carboidratos.

Recentemente, o uso dos conceitos de IG e carga glicêmica tem-se expandido e vem sendo aplicado na indicação de dietas visando a prevenção de outras doenças e, principalmente, de obesidade.

Mas o que é o índice glicêmico? De uma maneira simples, o IG é uma medida do aumento da concentração de glicose no sangue após a ingestão de alimentos ricos em carboidratos. O IG está relacionado, principalmente, com a qualidade e tipo do carboidrato presente na dieta, e não com a quantidade de carboidratos no alimento e seu efeito na glicemia. É importante lembrar que as respostas glicêmica e insulínica dependem tanto da qualidade como da quantidade de carboidratos presentes nos alimentos que ingerimos.

Como calcular o índice glicêmico de um alimento? O método para o cálculo do IG de um alimento utiliza voluntários que irão ingerir uma porção do alimento a ser testado,

contendo 50 g de carboidratos. Após a ingestão do alimento, o nível de glicose no sangue dos voluntários é medido por um período de duas horas. Em outro teste, os mesmos voluntários consumem 50 g de uma solução de glicose (padrão) e da mesma maneira o nível de glicose no sangue é medido. A seguir, calcula-se a área da curva de glicose no sangue contra o tempo para o alimento-teste e para a glicose-padrão. O IG do alimento-teste será calculado pela divisão da área da curva da glicose pela área da curva obtida para o alimento-teste (figura).

Figura. Resposta glicêmica sanguínea de duas horas para um alimento de alto índice glicêmico (IG) *versus* um alimento de baixo IG

A primeira tabela com índices glicêmicos foi publicada em 1981 contendo 51 alimentos ricos em carboidratos. Em 2002, cientistas do Departamento de Nutrição Humana da Universidade de Sydney, na Austrália, publicaram a Tabela de Valores Internacionais de Índice Glicêmico e Carga Glicêmica (2002). Nessa tabela, foram compilados dados publicados e dados inéditos de várias fontes confiáveis, e foram listados quase 1.300 itens que representam mais de 750 alimentos que foram testados por métodos-padrão. O IG de carnes, aves, peixes, hortaliças, queijos e ovos não está na tabela porque esses alimentos contêm muito pouco ou nenhum carboidrato.

No livro *The New Glucose Revolution*, a Dra. Jennie Brand-Miller da Universidade de Sydney, coautora da Tabela Internacional de IG e Carga Glicêmica, definiu os valores para baixo, médio e alto IG:

IG Baixo = 55 ou menos, IG Médio = 56 a 69 e IG Alto = 70 ou mais.

Por definição, o IG compara quantidades iguais de carboidrato e fornece uma medida da qualidade do carboidrato, mas não da quantidade. Em 1997, o conceito de Carga Glicêmica (CG) foi introduzido para quantificar o efeito glicêmico global de uma refeição. A CG de uma refeição é o produto da quantidade de carboidrato disponível nessa porção e o IG do alimento. Quanto maior a CG, maior será a elevação da glicose no sangue e o efeito do alimento na produção de insulina.

Os valores do Índice Glicêmico e da Carga Glicêmica e suco de laranja apresentados na Tabela Internacional de Índice Glicêmico e Carga Glicêmica (2002) para suco de laranja são: IG=52 e CG= 12-13 (valores médios de cinco estudos). O suco de laranja, portanto, é classificado como um alimento de baixo IG, cujo valor de CG está na categoria de CG média (11-19).

Os autores deste artigo, originalmente publicado em 2013, não encontraram nenhuma evidência científica fundamentada para excluir o suco de laranja como parte de uma dieta saudável, podendo ser incorporado mesmo nas dietas comuns à base de alimentos de baixo teor de carboidratos.

Para mais informações sobre os benefícios a saúde e suco de laranja, acesse https://www.floridacitrus.org/oj/health-nutrition/health-benefits/.

Os autores agradecem à Profª Dra. Thais Cesar (Unesp) pela revisão e sugestões apresentadas.

REFERÊNCIAS

Brand-Miller, J., Wolever, T.M.S. Foster-Powell, K., Colagiuri, S. (1996). The New Glucose Revolution: The Authoritative Guide to the Glycemic Index-the Dietary Solution for Lifelong Health, Marlowe & Company, New York.

Brand-Miller, J., Foster-Powell, K., Holt, S., Burani, J. (2003) The New Glucose Revolution: Complete guide to glycemic index values, Marlowe & Company, New York.

Foster-Powell, K., Holt, S.H.A. & Brand-Miller, J.C. (2002). International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. American Journal of Clinical Nutrition, 76, 5-56.

Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S., Taylor, R.H., Barker, H., Fielden, H., Baldwin, J.M., Bowling, A.C., Newman, H.C., Jenkins, A.L. & Goff, D.V. (1981). Glycemic Index of Foods – a Physiological--Basis For Carbohydrate Exchange. American Journal of Clinical Nutrition, 34, 362-366.

Rampersaud, G.C. (2007). A comparison of nutrient density scores for 100% fruit juices. Journal of Food Science 72(4):S261-6.

Engenheira de Alimentos Dra. Filomena Valim
Trabalhou durante 12 anos como pesquisadora no Departamento de Citrus da Flórida

Engenheiro Químico Sandy Barros
Aposentou-se após 35 anos como engenheiro no Departamento de Citrus da Flórida

Projeto de Lei da Câmara e o fim dos abusos do Estado contra pessoas jurídicas

CASO SEJA SANCIONADO O PLC 69/2014, JUÍZES NÃO PODERÃO DECIDIR A QUESTÃO ANTES DE ASSEGURAR O DIREITO AMPLO DE DEFESA

Não bastava o Brasil ser um país inseguro e de alto risco para empreender, tinha também de depender da discricionariedade de juízes e servidores administrativos, muitas vezes, arbitrários, que decretavam a responsabilidade dos sócios por dívidas, sem a limitação de suas quotas. Ou seja, atropelam o devido processo legal, sem a ampla defesa, para desconsiderar a pessoa jurídica e ir direto no patrimônio dos sócios. Isso tudo sem que haja suspeita de fraudes. Ditadura judicial.

Reformas legislativas passadas, a exemplo do artigo 50 do Código Civil e dos artigos 133 a 137 do Código de Processo Civil, inibiram alguns abusos, mas deixando obscuridades. No sistema jurídico brasileiro (legalista, positivista), a lei deve regular as ações na sociedade, sendo, todavia, a jurisprudência apenas uma das fontes de direito, mas a principal sempre será a lei, seja de ordem constitucional ou não.

O texto, aprovado no Congresso Nacional em 23 de novembro de 2022, por meio do PLC 69/2014, acabará com os abusos, sobretudo, da Justiça do Trabalho, que, ao argumento de que suas verbas são de origem alimentar, julgam com sentimentos próprios, não legais, e direcionam aos sócios ou responsáveis as dívidas, sem o contraditório e a ampla defesa, reputando todas as empresas, por ventura descapitalizadas, como fraudadoras do direito do trabalho ou de seu processo. Ora, dá a impressão de que o empresariado é bandido e que o país é o lugar mais seguro para se empreender economicamente. Logo, não ser bem-sucedido, é fraude.

Agora, caso o projeto de lei seja sancionado, os sócios terão o direito de produzir provas de que nada fez senão quebrar, e, o juiz, não poderá decidir a questão antes de assegurar o direito amplo de defesa. E mais, terá de ouvir o Ministério Público, que é o fiscal da lei.

Os abusos também advinham da administração pública, pois, pela legislação atual, um processo administrativo poderia chegar à desconsideração da pessoa jurídica, como em um juízo, onde se assistia aberrações jurídicas cotidianamente.

Desta forma, é extremamente necessário que seja indicada, de forma cristalina, a existência de um ato fraudulento praticado, bem como definir sobre quem é o autor do ato fraudulento, não bastando alegações genéricas. Ou seja, não se poderá mais imputar fraudes a todos os sócios. Evita-se, com isso, que os sócios minoritários, que não participam da administração da empresa, bem como sócios e administradores que não participaram de eventual ato fraudulento, respondam com o seu patrimônio particular.

O Brasil se tornou um problema com a judicialização, e isso se dá porque o legislativo procrastina, o executivo espera alguém resolver e o judiciário, que não depende do voto do povo, assume o peso de evoluir o direito em razão de leis arcaicas e prenhes de irregularidades, culminando no excesso de abuso de autoridade, praticados por juízes de primeira instância, muitas vezes sem preparo, para ser um magistrado pautado pela razoabilidade. O concurso elimina, mas não seleciona.

Foto: redgreystock no Freepik

Advogado Fábio A. Fadel
Advogado e escritor

Koppert
Challenger
Isaria fumosorosea 1296
Jogada estratégica contra o Psilídeo.
CHALLENGER PSILÍDEO
10 x 0
• Ideal para manejo integrado de pragas (MIP).
• Sem resíduos e sem carência.
• Compatibilidade com produtos da lista ProteCitrus.
CHALLENGER é um bioinseticida com eficiência agronômica comprovada no controle do Psilídeo do citros (Diaphorina citri).
koppert.com.br
Registro no MAPA: 28.617
ATENÇÃO: SIGA RIGOROSAMENTE AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO, NA BULA E RECEITA. UTILIZE SEMPRE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. NUNCA PERMITA A UTILIZAÇÃO DO PRODUTO POR MENORES DE IDADE. FAÇA O MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS. DESCARTE CORRETAMENTE AS EMBALAGENS E RESTOS DE PRODUTOS. USO EXCLUSIVAMENTE AGRÍCOLA. CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.

Foto: Santin Gravena

DRONES & TRICHOGRAMMA: ALIADOS NO CONTROLE DO BICHO-FURÃO E OUTRAS LAGARTAS DOS CITROS

OS DANOS DE LAGARTAS DE BICHO-FURÃO DOS CITROS SÃO CONSIDERÁVEIS, E CHEGAM A 40% DE FRUTAS PERDIDAS ATUALMENTE

A automação das tarefas de manutenção sustentável caminha rapidamente na citricultura nos dias atuais. Agora é a vez das pragas e um grupo delas que estão atormentando os citricultores, que são as lagartas cujas mariposas botam seus ovos expostos aos parasitoides de ovos que são as vespinhas Trichogrammas (figura 1). Das lagartas, a mais importante, sem sombra de dúvida, é o Bicho-Furão dos Citros (BFC), cujas larvas vivem o tempo todo dentro da fruta enquanto ambas estão amadurecendo, mas a lagarta sai antes da queda da fruta para empupar sobre o solo. Os danos são consideráveis, chegando a 40% de frutas perdidas, e quando são vistas dentro da laranja pelo consumidor é muito pior. A segunda lagarta mais importante que o Trichogramma controla é a Mede-Palmo (LMP). Já à Larva Minadora, *Phyllocnistis citrella*, o parasitoide não tem a aptidão sobre o ovo, talvez porque é uma micromariposa e o embrião desse lepidóptero entra direto no parênquima da folha. A automação se refere à aplicação do Trichogramma por via aérea com o auxílio de drones, conforme se vê na foto acima, e que iremos tratar neste artigo.

Método inundativo

O ovo do BFC é diferente de outras lagartas; é achatado, colocado isolado à noite, em condições normais de densidade na base de um ovo por fruta, uma fruta por planta e em poucas plantas por talhão. Se em 1% das plantas do talhão de 3 mil plantas, o inspetor (IP) encontrar 30 com sinais de BFC significa 10% de infestação. Se nas armadilhas de feromônio encontrar, na semana, sete machos (adultos), é necessário fazer-se o controle; então, por que não fazer através da vespinha *Trichogramma pretiosum*, que bota seu ovo dentro do ovo do BFC? Essa vespinha tem alta capacidade de busca do seu hospedeiro, que é qualquer ovo de borboleta ou mariposa

expostos sobre folhas, ramos ou frutos, como o BFC. Mas como o do BFC é tão isolado, por garantia, a gente ajuda o parasitoide nessa busca, e procuramos dar chance máxima de alguma vespinha encontrar rapidamente o ovo do BFC para parasitar (figura. 1). Anteriormente, isso era feito com a distribuição de cartelas com ovos da traça com o da vespinha dentro. Hoje, temos os drones e podemos liberar diretamente a granel os ovos hospedeiros sobre as plantas (figura 2). Outro aspecto que merece consideração é que uma fêmea consegue parasitar até 100 ovos. Se estiverem próximos ou em colônias, é mais aproveitável, mas se são isolados como do BFC, daí se justifica o método inundativo, pois pode ser que alguns caiam próximo de um ovo hospedeiro, e só um vai parasitar; o restante se perde.

Drones e técnica

Drones são adaptados para carregarem a dose ideal para a liberação inundativa (figura 3). Entretanto, sobre plantas de citros é necessário seguir um protocolo rigoroso para o máximo aproveitamento. **1.** Os ovos hospedeiros (da micromariposa *Anagasta kuehniella*) devem estar com a vespinha prestes a emergir assim que cair na copa dos citros (figura 3). **2.** Garantir que foi transportado até a fazenda com segurança. **3.** No plano de voo do drone, garantir o máximo de aproximação do ponteiro da copa das plantas sobre a linha (figura acima na página 1), para não haver deriva por vento e os ovos caírem diretamente sobre as folhas do terço superior, que já estará perto dos ovos postos pelas fêmeas no terço médio. **4.** Em termos de MEP, como sugestão, a recomendação seria fazer a liberação somente nos 10 ha abrangidos pela armadilha de feromônio correspondente que apresentou sete ou mais adultos capturados na semana. **5.** Somente nos talhões que apresentarem no mínimo de 5 a 10% de frutas com sinais de ataque ou com ovos presentes, a critério do manejador.

Figura 1. Esquema mostra como a vespinha Trichogramma parasita o ovo do BFC

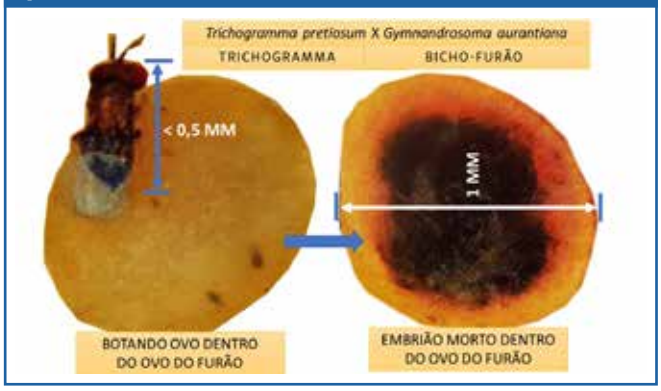
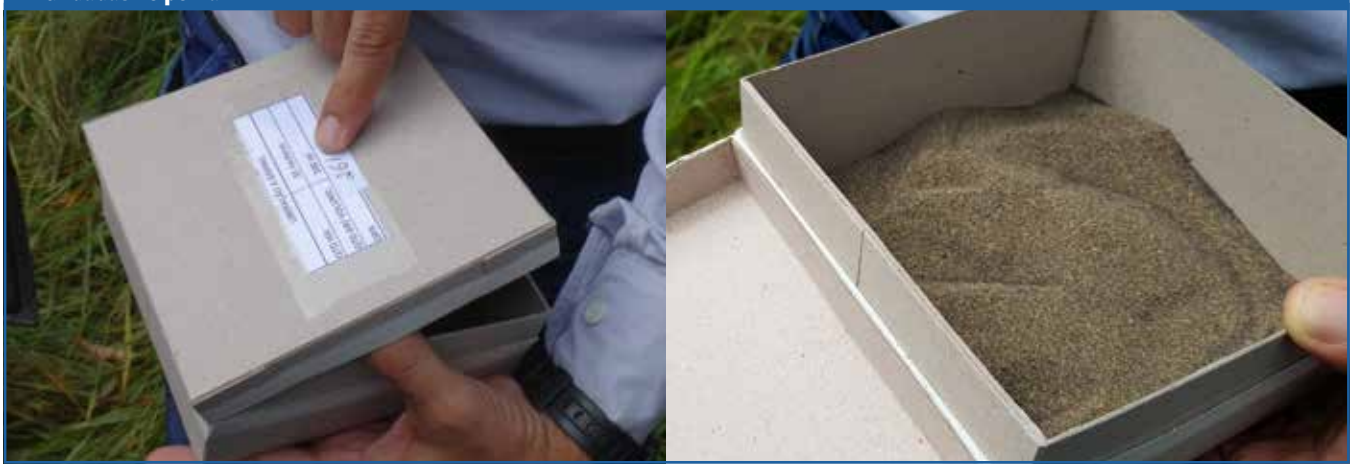


Foto: Prof. J. R. P. Parra

Dose recomendada

A primeira aplicação de Trichogramma por drone foi feita em 28 de fevereiro de 2018 no pomar de tangerina Verona, de Geraldo Killer, com o Pretiobug® (*T. pretiosum*) da Koppert Biological Systems, e a dosagem foi baseada nessa e em outras aplicações por sua excelente eficácia contra o BFC. A dose a ser recomendada para atingir o objetivo, que é parasitar o ovo do BFC para que não nasça a lagarta e não perfure o fruto para se alojar no seu interior por 14 a 30 dias (figura 4), é necessário liberar de 300 mil a 400 mil ovos/ha prestes a eclodir. As primeiras quatro aplicações deverão ser espaçadas em uma semana, e depois as restantes poderão ser quinzenais em doses de 150 mil vespinhas cada. A dose menor quinzenal é chamada de manutenção. O ideal é

Figura 2. As fotos mostram que os ovos da traça Anagasta com o ovo da vespinha dentro prestes a eclodir estão prontos para ser inundadas no pomar



Fotos: PretioBug

Figura 3. Aspecto da disposição dos ovos hospedeiros a granel do *Trichogramma pretiosum*

Foto: Pretiobug®

Figura 4. Cada ovo parasitado é uma fruta perfurada a menos e salva para a produção

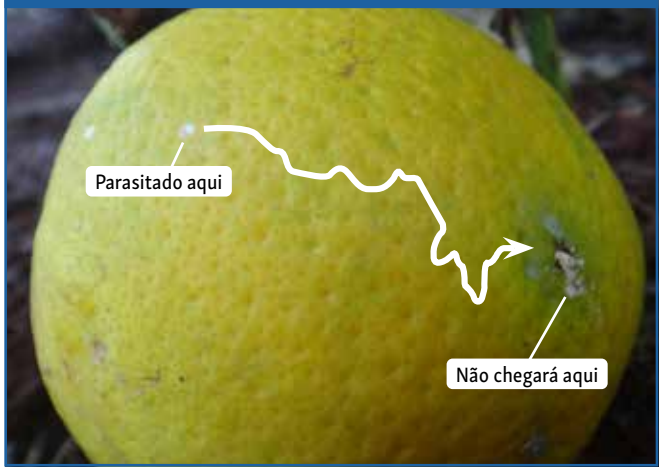


Foto: Santin Gravena

Figura 5. Esse ovo do BFC aparenta ter sido parasitado e emergido da vespinha, pois o ovo continua preto, como descrito para o ovo parasitado

Foto: Santin Gravena

iniciar assim que se observar os níveis de ação já vistos no item anterior, em sete vezes, ou até a colheita das frutas, conforme as diferentes épocas das variedades, de precoces a tardias (fevereiro a outubro). As doses podem ser menores, como 100 mil a 200 mil, quando consorciadas (não misturadas) com produtos químicos seletivos (Clorantraniliprole) ou outros biodefensivos (*Isaria*, *Beauveria*, *Metarhizium*), aplicados semanalmente durante três a quatro semanas seguidas. Produtos à base de *Bacillus thuringiensis* (BT) são altamente recomendáveis por serem compatíveis com o Trichogramma, mas com o cuidado de não repetir mais do que duas vezes na safra e em datas distantes para evitar a resistência do BFC à bactéria.

Monitoramento e inspeção

O monitoramento com armadilha de feromônio deve continuar se a região for crítica para o BFC. Mas não deve servir para avaliar a eficácia do uso do drone e do Trichogramma. O citricultor precisa ser auxiliado por um inspetor de pragas para cada 60 mil plantas em todas as pragas, incluindo o BFC. A inspeção do BFC pode ser iniciada com três frutas quase maduras por planta para detectar a presença de ovo, e em uma visada total da planta inteira para a presença de frutas com sinais de excrementos e polpas atacadas (figura 5). Com esses dados, o manejador pode decidir por uso do Trichogramma ou por inseticidas químicos ou biológicos, e pode também avaliar a eficácia desses tratamentos.

Aplicação e avaliação

Já foi dito que é de fevereiro, quando as frutas começam a granar, em geral, a outubro, quando quase todas as variedades estão no final de colheita, que se planeja a liberação de acordo com a infestação na ficha deInspeção entregue pelos IPs. No entanto, há outro detalhe muito importante a seguir: os calendários de aplicação para controle do psilídeo do HLB. A fazenda deve programar a aplicação do Trichogramma entre uma pulverização e outra feita para o psilídeo, e de preferência após o período de carência do inseticida aplicado para não afetar a vespinha que estará nascendo dos ovos liberados.

A avaliação da eficácia da operação só é possível a partir da inspeção de ovos e de frutas com sinais de danos que a lagarta deixa ao expelir pelo orifício de entrada (figura 5). Se entre sete a 15 dias após as quatro liberações semanais a inspeção mostrar redução significativa de danos, estará comprovado que todos os procedimentos e indicações foram considerados, como já observados em vários pomares, o que contribuirá para a tão almejada sustentabilidade ecológica da citricultura brasileira.

Eng. Agr. Santin Gravena
GCONCI
Koppert/Conplant Consultoria

ORO AGRI®
— A ROVENSA COMPANY —

PRESENÇA FORTE NA CITRICULTURA

ORO-MICROTEC FERTIALGA 500 | EXHIBIT | PREV-AM | PRINCIPAL | AIRTRUCK | TRANSFORMER ULTRA | ORO-MICROTEC KALIMAX

CONHEÇA NOSSO PORTFÓLIO DE PRODUTOS

www.oroagri.com.br
(43) 3278-2000
faleconosco@oroagri.rovensa.com

ATENÇÃO: ESTE PRODUTO É PERIGOSO À SAÚDE HUMANA, ANIMAL E AO MEIO AMBIENTE. LEIA ATENTAMENTE E SIGA RIGOROSAMENTE AS INSTRUÇÕES CONTIDAS NO RÓTULO, NA BULA E NA RECEITA. UTILIZE SEMPRE OS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL. NUNCA PERMITA A UTILIZAÇÃO DO PRODUTO POR MENORES DE IDADE. CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRONÔMICO.

Prêmio GCONCI Hall da Fama da Citricultura Brasileira

O HOMENAGEADO DE 2023 É O DR. ORLANDO SAMPAIO PASSOS, CUJA HISTÓRIA PROFISSIONAL CAMINHA LADO A LADO COM AS MAIS IMPORTANTES CONQUISTAS DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO NOS ÚLTIMOS 50 ANOS

Foto: Acervo GCONCI

Com extensa lista de pesquisas e publicações (é autor e co-autor de mais de 300 trabalhos técnico-científicos publicados no Brasil e em 15 dos 26 países) envolvendo o desenvolvimento de citros, Orlando Sampaio Passos é o homenageado pelo GCONCI em 2023 com o prêmio Hall da Fama da Citricultura Brasileira, premiação que será entregue durante a abertura da 44ª Semana da Citricultura e 48ª Expocitros, no dia 30 de maio, no Centro de Citricultura Sylvio Moreira – IAC.

Nascido em Cruz das Almas (BA), em 27 de janeiro de 1936, Dr. Orlando Sampaio Passos é Engenheiro Agrônomo diplomado pela Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, com cursos de pós-graduação na Esalq/USP, em Piracicaba (SP), na Universidade Federal de Viçosa (MG) e nos Estados Unidos, na Universidade da Califórnia (Riverside). Orlando tem inclusive especialização em citricultura pelo Instituto Agronômico de Campinas (IAC), em 1960, e pela Universidade da Califórnia, em 1978-1979.

Atualmente, Dr. Orlando é pesquisador B da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, lotado na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em Cruz das Almas, onde já atuou como Chefe Geral do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical/Embrapa, de 1990 a 1995. Também foi presidente da Sociedade Brasileira de Fruticultura, de 1977 a 1978 e de 1991 a 1992, representou o Brasil na International Society of Citriculture, de 1978 a 1981 e de 1992 a 2000, a Embrapa na Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Citricultura, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a partir de 2002, foi coordenador nacional da Rede Interamericana de Citros (RIAC), na FAO.

Dentre as suas mais importantes contribuições para a citricultura brasileira está a coordenação e execução de ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação na cultura dos citros no Nordeste, que passou a ser a segunda região produtora nacional e, por extensão, a região Norte; foi pioneiro na fundação da Sociedade Brasileira de Fruticultura em 1970, e um dos organizadores do primeiro Congresso Brasileiro de Fruticultura, em 1971, e em 1994. Ele também liderou diversos projetos de pesquisa e colaborou em outros, relacionados com a citricultura de mesa no semiárido (polo Petrolina [PE] e Juazeiro [BA]), na Chapada Diamantina (BA), e no Vale do Jaguaribe (CE). Atualmente, é membro dos projetos Banco de Germoplasma de Citros e Criação e seleção de variedades de citros mediante procedimentos clássicos e tecnológicos, com ênfase no controle do HLB e na tolerância à seca.

Em seus mais de 50 anos de dedicação aos citros, Dr. Orlando acompanhou as inúmeras mudanças ocorridas nos pomares de citros do Brasil. Em entrevista à revista virtual www.todafruta.com.br, em 2018, ele comentou que 'a citricultura brasileira passou de uma mera cultura de mesa para uma portentosa agroindústria. A laranja Bahia (de umbigo), oriunda de Salvador (BA), era cultivada de forma quase exclusiva, indiferentemente da região produtora, se no Rio Grande do Sul, São Paulo ou Bahia. Nessa época, uma visita à Flórida, como referência, era prática obrigatória. Os anos se passaram e essa prática se inverteu graças à geração de tecnologias, em especial pelo Instituto Agronômico de Campinas e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, e também ao empreendedorismo e à coragem do agricultor. O Brasil passou a ser também 'campeão da laranja'.

Por sua dedicação à pesquisa, Dr. Orlando Sampaio Passos foi homenageado por diversas instituições e, desde 2009, dá nome ao troféu do melhor trabalho apresentado na Jornada Científica da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Em 1994, recebeu a distinção de honra ao mérito da Sociedade Brasileira de Fruticultura; em 2010, durante o IV Encontro da Citricultura Sergipe e Bahia e a 42ª Festa da Laranja, em Boquim (SE), foi homenageado como Personalidade Citrícola pelos relevantes serviços prestados à citricultura sergipana; e em 2012 seu sobrenome foi escolhido para nomear a variedade de lima ácida BRS Passos, lançada como alternativa para o Centro-Oeste brasileiro na entressafra que atende ao mercado de fruta *in natura*.

Por todos esses motivos, é com muita honra que o GCONCI faz essa justa homenagem ao Dr. Orlando Sampaio Passos, que agora faz parte do panteão de grandes nomes que ajudaram a levar a citricultura brasileira ao patamar de 'maior cultura de citros do mundo' Parabéns, ao Dr. Orlando Sampaio Passos por sua história de vida que caminha ao lado das mais importantes conquistas do agronegócio citrícola.

Foto: Embrapa

FADEL
SOCIEDADE DE ADVOGADOS

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

Estamos à disposição.

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

O futuro da citricultura

O QUE ACONTECERÁ COM O AVANÇO DO HLB?

A citricultura mundial está diante do maior desafio da sua história, o HLB (ou greening). Encontrada pela primeira vez há mais de 100 anos, a doença ficou confinada no sudoeste da China por décadas. Chamada pelos chineses de Huanglongbing (HLB), tradução para dragão amarelo, a doença foi detectada pela primeira vez fora do continente asiático, na África do Sul. Pouco tempo depois, em 2004, foi encontrada no Brasil e, em 2005, no estado norte-americano da Flórida. A doença é causada por bactérias transmitidas por insetos, principalmente pelo psilídeo *Diaphorina citri*.

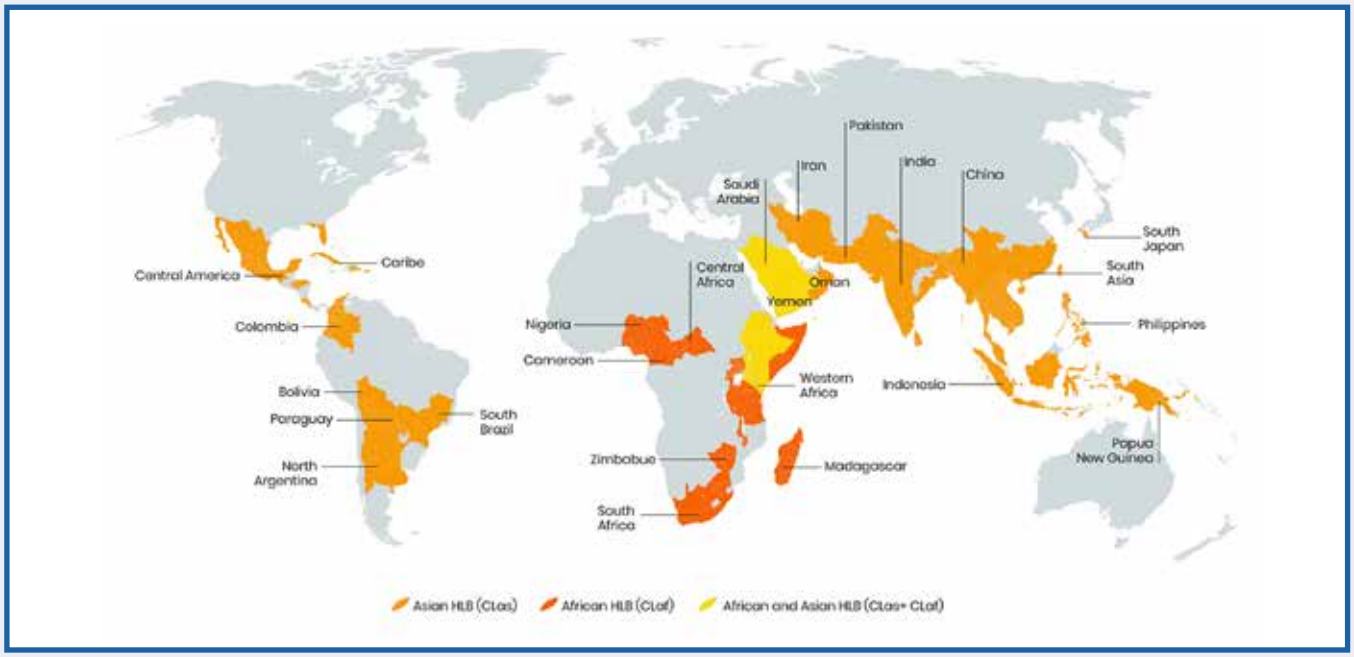
Desde o descobrimento da doença nas duas principais regiões produtoras de cítricos do mundo, os estados de São Paulo e Flórida, a produção mundial de cítricos vem diminuindo. A Flórida, o chamado 'Orange State', teve seu recorde de produção em 2004, com 240 milhões de caixas de 40,8 kg, e na safra atual deverá produzir, segundo USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos), 16 milhões de caixas, a menor em 87 anos.

Já o cinturão citrícola brasileiro – Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro – chegou a produzir 416 milhões de caixas na safra 2011/2012, e na recém-concluída safra (2022/2023), a produção bateu 314 milhões de caixas, o que representa queda de 28%, segundo o Fundecitrus.

O México, hoje o segundo produtor mundial de laranjas processadas, por sua vez, já sofre com a doença e projeta queda de produção para os próximos anos. Diante da situação, Brasil, Estados Unidos e México, países responsáveis por 86% da laranja destinada à produção de sucos do mundo, torna-se evidente a diminuição global da produção de laranjas e, como consequência, a redução do suprimento de suco industrializado da fruta. O quadro 1 mostra claramente a queda da produção nos três países.

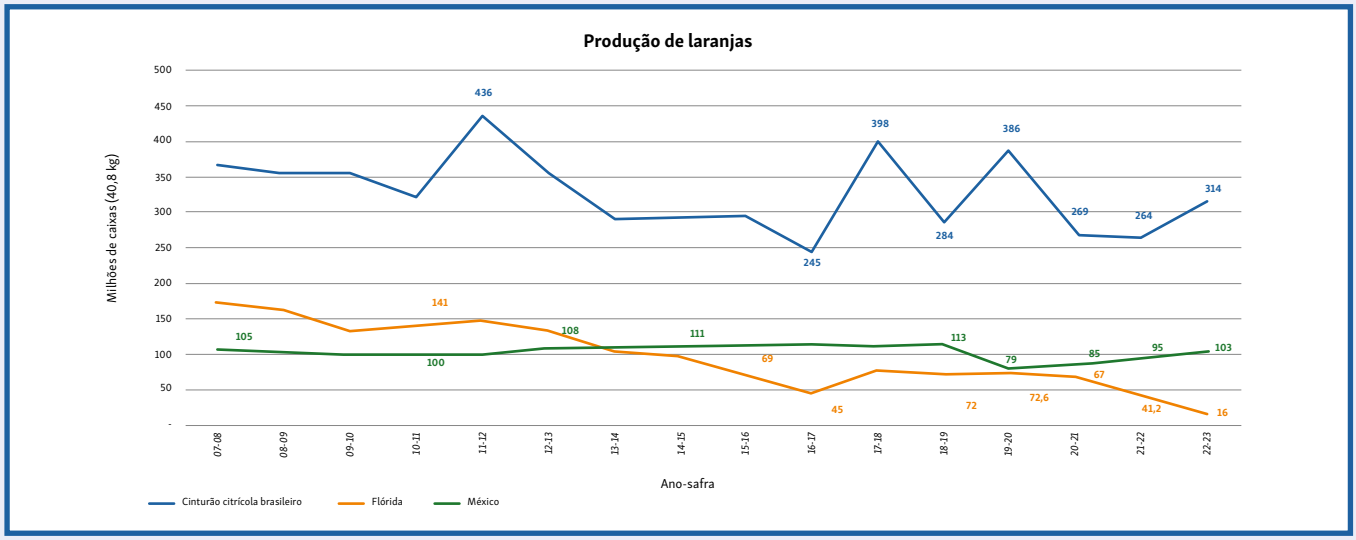
Perspectivas de oferta e demanda global

Pelo lado da demanda, a diminuição também foi importante. Em 2003, o mundo consumia 2,3 milhões de toneladas de suco concentrado de laranjas; já em 2022, o volume consumido ficou próximo de 1,5 milhão de toneladas. Uma queda que seria muito mais preocupante para o setor não fosse a diminuição mais acelerada da oferta de laranjas em função do HLB. Está claro, portanto, que enquanto não se encontrar uma solução para o controle do HLB o suprimento de suco deve ficar abaixo da demanda.



Fonte: www.prehlb.eu

Figura. Presença do HLB no mundo



Quadro 1. Volume de laranjas produzidas no cinturão citrícola brasileiro, México e Flórida

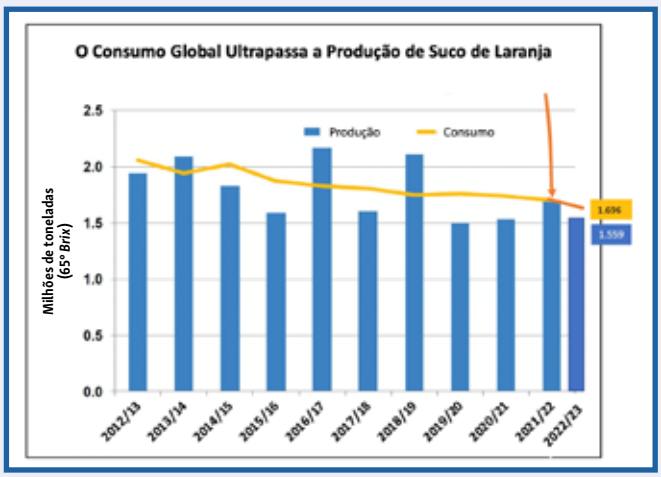
Como observa-se no gráfico do USDA (quadro 2), o consumo está acima da produção de suco desde 2022.

Queda de estoques e aumento de preços de suco

O mercado já precifica a queda consistente no suprimento de sucos e dos baixos estoques do produto. No final de março de 2023, o suco de laranja experimentou o mais alto preço da história da Bolsa de *commodities* de Nova York. Atingiu o patamar de 286 centavos de dólar por libra/peso, o equivalente a US$ 4.160,00 por tonelada de suco concentrado (66º *Brix*). A Citrus Br, associação das maiores indústrias produtoras de suco do Brasil e do mundo, prevê estoque de passagem, para junho de 2023, de 140 mil toneladas. Será o segundo ano consecutivo de estoques nesse volume. A expectativa é que para o próximo ano os estoques se mantenham baixos, pois a safra de laranjas, que se inicia em junho, deve se manter próxima de 300 milhões de caixas (primeira previsão do Fundecitrus de 309 milhões). Nesse nível de produção de frutas, a produção e exportação de sucos do Brasil deve ser próxima de 900 mil toneladas. Seria a primeira vez, em ao menos 25 anos, que as exportações brasileiras de sucos (66º *Brix*) ficariam abaixo de um milhão de toneladas por cinco anos seguidos (2020, 2021, 2022, 2023 e 2024).

Por todos esses aspectos de mercado, o aumento dos preços do suco no mercado internacional deverá ser consistente. E ele ocorre após um período longo de valores deprimidos – na faixa US$ 1.500,00 por tonelada para o suco concentrado (FCOJ). Esse novo patamar de valores vem em boa hora, já que o setor tem convivido com aumento de custos em toda a cadeia.

Na produção agrícola, o aumento dos custos se dá em função do aumento dos insumos, mas, também pela necessidade de cuidados maiores no controle do HLB. No segmento da indústria, aumento nos custos se deve ao processamento e logística, principalmente no armazenamento e transporte dos produtos finais. Não houvesse esse expressivo aumento de preços, toda a cadeia estaria sem margem para cobrir custos e provisionar recursos para os investimentos necessários.



Fonte: USDA – World Markets and Trade, Julho de 2022 e Janeiro 2023

Quadro 2. *Oferta e demanda*

Situação do HLB e perspectiva para as próximas safras

Como se sabe, as laranjas produzidas no cinturão citrícola brasileiro correspondem a praticamente 80% de toda laranja produzida no Brasil e representa mais de 95% da laranja que é processada nas indústrias de suco brasileiras,

que, por sua vez, são responsáveis por 4/5 de todo o suco comercializado do mundo.

A primeira identificação de plantas com sintomas de HLB ocorreu na região de Araraquara, na região central do Estado de São Paulo. A partir dessa área, a doença foi se dirigindo para todos os cantos do estado. Os extremos, tanto ao norte, no Triângulo Mineiro, como ao sul, nas regiões paulistas representadas pelos municípios de Itapetininga e Capão Bonito, são os polos que se mantêm mais livres da doença, enquanto todas as outras regiões mais centrais sofrem mais com as consequências do problema.

Como resultado, os números trazidos pelo Fundecitrus nos mostram que nos últimos quatro anos foram erradicados 91 mil hectares de laranjais (grande parte devido ao HLB) e que foram plantados 38,2 mil hectares, uma perda, portanto, de quase 53 mil hectares, 14% da área total. Há ainda que se considerar que 47% das renovações ocorreram nas regiões de Duartina, Brotas, Porto Ferreira, Limeira e Avaré, cujos porcentuais de plantas com HLB estão entre 25 e 71% (dados de 2022). Muitos desses novos pomares têm poucas possibilidades de se tornarem pomares adultos produtivos, uma vez que as plantas jovens são muito mais sensíveis aos sintomas causados pelas bactérias. Dessa forma, pode-se esperar uma queda importante no volume de laranjas a ser produzidas, por ao menos cinco a seis anos. Não será surpresa se a safra do cinturão citrícola vier a oscilar entre 200 e 250 milhões em poucos anos.

Quais são as perspectivas para o HLB?

O Fundecitrus, em convênio com a Embrapa e instituições de pesquisa de vários países da Europa, além de China, Estados Unidos e Israel, está coordenando um grande projeto de pesquisa cujo principal objetivo é encontrar uma planta resistente ao HLB. Essa planta, além de resistente, deve ser produtiva e gerar frutas bem adaptadas ao mercado de mesa e com características desejadas pela indústria. Embora sejam promissoras, as pesquisas dessa natureza têm prazo longo para chegarem aos resultados finais. Na melhor das hipóteses, teremos pomares com essas plantas em produção em pelo menos 10 a 15 anos. Enquanto isso, continuaremos enfrentando a doença com os meios que temos.

Em todos esses anos, caminhos diferentes foram trilhados pelas principais regiões produtoras. A Flórida, por exemplo, por questões próprias do estado, tentou conviver com o problema, mas não foi firme no combate ao vetor e nem na erradicação de plantas sintomáticas, e viu sua citricultura praticamente acabar.

No Brasil, sob a liderança do Fundecitrus, os citricultores foram orientados, desde o início, a combater o vetor e a erradicar as plantas doentes. Foi, sem dúvida, a decisão mais acertada. No entanto, chegamos a um ponto de inflexão muito importante. A doença avança de forma acelerada, principalmente devido à baixa eficiência no controle do vetor e à existência de pomares que ainda mantêm plantas doentes. Além disso, já está demonstrada a resistência dos psilídeos a vários inseticidas, notadamente do grupo dos piretroides; no entanto, o que se vê no campo é que outros inseticidas estão indo pelo mesmo caminho (da resistência). Ou seja, na prática, estamos ficando sem armas e sem munição para combater os insetos.

Diante da baixa efetividade no combate à doença, é crescente o número de produtores partindo para caminhos alternativos no sentido de promover a melhoria nutricional das plantas. Empresas oferecem aos citricultores diferentes pacotes tecnológicos com reforços nutricionais e hormonais com o objetivo de melhorar a capacidade das plantas de enfrentar os problemas causados pelas bactérias. No entanto, é difícil para os citricultores, que optam por essa forma de controle, saber quais produtos escolher.

Para que as decisões dos produtores sejam mais acertadas, é preciso apoio das instituições de pesquisas no sentido de orientar as opções mais adequadas para a convivência com a doença, quando esse for o caminho. Qual o mais adequado 'pacote nutricional' para a minha condição? Devo instalar irrigação? Investir em matéria orgânica? Intensificar o uso de produtos biológicos? São questões a ser respondidas para os citricultores.

Diáspora dos citricultores

Já se sabe que regiões onde há poucos pomares cítricos a pressão da doença é baixa, ou demora a se instalar. Assim, produtores mais estruturados e capitalizados estão buscando áreas não tradicionais, seja no Estado de São Paulo ou em estados vizinhos, como Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, para implantarem novos pomares de cítricos.

Embora mais distantes das indústrias processadoras, que estão, em sua maioria, no interior de São Paulo, essas regiões podem oferecer boas condições para o desenvolvimento de pomares. Os custos de frete são maiores, mas há ganhos nos custos de produção, em função de menor pressão de pragas e doenças. No entanto, fica o alerta de que devem haver cuidados prévios para que doenças e pragas não sejam levadas das regiões tradicionais para as novas áreas.

Eng. Agr. Maurício Mendes
GCONCI/Agriplanning

Plataforma Bioestimulantes

Tecnologia da raiz ao fruto.

Blackjak

Promove desenvolvimento radicular e disponibilidade de Fósforo

Abyss

Reduz os efeitos dos estresses e potencializa o pegamento da florada

Nutex Premium®

Induz resistência a doenças e fornece nutrientes.

Stilo Verde

Reduz os efeitos dos estresses e acelera a recuperação das plantas.

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

SipcamNichino BRASIL

A CONTRIBUIÇÃO DO *Centro de Citricultura Sylvio Moreira (IAC)* NA CADEIA DE PRODUÇÃO DE CITROS

COM UM NOVO MODELO DE GOVERNANÇA, O CENTRO DE CITRICULTURA, CRIADO EM 1928 COM O NOME DE 'SERVIÇO DE CITRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO', SE MODERNIZA E REFORÇA SEU COMPROMISSO DE BUSCAR MELHORES RESULTADOS FUNDAMENTADOS NA CIÊNCIA PARA TODO O SETOR CITRÍCOLA

Foto: Dirceu Mattos Jr

O Centro de Citricultura Sylvio Moreira (CCSM/IAC) é uma instituição de ciência e inovação, em áreas interdisciplinares, que provê a produção sustentável de citros no Brasil. A atuação do CCSM/IAC ocorre da produção ao consumo dos citros, além da formação de recursos humanos, e disponibilização de produtos e serviços especializados, conferindo liderança ao setor nas áreas de variedades genéticas, qualidade fitossanitária e estratégias de manejo dos pomares.

Os resultados desse trabalho têm sido possíveis graças ao esforço conjunto de pesquisadores, técnicos, estudantes e colaboradores em parcerias com instituições, universidades e iniciativa privada. Atualmente, são 30 projetos de pesquisa apoiados principalmente por agências de fomento, e também pelo setor, para novas variedades porta-enxertos e copas, controle de doenças, eficiência de uso de nutrientes, recursos ambientais, além de manejo dos pomares com plantas de cobertura, e das plantas daninhas.

O CCSM/IAC atua cada vez mais em um ambiente integrado de negócio, contribuindo para a geração de valor para todas as partes da cadeia. Por exemplo, a partir de 1940-1950, viabilizou-se a produção dos pomares sob a Tristeza dos Citros com a pré-imunização das plantas com estirpe protetiva do CTV (Vírus da Tristeza), permitindo que mais de 100 milhões de caixas (40,8 kg/ano) da variedade Pera sejam produzidas atualmente no campo, cujo valor pode ser estimado em US$ 650 milhões/ano.

Estudos sobre espaçamentos de plantio desenvolvidos em Cordeirópolis (SP) em 1970-1990 permitiram pomares mais adensados (de 330 plantas/ha em 1980 para 600 plantas/ha em 2020), com aumentos de produção por área. Recomendações de manejo para a citricultura em solos tropicais, a partir de 1990, trouxeram aumentos de até 65% da produção de frutos no pomar com a calagem, além de aumento de 25% na eficiência de uso de fertilizantes com ajustes de doses, época e modo de aplicação, e a escolha de melhores fontes fertilizantes em sequeiro ou fertirrigação. Anualmente, são consumidos nos pomares cerca de 1,2 t/ha de calcário e 0,75 t/ha de fertilizante NPK. A adubação com P, K e boro ajustada para variedades porta-enxertos, e outros micronutrientes, contribuiu inclusive para maiores produtividades.

O desenvolvimento do protótipo de produção de mudas em ambiente protegido, estabelecido pelo CCSM/IAC, foi uma inovação para o setor frente à CVC, cuja doença acometeu os pomares nos anos 1980. Na época, a CVC causou prejuízos de US$ 120 milhões/ano com a redução da qualidade dos frutos e perda produtiva de mais de 40% das plantas do setor. Atualmente, menos de 0,5% das plantas no cinturão citrícola são sintomáticas para CVC, tendo o plantio de mudas sadias contribuído para a redução significativa na incidência da doença.

Hoje, são mais de 300 viveiros em São Paulo produzindo de 10 a 15 milhões de mudas/ano, a um valor estimado de

US$ 40 milhões/ano. Diagnósticos de fitopatógenos, acreditados e auditados, realizados pela Clínica de Fitopatologia do CCSM/IAC no período de 2003 a 2022, garantiram a sanidade de cerca de 250 milhões de mudas cítricas, número equivalente ao tamanho atual do cinturão citrícola.

A inclusão de novas variedades obtidas no Programa de Melhoramento Genético de Citros do CCSM/IAC, como os citrandarins IAC 1710 e 1711, já disponibilizados para o setor, e os citrandarins IAC 3010 Pindorama, IAC 3026 Santa Amélia, IAC 3128 Guanabara, IAC 3152 Itajobi e IAC 3299 Muriti, que estão em fase de proteção e breve liberação, além daquelas 140 cultivares já registradas no RNC e Renasem/MAPA e Gedave/CDA, demonstra o atendimento ao citricultor com novos porta-enxertos para a eficiência produtiva e a tolerância à seca.

A disponibilização de borbulhas básicas e finais atesta fidelidade genética e sanidade, cujo sistema é responsável pela produção de mudas que compõem cerca de 95% das árvores do cinturão citrícola. Novas variedades de copa lançadas pelo CCSM/IAC já são cultivadas no Brasil: tangerina IAC 2019 Maria, laranja Sanguínea de Mombuca e algumas contendo frutos com menor número ou sem sementes (laranja Pera IAC 2014 e Tangerina Fremont). A colaboração com a Embrapa e a Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB) regulamenta a comantenedoria das cultivares BRS EECB IAC Ponta Firme, BRS IAC EECB Alvorada, BRS Rainha, Cara Cara, Lue Gim Gong, Mahle e Navelina XR.

O Programa Citricultura Nota 10 inclusive valida dezenas de novas variedades, em 55 áreas de produção, em processo contínuo de oferta de material genético com características superiores e, mais, a Vitrine Tecnológica disponibilizará ao citricultor a experiência mão na massa com 130 variedades comerciais e potenciais na decisão para implantação de novos pomares.

A biotecnologia do CCSM/IAC, com estudos de genética e genômica, permitiu o desenvolvimento de ferramentas moleculares para diagnóstico de doenças, certificação genética, avanços no conhecimento das interações planta-patógeno, e tem buscado genes-alvo para o melhoramento de variedades comerciais, usando a técnica de inserção de genes únicos, por exemplo, de resistência a doenças. São mais de 250 plantas de laranjas doces modificadas em campo e casa de vegetação, em Cordeirópolis (SP), com potencial para tolerância e/ou resistência também ao HLB, com a visão de minimizar os prejuízos causados por essa doença ao disponibilizar materiais resistentes e/ou tolerantes.

A pesquisa também tem mostrado sucesso no controle de doenças fúngicas de pré e pós-colheita usando microrganismos, como *Bacillus subtilis* e leveduras, como alternativa com potencial para reduzir o uso de químicos nos pomares.

Ampliando o sistema de produtos e serviços, o CCSM/IAC credenciou o Laboratório de Produção Vegetal e Fitossanidade para testes de eficácia e praticabilidade agronômica de novas moléculas, para auxiliar produtores na sustentabilidade do setor, com a rotação de princípios ativos, reduzindo o potencial de resistência de pragas no campo, protegendo o ambiente e promovendo a segurança alimentar.

Esse conjunto de entregas é apoiado por certificações/acreditações FSA/SAI, Inmetro, ISO e MAPA, por exemplo.

Recentemente, o CCSM e a Associação Brasileira de Citros de Mesa (ABCM) celebraram convênio para atuação conjunta, há muito desejado pelos citricultores, para o desenvolvimento da cadeia produtiva do citros de mesa no Brasil, desde a transferência do conhecimento até a produção de novas variedades.

A transferência de conhecimento, moeda em uma citricultura caracterizada pela inteligência de produção, é realizada com a formação de estudantes, desde a iniciação científica até o pós-doutorado, técnicos e citricultores, por meio de eventos ímpares na agricultura brasileira, como a Semana da Citricultura/Expocitros, Dia do Citros de Mesa, Dia do Limão Tahiti/Expolimão e Curso de Citricultura, e outros que atendem à ampla demanda do setor.

Assim, o CCSM/IAC atinge nova organização em um modelo de governança como instituição moderna, investindo na gestão de pessoas e no treinamento das equipes, para buscar melhores resultados com base em métricas para avaliações e/ou comparações de desempenho em todo o sistema. Conhecer instituições de pesquisa, universidades, fundações, associações, cooperativas e empresas aproxima competências e demonstra o valor do trabalho realizado para o setor.

REFERÊNCIAS

Mattos Jr, D. *et al.* Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento de Citricultura Sylvio Moreira na pauta de um dos maiores negócios do estado de São Paulo. O Agronômico, v. 74, p. 196-212, 2022.

Informativo Centro de Citricultura. Desempenho do Centro de Citricultura demonstra atendimento de objetivos estratégicos. Cordeirópolis: CCSM/IAC, n. 323, dez. 2022.

Eng. Agr. Dirceu Mattos Jr.
Bióloga Valdenice M. Novelli
Eng. Agr. Fernando A. de Azevedo
Eng. Agr. Rodrigo R. Latado
Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

CONTROLE DA CLOROSE VARIEGADA DOS CITROS COM APLICAÇÃO DE AUXINA, GIBERELINA E NUTRIÇÃO MINERAL

EM CONDIÇÕES TROPICAIS, AS PLANTAS DE CITROS TÊM SIDO ATACADAS POR DOENÇAS LIMITANTES À SANIDADE E PRODUÇÃO DOS POMARES. NESTE ARTIGO, ABORDAMOS UMA DAQUELAS QUE AINDA MANTÊM SUAS AÇÕES NEGATIVAS SOBRE A PRODUTIVIDADE DESSES CULTIVOS, A CLOROSE VARIEGADA DOS CITROS (CVC)

A CVC é causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*. As folhas das laranjeiras com a doença mostram-se murchas durante o dia, ocorrendo, com o tempo, o desenvolvimento de manchas cloróticas que possuem pequenas pústulas de cor marrom-claro na face abaxial (figura). Os sintomas evoluem para cloroses, necroses e abscisões foliares, morte de ramos e declínio no vigor das plantas. A CVC reduz a produção de frutos que ficam atrofiados, endurecidos, com maturação irregular, tornando-se inadequados para a comercialização.

Em um experimento situado em Pirassununga (SP), árvores de laranja Pera com CVC tratadas em dezembro e março com GA 50 mg L^{-1} + 2,4-D 8 mg L^{-1} apresentaram aumento no número de frutas (figura). A aplicação de GA + 2,4-D melhorou o vigor das árvores afetadas com CVC. Após a segunda pulverização com GA 50 mg L^{-1} + 2,4-D 8 mg L^{-1}, observou-se um aumento na fixação dos frutos das plantas afetadas com CVC. Além disso, pulverizações com nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e micronutrientes incrementaram a concentração desses elementos minerais nas folhas 101 dias após a aplicação dos respectivos fertilizantes foliares.

Em outro experimento, árvores de laranja Pera de cinco anos com CVC, em Novo Horizonte (SP), foram pulverizadas com biorreguladores e macro e micronutrientes em fevereiro e comparadas ao controle. Observou-se, na ocasião, que folhas verdes apresentaram baixa concentração de bactérias, enquanto folhas cloróticas mostraram alta concentração de *Xylella*. Árvores de citros com CVC revelaram baixos teores de potássio.

Nesse experimento, foram aplicados nutrientes minerais por vias foliares para corrigir deficiências detectadas a partir de análises químicas das folhas. Observou-se, 116 dias após as aplicações (DAA), que as plantas tratadas com ácido giberélico 20 mg L^{-1} + ácido naftalenacético 20 mg L^{-1} ou chlormequat 1500 mg L^{-1} (mudaram coloração foliar) apresentaram redução parcial dos sintomas comparativamente ao controle de acordo com o teste Duncan no nível de 5% de probabilidade (Castro *et al.*, Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort., Lima, Peru, 43: 104-107, 2001).

Como os biorreguladores aplicados tenderam a modificar a coloração das novas folhas, consideramos a possibilidade de se estudar futuramente se a alteração na cor poderia afetar a não preferência de ataque pelas cigarrinhas da ordem Cicadelidae, vetores da doença, razão pela qual a mesma se propaga intensamente. A bactéria também pode ser transmitida por enxertia.

Esses trabalhos demonstraram eficiência do uso de biorreguladores e nutrientes minerais para manter o vigor e produtividade de plantas cítricas afetadas pela bacteriose.

Figura. (A) Folhas de laranja Pera com manchas cloróticas e pequenas pústulas de cor marrom-claro na face abaxial características da sintomatologia da CVC. (B) O número médio de frutos por ramo mostrou-se superior no tratamento (T2) com GA 50 mg L-1 + 2,4-D 8 mg L-1 em relação ao (T1) controle

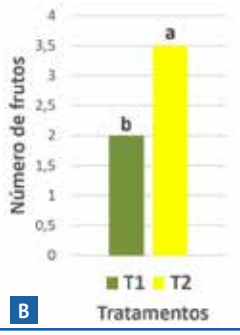


Foto: Paulo Roberto de Camargo Castro

Eng. Agr. Paulo Roberto de Camargo e Castro
Professor Titular Departamento de Ciências Biológicas, Esalq/USP

Eng. Agr. Dr. Camilo Lázaro Medina
GCONCI, Conplant Consultoria
Pós-doutorando Esalq/USP

valett grow agro

SIGA NOSSO PERFIL

valettgrow.com.br

+55 19 3444-5852 +55 19 99947-5852 / 99980-0972

valettgrow www.valettgrow.com.br valettgrow@valettgrow.com.br

Rua Aratiba nº 652 | Centro Industrial de Limeira-CIL - CEP 13481-208 | Limeira/SP

Um novo cenário se descortina...

A IMPORTÂNCIA DA INTRODUÇÃO E DO MANEJO RACIONAL DE MICRORGANISMOS NA AGRICULTURA E NA CITRICULTURA VISANDO A CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO

A agricultura pode ser definida como a 'arte de colher o sol', pois, através da fotossíntese, transforma a energia radiante em energia química ou metabólica, garantindo o milagre da vida. Todavia, atualmente a busca frenética de alta produtividade, sem fundamentos ecológicos, poderá comprometer a estabilidade e a sustentabilidade do processo produtivo devido à acentuada simplificação e à baixa diversidade dos agroecossistemas.

Neste contexto, hoje se evidencia: (1) desvalorização do conhecimento; (2) uso frequente de recomendações padronizadas ou calendarizadas; (3) ações de caráter reducionista; (4) ausência de visão holística do processo produtivo; (5) desrespeito ao ritmo da natureza; e (6) domínio escravizante do rendimento operacional. Portanto, a continuidade dos procedimentos mencionados, fatalmente irá conduzir a agricultura (e a citricultura) por caminhos incertos, visto que poderá resultar, principalmente, em baixa estabilidade produtiva; penalização do ambiente; amplificação da demanda e do gasto energético; aumento da taxa de emissão de carbono; e comprometimento da sustentabilidade e da lucratividade do processo produtivo.

Assim, recomenda-se uma mudança de conceito, cujas ações deverão ser fundamentadas na efetiva diversificação do sistema, em todas as suas modalidades, tais como: (1) diversificação no espaço (uso de genótipos, clones e biotipos diversos e nas entrelinhas dos pomares o cultivo de plantas de cobertura de diferentes espécies ou de espécies cultivadas, como o milho); (2) diversificação no tempo (rotação de culturas); (3) diversificação de manejo (uso de programas equilibrados e parcelados de adubação, uso criterioso de agroquímicos e respeito ao ritmo da natureza); e (4) diversificação edáfica (prevenção constante da compactação do solo, adição e manutenção de matéria orgânica, estímulo e/ou favorecimento da vida do solo e introdução criteriosa de microrganismos e de seus metabólitos no sistema de produção.

Dentre todas as alternativas citadas, uma delas se mostra altamente promissora, devido à sua eficiente contribuição na sustentabilidade da produção agrícola diversificada e intensiva. Essa alternativa, com certeza, se relaciona com o uso de microrganismos benéficos e multifuncionais, os quais desempenham serviços imprescindíveis ao sistema, dentre os quais merecem especial destaque: a melhoria na disponibilização de nutrientes e na nutrição de plantas; o fortalecimento dos sistemas naturais de defesa da planta contra fungos, bactérias, insetos e nematoides; a síntese e a disponibilização de substâncias hormonais; o auxílio na prevenção e na mitigação de estresse; o incremento da produção de húmus; o sequestro de carbono; a fixação biológica de nitrogênio – fixadores livres e simbióticos; a ciclagem e a manutenção de energia; a solubilização de nutrientes presos ao Al, Ca e Fe; as melhorias da porosidade, estruturação e estabilidade de agregados do solo; e a garantia da decomposição de xenobióticos (herbicidas e inseticidas persistentes, metais pesados e substâncias tóxicas), além de outros.

A interação planta-microrganismo-ambiente é bastante complexa e ainda obscura, exigindo muitos estudos futuros visando a sua plena compreensão; porém, as suas intrincadas relações garantem a manutenção da vida nas mais diversas condições.

Ressalta-se, no entanto, que a natureza sempre trabalha objetivando a razão do equilíbrio do ecossistema, que continuamente é alterado pelas intervenções humanas. Assim, os microrganismos, mediante suas multifunções, necessitam atuar continuamente para garantir os desígnios das espécies.

O conjunto dos organismos que vivem no solo é denominado de microbioma e, dentre seus componentes, de forma geral, pode-se afirmar que pouco mais de 1% é considerado maléfico às plantas. Portanto, a manutenção dessa proporção reduziria drasticamente a probabilidade da ocorrência de distúrbios patogênicos. Então, qual é a razão dos inúmeros problemas que se evidenciam na agricultura em geral? A resposta é simples e direta, ou seja, a essência de todos esses problemas é reflexo da baixa diversidade e das intervenções simplistas e equivocadas no sistema produtivo. Portanto, responsabilidade, respeito e conhecimento são ingredientes imprescindíveis para uma receita de sucesso.

A maioria dos microrganismos no solo se proliferam e atuam muito próximos às raízes (zona meristemática e zona pilífera), em uma região denominada rizosfera, a qual se localiza em torno da raiz da planta, habitada por uma comunidade microbiana que é influenciada por compostos químicos liberados pela raiz e pelo próprio microbioma. A rizosfera é o palco das interações dinâmicas de natureza física, química e biológica.

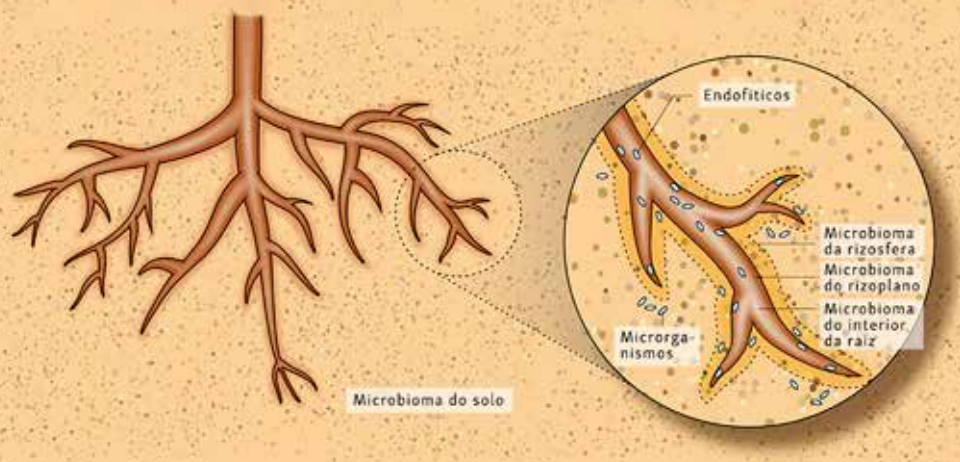


Figura 1. Ilustração dos diferentes microbiomas potencialmente explorados na planta (Adaptada de: Informativo CCSM, edição 04, 2019)

Foto: Centro de Citricultura Sylvio Moreira

As plantas, quando necessitam de ajuda, promovem a liberação de exudatos específicos (por exemplo, estrigolactonas, flavonoides, ACC deaminase, ABA e outros), objetivando a atração de microrganismos até a rizosfera, cuja comunicação pode ser atrapalhada por condições de ambiente desequilibrado. Contudo, se os microrganismos cumprirem a função desejada, as plantas 'remuneram' seus serviços prestados mediante farta liberação de carboidratos, aminoácidos, poliaminas, vitaminas, proteínas e açúcares prontamente assimiláveis. Porém, para isso, as plantas necessitam se apresentar em estado orgânico favorável para o compartilhamento dessas substâncias.

Dentre os principais microrganismos utilizados na agricultura, podem ser destacados aqueles pertencentes ao gênero *Bradyrizobium* e *Rhizobium* – fixadores simbióticos de N; *Azospirillum* – fixador livre de N e estimulador de enraizamento; *Bacillus (B. subtillis, B. amylololiquefasciens, B. pumilus, B. licheniformis, B. megaterium, B. velezensis* e *B. polymyxa* – controle de nematoides, fungos de solo, solubilização de P, Ca e K e síntese de hormônios*), Bacillus aryabhatthai* – tolerância à seca*; Trichoderma* – defesa de plantas, controle de *Fusarium, Rhizoctonia, Sclerotinia* e *nematoides; Pseudomonas* (principalmente*, P. fluorescens* – solubilização de P ligado ao Fe e síntese de hormônios*),* fungos micorrízicos arbusculares (FMA) – disponibilização de P, Zn, N e estruturação do solo; além de outros.

Todavia, antes de se avaliar os benefícios da introdução de microrganismos ao sistema, recomenda-se o fomento e a manutenção dos microrganismos nativos, mediante o emprego de boas práticas agrícolas e do aporte ajustado de Ca, P, S e B, além de matéria orgânica.

Por fim, cumpre salientar que, nos dias de hoje, objetivando a obtenção de melhores resultados, um novo conceito na introdução de microrganismos no sistema produtivo está se destacando, ou seja, aquele representado pelo uso de produtos constituídos de comunidades ou de um conjunto de microrganismos cooperativos e não mais mediante espécies isoladas. Algumas vezes, devido à ausência de critérios no uso (quantidade, concentração e momento), aliada à má qualidade do produto (*on farm*), já se observa indícios de problemas. Portanto, deve-se dar preferência para empresas detentoras de tecnologia probiótica, da produção de estruturas de resistência e de métodos de convivência entre microrganismos.

Assim, além da escolha de empresas idôneas e responsáveis na produção de produtos confiáveis e sem contaminação, o sucesso no uso de microrganismos na agricultura (e na citricultura) dependerá dos preceitos a seguir:

1) Os microrganismos não apresentam efeito imediato e espetacular e seus benefícios são manifestados ao longo dos anos de uso e de manejo;
2) A ação efetiva dos microrganismos associados às plantas (nativos ou introduzidos) depende das práticas agrícolas adotadas e do manejo racional dos insumos de produção;
3) Para que a ação dos bioinsumos seja efetiva, sua utilização deverá ocorrer sempre de forma preventiva ou no início da detecção da anomalia;
4) O microbioma do solo precisa ser alimentado e preservado, além de ser frequentemente avaliado;
5) A introdução de microrganismos ao sistema de produção deve ser fundamentada em diagnósticos precisos e critérios rigorosos.

Eng. Agr. Antonio Luiz Fancelli
MSc, Dr., Consultor, Pesquisador, ex-professor da Esalq/USP; atualmente CEO da Fancelli & Associados – Consultoria Agronômica e Empresarial

Novos tratamentos dos citros para controle do HLB

UM DOS FUNDAMENTOS QUE SUSTENTAM OS ESTUDOS CIENTÍFICOS É A EVIDÊNCIA DE QUE AS LARANJEIRAS ESTÃO EM LUTA CONSTANTE PARA TENTAR SOBREVIVER À BACTÉRIA, JÁ QUE O PERÍODO DE LATÊNCIA, OU PERÍODO ENTRE A INOCULAÇÃO E O APARECIMENTO DOS SINTOMAS, EMBORA GERALMENTE ENTRE TRÊS E SETE MESES, PODE DURAR ATÉ SEIS ANOS. ISSO ABRE A POSSIBILIDADE DE PODERMOS REDUZIR A EVOLUÇÃO RÁPIDA DOS SINTOMAS E MANTER O POMAR PRODUTIVO POR MAIS TEMPO.

Há 19 anos o HLB foi constatado em São Paulo, e há 18 anos nos pomares da Flórida (EUA). Os programas iniciais propagados por instituições do setor e do próprio Governo não tinham os conhecimentos necessários para conter de forma efetiva o avanço da doença. Eles foram centrados em plantio dos citros com material propagativo sadio, erradicação de plantas com sintomas, eliminação de hospedeiros como as plantas de murtas e controle dos psilídeos, geralmente aplicado mensalmente. Embora tenham feito um papel relevante, esses programas não impediram o grave avanço da doença aqui ou nos ricos pomares da Flórida, pois muitas ações importantes, como o manejo intensivo dos psilídeos, manejos coletivos ou regionais, vieram a ser propagadas somente após alguns anos de pesquisas. Mas tanto o manejo de erradicação como o controle intensivo dos psilídeos encontraram obstáculos diversos, de origem técnica, biológica (como a maior tolerância do vetor aos inseticidas), econômica, entre outras.

O caráter destrutivo da doença movimentou toda a comunidade citrícola, que fez investimentos expressivos para a solução do problema, tanto com ações públicas como privadas, utilizando-se recursos diversos para desenvolver insumos e soluções feitos pelos Estados Unidos, Brasil, por países da América Central, europeus, asiáticos ou da Oceania, em estudos por colaborações, consórcios científicos etc. Os investimentos somam-se à ordem dos bilhões de dólares, na maior parte financiados pelos Estados Unidos.

É imensa a quantidade de conhecimentos que se obteve com esses investimentos. Muitos parecem não terem chegado em tempo de conter a doença, mas outros já auxiliam e podem ajudar a sobrevivência dos pomares e beneficiar consideravelmente a citricultura ou mesmo a agricultura, pois os patamares de enriquecimento científico se elevaram e houve a modernização tecnológica em muitos laboratórios. Novos conhecimentos são publicados dia a dia, os quais trazem mais esperança. Como por exemplo, o uso de repelentes e plantas atrativas para auxiliar no manejo do vetor (Beloti *et al*. 2017; Miranda *et at*., 2023).

Foram muitas as áreas de conhecimento envolvidas, como entomologia, fitopatologia, de fisiologia e nutrição de plantas, das relações planta-patógeno, de controle da bactéria, da influência de microrganismos endofíticos, de edições genéticas, transgenia, entre outros (Yang e Ancona, 2022; Munir *et al*., 2020). Esses conhecimentos abrem

Foto: Hamilton F. C. Rocha

diversas possibilidades de manejo. Na Flórida, até variedade de tangerina mais tolerante como a Sugar Belle R já possui pomares em produção (Gmitter *et al.*, 2010).

Entre as ações promissoras está a busca de alguns pesquisadores por substâncias para a redução da bactéria na planta, bem como estimular suas defesas naturais ou recompor seus tecidos danificados. Uma das premissas que sustentam esses estudos é a evidência de que as laranjeiras estão em luta constante para tentar sobreviver à bactéria, já que o período de latência, ou período entre a inoculação e o aparecimento dos sintomas, embora geralmente entre três e sete meses, pode durar até seis anos, sendo possível que os novos tratamentos aumentem esse período de latência ou reduzam a evolução da severidade do HLB ao longo do tempo, dando a possibilidade de manter a produção sustentável por maior tempo.

Outro fato que exemplifica a luta constante das plantas é o restabelecimento de seu vigor e saúde logo após as brotações de florescimento e das chuvas na primavera, principalmente quando as plantas estão no início dos sintomas. Lembramos que nos primeiros anos depois da entrada do HLB nos pomares paulistas, ainda pouco infestados, muitos produtores observando os pomares na primavera e início do verão alegavam que o HLB 'desaparecia' dos pomares, deixando todos contentes com essa aparência saudável, sem saberem que a planta, ao renovar parte de sua vegetação nesse período, tentava se recompor do terrível parasita ainda colonizando seu sistema vascular gradativamente. Hoje, sabemos que se não proporcionarmos ajuda às plantas, ao longo do tempo a bactéria acabará por exaurir suas forças até a morte.

Entre esses novos conhecimentos científicos que auxiliam a dar mais vigor às plantas e mantê-las mais produtivas ao longo do tempo relatam-se antibióticos, biorreguladores, peptídeos, indutores de resistências, microrganismos endofíticos, nutrição diferenciada, entre outros (Hu *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2021; Wang, 2021).

Muitos cientistas são céticos em relação ao uso de alguns desses conhecimentos ou produtos, como os peptídeos, pois ao serem aplicados no campo não produziram os resultados esperados. Há diversas razões para isso, mas não se pode negar a contribuição científica e as diversas possibilidades de aplicações. De fato, há desafios que precisam ser entendidos, listados a seguir:

a) A restrição da circulação de seiva provocada pela bactéria limita a circulação dos produtos na planta e impede que as substâncias atinjam concentrações efetivas de controle.

b) Os mecanismos genéticos que geram reações de defesa não estão no genoma das laranjeiras ou tangerinas. Isso implica que estímulos por produtos indutores têm efeitos passageiros à medida que são metabolizados ou degradados.

c) A produção de substâncias de defesa depende de hidratação, nutrientes orgânicos, minerais e fontes de energia. Esses podem estar restritos nas partes das plantas afetadas com HLB, fato que se agrava com o avanço dos sintomas.

d) Muitos experimentos foram feitos em plantas jovens, ou em laboratório, e há necessidade de adaptações para que o conhecimento seja consagrado no campo ou em plantas de diferentes idades.

e) Mesmo em aplicações em plantas com pouco sintomas, a tecnologia de aplicação precisa ser desenvolvida para que o produto específico, de propriedades químicas próprias, como estabilidade, concentração requerida, diluições, difusividade nos diferentes tecidos, atinja os locais necessários na concentração efetiva.

f) As características sistêmicas da substância – se é capaz de atingir as partes internas do floema – também são relevantes e precisam ser estudadas.

g) A efetividade de determinado tratamento muitas vezes atinge um ponto do processo infeccioso e outros escapam e não recuperam a planta. Como o reflexo das infecções por HLB é sistêmico, com amplos danos na fisiologia, corrigir apenas um aspecto pode dificultar a recuperação da planta. Por exemplo, um peptídeo pode inibir a bactéria por algum tempo, mas não restabelece prontamente a circulação de seiva, ou os balanços hormonais hídricos e minerais que são necessários para o restabelecimento da saúde da árvore. Por mais realista que seja, essa última observação abre para a perspectiva de tratamentos associados que atuam sob vários aspectos para inibir a bactéria e promover a recuperação das plantas. Podemos utilizar indutores naturais de defesas, microrganismos que estimulam os processos de defesa, antibióticos ou peptídeos, que em conjunto irão afetar a bactéria (figura 1).

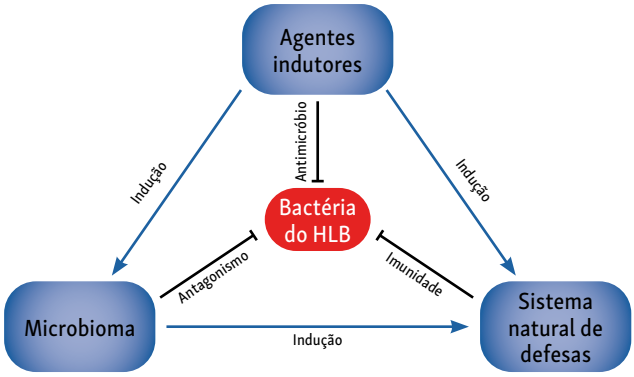


Figura 1: Vias envolvidas de agentes e ativadores de defesas contra o HLB (Adaptada de: Yang e Ancona, 2022)

Boas notícias também estão sendo investigadas por Munir *et al*. (2020), como a possibilidade de introdução de microrganismo endofítico *Bacillus subtilis* L1-21, uma cepa que pode reduzir a concentração da bactéria agente causal do HLB, *Candidatus* Liberibacter asiaticus no floema. Esperamos que seus resultados evoluam na prática, pois seriam de fácil aplicação nos pomares.

Estudos recentes observaram que cultivares como a tangerina LB8-9 Sugar Belle R e o limoeiro Bearss possuem tolerância ao HLB. Nessas plantas, a tolerância se dá pela capacidade de renovarem mais frequentemente seu floema, permitindo que, mesmo que parte dele perca suas funções pela presença da bactéria, novos vasos são gerados e serão capazes de manter a seiva circulando (Deng *et al.*, 2019). A capacidade de renovação rápida do sistema vascular deveu-se à regulação de seu metabolismo e à produção de hormônios importantes na produção de novos vasos de floema (Suh *et al.*, 2021).

Esse conhecimento corrobora com as ações propostas de dar maior tolerância e permitir que as plantas sobrevivam por mais tempo a partir do uso de substâncias ou biorreguladores que estimulam a renovação do floema (Medina *et al*. 2017). Esse trabalho originou o MFG, ou manejo fisiológico do HLB, que incorpora ações para melhoria da nutrição, estímulo de defesas naturais e estímulos para renovação do floema. O trabalho está em desenvolvimento há muitos anos, e há pomares tratados com o MFG há mais de 11 anos, que apresentavam grande número de plantas com início de sintomas e continuam produzindo bem até hoje.

Muitos pomares estão assim conduzidos e formados, mantendo na prática o MFG vivo e dando mais esperanças aos produtores (figura 2).

Muitas coisas aprendemos nesses longos anos de trabalhos de prática, e estudos mostram que poderão ser complementares e associados. Mesmo que uma técnica por si só não resolva, como porta-enxertos, boa nutrição, sanidade da planta, irrigação ou fertirrigação, em associações com outras mais efetivas serão benéficas. A prevenção de estresses abióticos, como seca ou geadas, evitar

Figura 2. Pomar de laranjeira Natal, do produtor Eng. Agr. Fábio Eltink, localizada no município de Casa Branca, que aos nove anos de idade em 2012 apresentava 27% de plantas com sintomas de HLB e hoje, 2023, se mantêm produtiva e sustentável após 11 anos de tratamentos com o manejo fisiológico do HLB, o MFG

Foto: Hamilton F. C. Rocha

outras pragas que abalam a saúde da planta, atentar para um teor de matéria orgânica dos solos, reduzir herbicidas, entre outros, trarão benefícios aos manejos ao longo do tempo e maior sustentabilidade da produção dos pomares.

Não se pode negligenciar o que se fez até agora, como o controle dos psilídeos, pois pior que uma picada levando a inoculação para um galho da planta é deixar acontecer mil picadas, introduzindo múltiplos pontos de infecções ou reinfecções. Múltiplas picadas também causam danos diretos dos psilídeos no sistema vascular. Tão importante quanto, devemos considerar a erradicação e substituição de plantas jovens, geralmente até três anos de idade, que apresentem sintomas parciais na copa, haja visto que nessa fase a bactéria do HLB coloniza rapidamente seus tecidos, fato que reduz a capacidade dos tratamentos auxiliarem as plantas em seus mecanismos de sobrevivência.

Milhares de informações foram geradas, trabalhos conduzidos, produtos e tecnologias desenvolvidas e permitirão ser aplicadas para continuarmos bem produtivos e sustentáveis na citricultura mesmo com o HLB.

Sabemos que a solução definitiva virá no longo prazo por modificação genética, edição gênica ou até a transgenia, que poderão oferecer variedades resistentes. Para isso, largos passos já foram dados, com descobrimentos dos genes de resistências envolvidos em espécies como os citros. Mas antes disso, há muita coisa boa, já testada, como o MFG, entre outras, que poderão ser associadas e dar maior longevidade aos nossos pomares.

Eng. Agr. Dr. Camilo Lázaro Medina
GCONCI, Conplant Consultoria,
Pós-doutorando Esalq/USP

Dr. Ondino Cleante Bataglia
Conplant Consultoria

Prof. Dr. Paulo Roberto de Camargo e Castro
Professor Titular Departamento de Ciências Biológicas, Esalq/USP

Eng. Agr. Hamilton F. C. Rocha
GCONCI, Conplant Consultoria

Eng. Agr. MsC Ricardo Silverio Machado
Dr. Agriscience

LITERATURA CITADA

Beloti, V.H.; Alves, G.R.; Yamamoto, P.T. Curry como planta Isca. Citricultura Atual. 2017. 115, p. 18-20.

Hu, J.; Jiang J.; Wang, N. Control of Citrus Huanglongbing via trunk injection of plant defense activators and antibiotics. Phytopathology. 2018;108:186–95.

Gmitter, F. G., Castle,W. S., and Grosser, J.W. (2010).Mandarin Tree Named 'LB8-9'. Greenwood, FL

Li, J.; Kolbasov, V. G.; Pang, Z.; Duan, S.; Lee, D.; Huang, Y.; Xu, J.; Teper, D.; Lamichhane, T.; Wang, N. Evaluation of the control effect of SAR inducers against citrus Huanglongbing applied by foliar spray, soil drench or trunk injection. Phytopathology Research. 2021; 3 (2).

Medina, C.L; Machado, R.S.; Bataglia, O.C.; Furlani, P.R.; Rocha, H.F.C. Manejo Fisiológico do Greening. Resultados de uma década de trabalho. Citricultura Atual, 2017. 115, 10-14.

Miranda M.P.; Eduardo, W.I.; Volpe, H.X.L.; Bassanezi, R.B.; Silva, A.C. Potencial do plantio-isca no controle do psilídeos dos citros. Citricultura atual. 2023; 136:20-22.

Munir, S.; Li, Y.; He, P.; He, P.; He, P.; Cui, W.; Wu, Y.; Li, X.; He, Y. *Bacillus subtilis* L1-21 possible assessment of inhibitory mechanism against phytopathogens and colonization in different plant hosts. Pak. J. Agric. Sci. 2018; 55, 996–1002.

Suh, J. H.; Tang, X.; Zhang, Y.; Gmitter Jr., F.G.; Wang, Wu. Metabolomic analysis provides new insight into tolerance of Huanglongbing in citrus. Frontiers in Plant Science. 2021; 12: 710598.

Yang, C.; Ancona, V. An Overview of the mechanisms against '*Candidatus* Liberibacter asiaticus': Virulence targets, citrus defenses, and microbiome. Frontier in Microobiology. 2022. 13, 850588.

Avanços das pesquisas com transgênicos no Centro de Citricultura Sylvio Moreira

ESTUDO VISA, JUNTAMENTE COM OUTRAS TECNOLOGIAS INTEGRADAS, POTENCIALIZAR A EFICIÊNCIA NO CONTROLE DE DOENÇAS

A transformação genética é uma técnica que vem sendo utilizada há muitos anos com sucesso para realizar a modificação em um genoma (vegetal ou animal). Ela permite a inserção, bem como o silenciamento (desligamento) de genes específicos, fazendo com que uma determinada característica deixe de ser expressa, ou no caso de inserção de novos genes, que a planta passe a expressar uma nova característica, como, por exemplo, a resistência contra patógenos.

A produção de plantas transgênicas no mundo vem crescendo a cada ano, sendo que mais de 30 países já plantam diversas culturas em uma área de mais de 2,7 bilhões de hectares (www.isaaa.org). O fato de serem consumidos há mais de duas décadas, demonstra a segurança dos produtos transgênicos produzidos e a aceitação pelo mercado consumidor.

As pesquisas desenvolvidas com transgenia no laboratório de Biotecnologia do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC visam a obtenção de plantas de laranja mais resistentes a doenças e porta-enxertos mais tolerantes ao estresse hídrico. Por meio dessa tecnologia foi possível obter centenas de plantas de laranja transgênicas e também porta-enxertos, os quais são avaliados primeiramente em condições controladas (casa de vegetação). A seleção prévia consiste em avaliar e identificar as plantas mais promissoras, ou seja, aquelas que apresentaram melhor resistência/tolerância ao patógeno de interesse ou tolerância ao estrese hídrico. Posteriormente, apenas as plantas previamente selecionadas como 'elite', que são as mais resistentes/tolerantes e que mantêm o mesmo desenvolvimento fisiológico da variedade não transgênica, são transferidas para avaliações no campo.

Desde 2019, estão sendo avaliadas 300 plantas no nosso campo experimental (figura 1), com LPMA (liberação planejada no meio ambiente) autorizada pela CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) e monitorada por instituições competentes. As plantas que estão sendo avaliadas no campo foram previamente selecionadas por apresentarem melhor resposta de tolerância a patógenos bacterianos, como os causadores da Clorose Variegada dos Citros (CVC) e do Cancro Cítrico. Essas plantas-elite foram multiplicadas e estão sendo avaliadas em condições de campo quanto à resposta a doenças, desenvolvimento e qualidade do fruto quando comparadas a plantas-controles da mesma variedade não transformada.

Figura 1. Vista aérea do campo experimental de transgênicos no Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC. Imagem captada por drone

Foto: Raquel Luciana Boscariol-Camargo

Os genes que foram inseridos nessas plantas possuem diferentes funções, como ativar a resposta de resistência sistêmica da planta, interferir na comunicação entre células das bactérias patogênicas dos citros, ter atividade inibitória ao crescimento bacteriano (ação antimicrobiana), dentre outras. Todos esses genes resultaram em plantas com maior tolerância à *Xanthomonas citri* e/ou a *Xylella fastidiosa,* causadoras do Cancro Cítrico e CVC, respectivamente, em avaliações realizadas sob condições controladas. Contudo, como o mecanismo genético das plantas para resistência a bactérias fitopatogênicas é bastante conservado, espera-se que essas plantas-elite apresentem resistência/tolerância a outras doenças. Dessa forma, em campo, essas plantas-elite também estão sendo avaliadas quanto à resistência/tolerância ao HLB, pois o nosso campo experimental fica situado na região sul do Estado de São Paulo, a qual tem o maior número de árvores acometidas pela doença, que é atualmente o principal problema fitossanitário na citricultura mundial (Fundecitrus, 2022).

Para as avaliações visuais de sintomas de HLB nessas plantas, as mesmas foram divididas em quatro quadrantes, sendo dois do lado direito e dois do lado esquerdo. De acordo com a quantidade e a intensidade dos sintomas (mosqueado assimétrico nas folhas, nervuras proeminentes, ramos amarelos e morte dos ponteiros), foram atribuídas notas de 0 a 5, sendo que quanto maior o valor maior a severidade. Após a atribuição das notas, as mesmas foram convertidas

MIRAVIS®

MAIS QUE UM LANÇAMENTO, UMA NOVA DIMENSÃO EM FUNGICIDAS.

A PARTIR DE AGORA, A **CULTURA DO CITRUS** CONTA COM UMA **NOVA LINHA DE FUNGICIDAS** PARA **REVOLUCIONAR O SEU MANEJO** DE DOENÇAS.

MIRAVIS®
SIMPLESMENTE PODEROSO.

c.a.s.a.
0800 704 4304

www.portalsyngenta.com.br

PARA RESTRIÇÃO DE USO NOS ESTADOS, CONSULTE A BULA.

Miravis®

syngenta®

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

©Syngenta, 2023.

em porcentagens para melhor interpretação dos resultados, sendo que as notas finais são dadas pela média das porcentagens referente à cada quadrante da planta.

As avaliações realizadas até o momento mostram resultados bastante promissores de tolerância ao HLB em seis eventos distintos de laranjas das variedades Hamlin, Valência, Pera e Pineapple. Foi observado que essas plantas mantiveram, ao logo do tempo, níveis baixos de severidade da doença, quando comparadas às plantas-controle não transformadas. A análise apresentada na figura 2 mostra essa variação ao longo do tempo, com a identificação dos melhores eventos. Outros eventos com genes diferentes ainda estão sendo avaliados, pois o plantio foi realizado recentemente. As melhores plantas para o evento que possui o gene que interfere na comunicação das bactérias, também foram avaliadas quanto à população bacteriana por meio de qPCR. Como resultado dessa primeira análise, as plantas transgênicas apresentaram uma redução significativa na quantidade da *Candidatus* Liberibacter asiaticus (CLas) nos vasos do floema, em relação às plantas-controle (figura 3).

Para a determinação das características agronômicas das plantas-elite, foram realizadas avaliações do teor de clorofila, altura e diâmetro da copa, bem como a determinação da qualidade dos frutos para aquelas plantas que já os tiveram. Para a maioria dos eventos, não houve diferença significativa para esses parâmetros em relação aos respectivos controles não transgênicos, indicando que a transgenia não interferiu no desenvolvimento das plantas.

A avaliação da qualidade dos frutos realizada no laboratório de qualidade do Centro de Citricultura revelou que eles mantiveram valores de *Brix, Ratio*, massa e rendimento de suco similares aos encontrados nos frutos não transgênicos, com coloração e formato semelhantes (figura 4). Essas plantas também estão sendo frequentemente testadas quanto à presença do transgene (gene exógeno), que tem se mostrado estável durante todas as avaliações.

Assim, os resultados obtidos até o momento sugerem que é possível obter maior tolerância ao HLB a partir da utilização de plantas transgênicas, sendo uma característica estável ao longo dos anos e sem alterações morfológicas ou de qualidade do fruto.

Esse estudo visa, juntamente com outras tecnologias integradas, como o manejo do HLB e a enxertia dessas plantas-elite em porta-enxertos mais tolerantes ao HLB (ver matéria da revista *Citricultura Atual*, nº135, novembro, de 2022), potencializar a eficiência no controle dessa doença e manter a importância da citricultura paulista nas próximas décadas.

Figura 2. Mapa de calor (*heatmap*) da área experimental mostrando os diferentes níveis de severidade de HLB. A faixa de cor vai de verde (para valores próximos a zero) a vermelho (valores próximos a 100). Os espaços em branco correspondem às áreas não plantadas. Os eventos transgênicos estão representados por H1-T, H4-T e H6-T (variedade Hamlin); V-T (Valência); P-T (Pera); Pi-T (Pineapple). Os controles de cada variedade são as iniciais de cada uma seguida da letra C

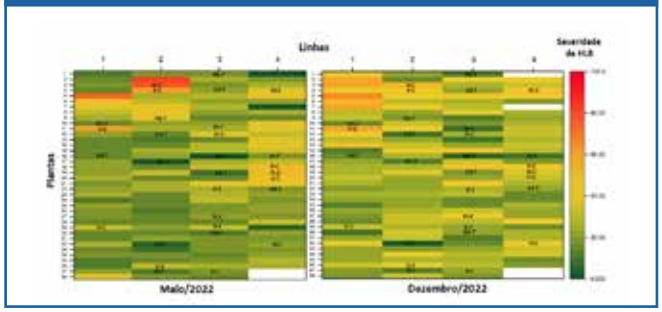


Figura 3. Quantificação da população bacteriana em plantas transgênicas das variedades Hamlin (H-T) e Pineapple (Pi-T), comparadas aos seus controles não transformados (H-C) e (Pi-C)

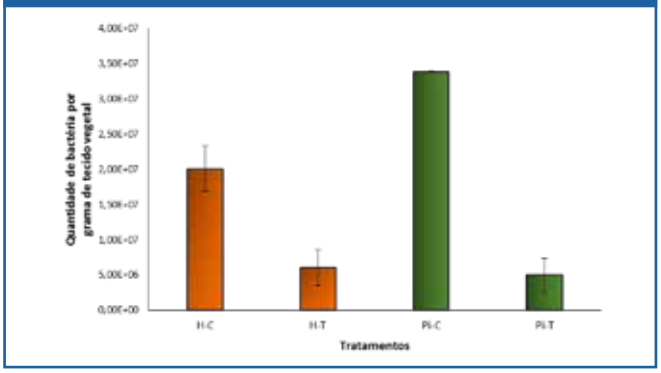


Figura 4. Morfologia dos frutos dos eventos transgênicos da variedade de laranja Pineapple (Pi-T1 a T4) e planta controle não transformada (Pi-C)

Foto: Mariana Bossi Esteves

REFERÊNCIA

Fundecitrus (Fundo de Defesa da Citricultura). 2022. Levantamento da incidência das doenças dos citros, Greening, CVC e Cancro Cítrico no cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro. Disponível em: https://www.fundecitrus.com.br/levantamentos. Acesso em: 27/01/2023.

Bióloga Dra. Raquel Luciana Boscariol-Camargo
Bióloga Dra. Mariana Bossi Esteves
Bióloga Dra. Alessandra Alves de Souza
Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

Citrandarins IAC e outros híbridos NO DESEMPENHO DE LARANJEIRAS SOB ESTRESSES DE SECA E HLB

ESTUDO AVALIA TAMANHO DE PLANTA, PRODUÇÃO DE FRUTOS E SUA QUALIDADE, TOLERÂNCIA À SECA, A INCIDÊNCIA ACUMULADA DE HLB E OCORRÊNCIA DE INCOMPATIBILIDADE DE ENXERTIA APÓS NOVE ANOS DE PLANTIO DE LARANJEIRA PERA IAC ENXERTADA EM 13 PORTA-ENXERTOS E LARANJEIRA VALÊNCIA ENXERTADA EM 16 PORTA-ENXERTOS

O Brasil é o principal produtor de laranja doce e responsável por mais de 70% das exportações globais do suco de laranja. Nacionalmente, as laranjas doces Pera e Valência são as variedades mais plantadas e representam mais de 60% do total produzido. A laranjeira Valência é a principal variedade de maturação tardia, destacando-se por ser muito produtiva e gerar frutos de alta qualidade, inclusive em plantio de sequeiro. A laranjeira Pera apresenta múltiplas floradas e frutos com maturação de meia-estação, com alto teor de suco e bom equilíbrio entre sólidos e acidez, o que a faz ser destinada tanto para o processamento industrial de suco, como para o mercado interno de frutas frescas. Entretanto, é intolerante ao vírus da Tristeza dos Citros (CTV) mesmo enxertada em porta-enxertos tolerantes. O limoeiro Cravo é o principal porta-enxerto utilizado por induzir alta produtividade, precocidade de maturação, tolerância à seca e ao CTV. Porém, em virtude de sua suscetibilidade ao Declínio e à Morte Súbita dos Citros, outros porta-enxertos ganharam destaque, como é o caso do citrumelo Swingle e da tangerineira Sunki.

Mais recentemente, alguns citrandarins (híbridos de tangerinas com trifoliatas) vêm demonstrando potencial de uso como novos porta-enxertos, manifestando bom desempenho e compatibilidade com a laranjeira Pera, a qual tem característica particularmente importante na seleção de novos porta-enxertos e precisa ser avaliada por um longo período para ser confirmada, pois a incompatibilidade pode ocorrer em função de fatores bioquímicos e anatômicos que podem ser intensificados pelas condições ambientais e de manejo. Outro desafio da citricultura paulista é o aumento da ocorrência de HLB, cuja reação à doença se tornou mais um atributo relevante para a seleção de porta-enxertos em regiões endêmicas.

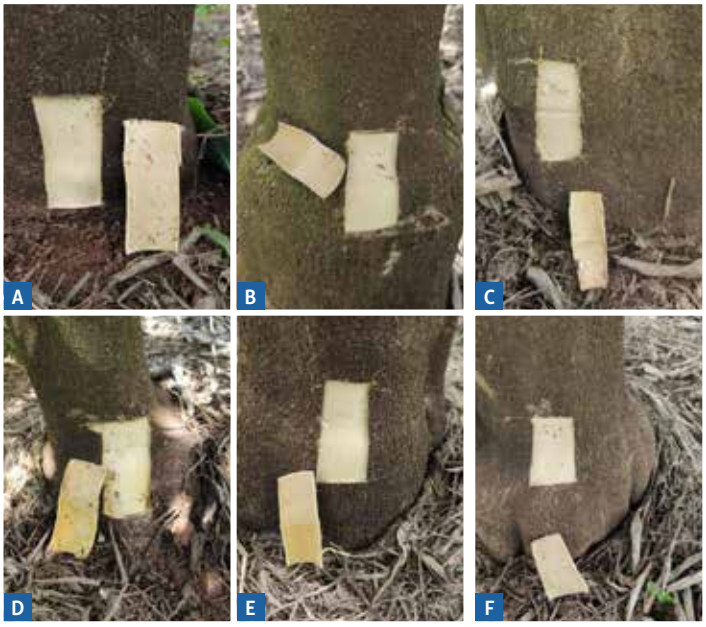
Neste contexto, avaliou-se o tamanho de planta, a produção de frutos e sua qualidade, a tolerância à seca, a incidência acumulada de HLB e a ocorrência de incompatibilidade de enxertia após nove anos de plantio de laranjeira Pera IAC enxertada em 13 porta-enxertos e laranjeira Valência enxertada em 16 porta-enxertos. Todos os porta-enxertos foram disponibilizados pelo Banco Ativo de Germoplasma do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC e da coleção da Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, da Universidade de São Paulo (Esalq/USP). Árvores com sintomas de CTV e doenças como Declínio e Morte Súbita não foram observadas nessa pesquisa até 2020. O pomar estava implantado em uma área sujeita à seca severa e altas temperaturas na primavera.

Valência

Em condição de sequeiro, o citrumelo Swingle e a tangerina Sunki induziram alta produção de frutos e tolerância moderada à seca, confirmando seu bom desempenho quando enxertados em laranjeiras doces de final de safra. Entretanto, os citrandarins e outros híbridos avaliados foram muito intolerantes à seca e não tiveram bom desempenho. Como houve perda considerável de árvores em pomares comerciais devido à forte seca nos últimos anos no norte do Estado de São Paulo, recomenda-se irrigação suplementar para qualquer combinação copa/porta-enxerto de citros nessa região.

Os citrandarins IAC 1711 e IAC 1697 induziram maior produção de frutos do que os citranges tetraploides e a maioria dos porta-enxertos híbridos. Na Flórida (EUA), esses citrandarins, nomeados como US-852 e US-812, respectivamente, são considerados bons porta-enxertos para as laranjeiras doces Valência e Hamlin. O citrandarin IAC 1711 induziu um tamanho de árvore maior do que IAC 1697, enquanto a maioria dos porta-enxertos híbridos também foram menos vigorosos, sendo o trifoliata Flying Dragon ananicante. O citrandarin IAC 1697 também pode ser destacado por induzir frutos de excelente qualidade à laranja Valência, conforme relatado anteriormente no Brasil. Além disso, a alta qualidade geral dos frutos, o tamanho intermediário das árvores e a alta eficiência de produção da maioria dos citrandarins e citranges tetraploides motivam sua avaliação mais aprofundada combinada com outras variedades copas em maior densidade de plantio e em cultivo com irrigação.

Independentemente do porta-enxerto, nossos resultados mostraram que cerca de metade das árvores apresentaram sintomas de HLB nove anos após o plantio, sob controle vetorial com pulverizações de inseticidas. Como a erradicação de árvores sintomáticas do HLB é obrigatória em São Paulo até oito anos após o plantio, essa alta incidência causa grande impacto econômico. A menor incidência acumulada foi encontrada no trifoliada Flying Dragon.



Fotos: Eduardo Sanches Stuchi

Figura 1. Compatibilidade de enxertia na união entre laranjeira 'Valência' e os porta-enxertos: limoeiro 'Cravo' (A), citrumelo 'Swingle' (B), tangerineira 'Sunki' (C), trifoliateiro 'Flying Dragon' (D), citrandarin 'IAC 1711' (E), citrandarin 'IAC 1697' (F). Análise realizada após nove anos de plantio em sequeiro. Bebedouro (SP), 2020

Tabela 1. Altura, diâmetro e volume médio de copa, produção média, eficiência produtiva média (EPM), tolerância ao déficit hídrico, nota média de compatibilidade de enxertia, incidência e severidade acumulada de plantas sintomáticas de HLB de laranjeira Valência' enxertada em 16 porta-enxertos, em regime de sequeiro. Bebedouro (SP), 2020.

Porta-enxerto	Altura (m)	Diâmetro médio de copa (m)	Volume de copa (m^3)	Produção ($kg.planta^{-1}$)	EPM ($kg \cdot m^3$)	Tolerância ao déficit hídrico[1]	Compatibilidade[2]	IA (%) HLB
	2020			2014-2020	2014-2020	2014-2020	2020	2011-2020
Cravo	2,59 b	2,52 a	8,76 b	45,1 b	6,64 a	2,27 a	1 b	48,4
Swingle	2,79 a	2,69 a	10,54 b	61,1 a	7,39 a	1,8 b	1,2 b	23,3
Sunki	2,98 a	2,88 a	13,14 a	43,3 b	3,47 c	2,05 b	1,6 a	41,9
IAC 1711	2,72 a	2,65 a	10,42 b	41,4 b	4,32 b	1,68 c	1,2 b	41,4
IAC 1697	2,44 b	2,45 a	7,84 c	39 b	3,45 c	1,87 b	1 b	26,7
IAC 1615	2,4 b	2,26 b	6,38 c	27,8 c	4,28 b	1,66 c	1 b	46,7
IAC 715	2,57 b	2,39 b	7,68 c	25,9 c	2,94 c	1,66 c	1,2 b	38,7
IAC 1614	2 c	2,19 b	5,06 c	25,5 c	3,11 c	1,64 c	1,2 b	40
IAC 1600	2,29 c	2,3 b	6,36 c	28,5 c	2,44 c	1,69 c	1 b	41,9
IAC 712	2,34 c	2,52 a	7,84 c	34,4 c	1,4 c	1,63 c	1 b	43,3
IAC 1708	2,21 c	2,33 b	6,47 c	34,9 c	4,79 b	1,59 c	1 b	51,7
IAC 385	2,47 b	2,58 a	8,63 b	32,5 c	2,59 c	1,96 b	1 b	60
IAC 387	2,46 b	2,37 b	7,3 c	25,8 c	2,59 c	1,59 c	1 b	43,3
LRR+VK*	2,1 c	2,1 b	5,04 c	27,9 c	2,17 c	1,57 c	1 b	35,5
Trifoliateiro	2,23 c	2,25 b	5,99 c	24,6 c	1,69 c	1,39 d	1 b	36,7
FD	1,86 c	1,99 b	3,94 c	13,1 d	1,56 c	1,18 e	1 b	20,7
Pr (> Fc)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	
CV (%)	12,3	12,59	30,48	25,31	22,06	10,14	24,11	

*Trifoliata Flying Dragon; híbrido somático laranja Rhode Red + limão Volkameriano.
Médias seguidas de mesma letra na coluna indicam semelhança entre os valores em termos estatísticos.
[1]Nota 1: menor tolerância ao déficit hídrico, nota 2: tolerância intermediária ao déficit hídrico, nota 3: maior tolerância ao déficit hídrico com base na intensidade visual de enrolamento foliar da planta.
[2]Nota 1 – compatibilidade, 2 – compatibilidade intermediária e 3 – incompatibilidade.

Tabela 2. Massa do fruto, diâmetro equatorial dos frutos, rendimento do suco (%), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e índice tecnológico (IT) de frutos de laranjeira Valência enxertada em 16 porta-enxertos de citros, em regime de sequeiro, em valores médios de 2016 a 2020. Colheitas realizadas em agosto/novembro de cada ano. Bebedouro (SP).

Porta-enxerto	Massa do fruto (g)	Diâmetro equatorial do fruto (cm)	Rendimento do suco (%)	SST (° *Brix*)	AT (%)	IT (kg.SST.cx^{-1})
Cravo	179,0 b	6,84 c	48,1 a	11,4 b	0,77 b	2,2 a
Swingle	216,0 a	7,38 a	44,6 b	11,1 b	0,81 a	2,0 b
Sunki	191,0 a	7,04 b	45,8 a	11,4 b	0,82 a	2,1 b
IAC 1711	205,0 a	7,22 a	42,5 b	11,8 a	0,81 a	2,0 b
IAC 1697	187,0 b	6,99 c	47,3 a	12,0 a	0,77 b	2,3 a
IAC 1615	200,0 a	7,20 a	44,8 b	12,3 a	0,73 b	2,2 a
IAC 715	205,0 a	7,21 a	44,0 b	11,8 a	0,77 b	2,1 b
IAC 1614	168,0 b	6,73 c	44,6 b	12,4 a	0,76 b	2,2 a
IAC 1600	165,0 b	6,68 c	46,5 a	12,1 a	0,73 b	2,3 a
IAC 712	177,0 b	6,93 c	47,3 a	12,2 a	0,80 a	2,3 a
IAC 1708	200,0 a	7,08 b	44,0 b	11,5 b	0,73 b	2,0 b
IAC 385	175,0 b	6,87 c	47,0 a	12,1 a	0,84 a	2,3 a
IAC 387	179,0 b	6,89 c	47,2 a	12,2 a	0,79 a	2,3 a
LRR+VK*	172,0 b	6,78 c	43,6 b	11,4 b	0,81 a	2,0 b
Trifoliateiro	207,0 a	7,24 a	39,6 c	11,8 a	0,86 a	1,9 b
FD	206,0 a	7,26 a	41,3 c	11,9 a	0,85 a	2,0 b
Pr (> Fc)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

*Trifoliata Flying Dragon; híbrido somático laranja Rhode Red + limão Volkameriano. Médias seguidas de mesma letra na coluna indicam semelhança entre os valores em termos estatísticos.

Pera

O citrandarin IAC 1711 induziu o maior volume de copa, produção e tolerância à seca. O citrange tetraploide IAC 387 e o trifoliata Flying Dragon induziram alto teor de sólidos solúveis e acidez. A incompatibilidade severa dos citrandarins IAC 1614, IAC 1600, IAC 712 e de menor intensidade do citrandarin IAC 1615, da citradia IAC 1708 e do híbrido somático de laranja LRR + LVK, os tornam inadequados para enxertia direta com a laranjeira Pera IAC. O citrandarin IAC 1711 apresentou plantas mais altas e com maior diâmetro de copa, resultando em copa de maior volume. Esse citrandarin induziu eficiência produtiva, tolerância à seca e compatibilidade similares ao Cravo, e foi superior em 24% da produção média de sete safras.

Conclusão

Os resultados indicam que todas as combinações de enxertos avaliadas sofreram interferência do HLB devido à alta incidência acumulada de árvores doentes e frutos sintomáticos. Consequentemente, reforça-se que medidas preventivas realizadas em uma abordagem de área ampla, notadamente o controle rigoroso de insetos, são críticas para o manejo do HLB, independentemente dos porta-enxertos comerciais atualmente disponíveis.

Fotos: Eduardo Sanches Stuchi

Figura 2. Compatibilidade de enxertia na união entre laranjeira 'Pera' e os porta-enxertos limoeiro 'Cravo' (A), trifoliata 'Flying Dragon' (B), IAC 1711 (C), IAC 1697 (D), IAC 1614 (E), IAC 1600 (F), IAC 712 (G) e IAC 1708 (H). Análise realizada após nove anos de plantio em sequeiro. Bebedouro (SP), 2020

Tabela 3. Altura, diâmetro e volume médio de copa, produção média, eficiência produtiva média (EPM), tolerância ao déficit hídrico, nota média de compatibilidade de enxertia e incidência acumulada de plantas sintomáticas de HLB de laranjeira Pera IAC enxertada em 13 porta-enxertos. Bebedouro (SP), 2020.

Porta-enxerto	Altura (m)	Diâmetro médio de copa (m)	Volume de copa (m^3)	Produção (kg.planta-1)	EPM ($kg \cdot m^3$)	Tolerância ao déficit hídrico[1]	Compatibilidade[2]	IA (%) HLB
	2020			2014-2020	2017 2019-2020	2014, 2020	2020	2011-2020
IAC 1615	2,75 b	2,84 b	11,66 b	33,56 a	5,17 ab	2,08 a	1,67 b	20
IAC 715	2,54 b	2,69 b	10,01 b	24,74 a	4,59 ab	1,83 a	1,33 b	20
IAC 1614	2,05 c	2,61 b	7,42 c	30,96 a	4,96 ab	1,83 a	3,00 a	40
IAC 1600	1,95 c	2,52 b	6,56 c	27,50 a	5,16 ab	1,90 a	3,00 a	50
IAC 712	2,22 c	2,69 b	8,47 c	43,29 a	7,01 a	2,05 a	3,00 a	50
IAC 1708	2,30 c	2,81 b	9,53 b	32,68 a	5,25 ab	1,83 a	2,50 a	20
IAC 385	2,95 b	3,23 a	17,23 a	41,78 a	4,03 ab	1,91 a	1,00 b	20
IAC 387	2,68 b	3,09 a	13,47 a	53,75 a	6,11 ab	2,00 a	1,00 b	30
FD*	2,11 c	2,30 b	5,87 c	13,99 a	3,12 b	1,52 a	1,14 b	30
IAC 1697	2,58 b	2,77 b	10,63 b	35,21 a	5,05 ab	2,10 a	1,20 b	50
IAC 1711	3,52 a	3,41 a	21,48 a	56,79 a	4,49 ab	2,50 a	1,20 b	40
Cravo	2,65 b	2,99 a	12,56 b	43,38 a	5,65 ab	2,45 a	1,00 b	50
LRR + LVK*	2,86 b	2,83 b	12,36 b	28,74 a	3,13 b	2,10 a	1,80 b	20

*Trifoliata Flying Dragon; Híbrido somático laranja Rhode Red + limão Volkameriano.
Médias seguidas de mesma letra na coluna indicam semelhança entre os valores em termos estatísticos.
[1]Nota 1: menor tolerância ao déficit hídrico, nota 2: tolerância intermediária ao déficit hídrico, nota 3: maior tolerância ao déficit hídrico com base na intensidade visual de enrolamento foliar da planta.
[2]Nota 1 – compatibilidade, 2 – compatibilidade intermediária e 3 – incompatibilidade.

Tabela 4. Massa do fruto, diâmetro equatorial do fruto, rendimento do suco, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e índice tecnológico (IT) de frutos de laranjeira Pera IAC enxertada em 13 porta-enxertos de citros, em regime de sequeiro, em valores médios de 2019 e 2020. Bebedouro (SP).

Porta-enxerto	Massa do fruto (g)	Diâmetro equatorial do fruto (cm)	Rendimento do suco (%)	SST (° *Brix*)	AT (%)	IT ($kg.SST.cx^{-1}$)
IAC 1615	208,26 a	8,42 a	47,97 b	12,90 b	0,74 b	2,47 b
IAC 715	194,91 a	8,21 b	47,57 b	12,96 b	0,68 b	2,44 b
IAC 1614	210,33 a	8,03 b	53,20 a	12,70 b	0,66 b	2,65 a
IAC 1600	184,39 a	7,83 c	50,56 a	13,12 b	0,84 a	2,66 a
IAC 712	194,58 a	8,14 b	50,51 a	13,81 a	0,72 b	2,77 a
IAC 1708	187,13 a	8,36 a	48,68 b	14,01 a	0,75 b	2,70 a
IAC 385	192,95 a	8,71 a	45,41 b	13,62 a	0,67 b	2,42 b
IAC 387	167,10 a	7,70 c	46,84 b	13,46 a	0,81 a	2,43 b
FD	192,80 a	8,40 a	45,56 b	13,93 a	0,86 a	2,47 b
IAC 1697	196,54 a	8,06 b	51,45 a	12,67 b	0,76 b	2,62 a
IAC 1711	201,96 a	8,41 a	45,72 b	13,01 b	0,75 b	2,34 b
Cravo	174,30 a	7,38 c	55,62 a	11,82 c	0,72 b	2,72 a
LRR + LVK*	200,95 a	7,71 c	48,16 b	12,60 b	0,69 b	2,42 b

*Trifoliata Flying Dragon; híbrido somático laranja Rhode Red + limão Volkameriano. Médias seguidas de mesma letra na coluna indicam semelhança entre os valores em termos estatísticos.

Os porta-enxertos cítricos devem ser selecionados com base em seus efeitos hortícolas superiores na variedade copa para uma determinada localidade, com base nas plantas com maior rendimento de frutas de alta qualidade para compensar os custos de manejo do HLB. Para a laranjeira Valência, de acordo com todas as variáveis analisadas, os citrandarins IAC 1711 e IAC 1697 mostraram-se alternativas promissoras ao limoeiro Cravo. Na região sul do Estado de São Paulo, ambos os citrandarins são indicados como potenciais porta-enxertos para Valência sob clima subtropical Cwa. Já para a laranjeira Pera, o citrandarin IAC 1711 apresenta potencial como alternativa de porta-enxerto em regime de sequeiro.

Eng. Agr. Dr. Eduardo Sanches Stuchi
Eng. Agr. Dr. Eduardo Augusto Girardi
Embrapa Mandioca e Fruticultura

Eng. Agr. MSc. Larissa Nunes da Silva
Bolsista TT4 Embrapa/CNPq

Eng. Florestal Dra. Marina Ferreira da Vitória
Bolsista TT7 Embrapa Mandioca e Fruticultura

Eng. Agr. Dr. Alécio Souza Moreira
Analista na Embrapa Mandioca e Fruticultura lotado na Embrapa Agricultura Digital em Campinas (SP)

A COMBINAÇÃO PERFEITA PARA FERTIRRIGAÇÃO NA CULTURA DE CITROS.

JOTACOM/FSB

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

GANHO DE 220 cx/ha*

YARA

supercitros by Yara

*Quando comparado ao nitrato de amônio.

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

Acesse nossas redes sociais:

MERCADO DE SUCO
Um caso de sucesso

ENTREVISTA COM GUSTAVO SIEMSEN, CMO GLOBAL DA NATURAL ONE, REVELA QUE COM PLANEJAMENTO, PESQUISAS EM TECNOLOGIA E COMPROMISSO COM A SUSTENTABILIDADE É POSSÍVEL TER RENTABILIDADE NO SEGMENTO DE SUCO DE LARANJA.

Foto: Divulgação

Com portfólio de sucos naturais sem adição de açúcar ou conservantes, com blends especiais e exclusivos, a Natural One tem mais de 80 mil pontos de venda físicos, e-commerce e clube de assinaturas consolidados. Em 2022, a empresa cresceu cerca de 30% no mercado brasileiro e registrou um faturamento de R$ 580 milhões. O bom resultado da marca foi impulsionado pela ampliação da rede de distribuição, além das vendas no e-commerce e no Clube de Assinaturas, sem falar na presença de seus produtos em mais de 15 países, como China, México, Singapura, Malásia, Chile, Colômbia, Portugal e Canadá.

Por Conselho Editorial da revista Citricultura Atual

| *Conte-nos a trajetória da Natural One.*

A Natural One surgiu em 2015 como uma empresa brasileira com o propósito de revolucionar o segmento de sucos naturais no Brasil e oferecer um suco 100% natural em uma embalagem transparente.

O nosso fundador, Ricardo Ermírio de Moraes, sempre buscou na alta tecnologia a forma de se diferenciar das outras opções que existem no mercado. O maior desafio do segmento de sucos naturais é garantir uma bebida o mais próximo possível da fruta espremida, que não necessite de aditivos químicos e, ao mesmo tempo, mantenha o frescor e o sabor naturais pelo maior tempo possível. Isso só se consegue com alta tecnologia, e foi exatamente isso que a Natural One investiu desde o princípio até hoje. Iniciamos com uma tecnologia de HPP, na qual os sucos eram submetidos a uma alta pressão para serem esterilizados e poderem ficar estáveis no ponto de venda sem a necessidade da adição de conservantes. Hoje, a empresa evoluiu nessa busca pela alta qualidade do suco, combinando uma série de tecnologias que, internamente, damos o nome de 'Fator One'.

O 'Fator One' é a combinação das linhas de envase totalmente assépticas, com inclusão de hidrogênio para minimizar a presença do oxigênio nas garrafas que, por sua vez, possuem combinações de materiais de PET que ajudam a proteger o suco dentro das garrafas por mais tempo. Uma outra grande preocupação que o nosso fundador teve desde o princípio foi criar uma empresa com baixos impactos ambientais, e um exemplo diss é o recente lançamento da primeira garrafa 100% reciclada – o PET PCR (resina pós-consumo reciclada), ou seja, fabricada a partir do material já utilizado e descartado em diferentes aplicações - para o segmento de suco integral. Foram dois anos de desenvolvimento e mais de R$ 2,4 milhões investidos nesse projeto para garantir uma solução sustentável ao produto sem perder as características de frescor, sabor e vida útil.

A partir de 2016, a Natural One iniciou a sua trajetória de conquistar o mercado internacional, e hoje levamos os sucos produzidos em nossa planta de Jarinu (SP) para mais de 15 países, entre China, Canadá, Chile e vários outros. O nosso plano de expansão prevê uma forte escalada dos negócios na área internacional, com investimento em equipes, distribuidores e *marketing* nos países mais relevantes.

A marca Natural One se consolidou como a líder no segmento de suco 100% naturais no Brasil e a terceira marca no segmento total de sucos prontos para beber, que engloba também concorrentes com néctares e refrescos. O desafio de concorrer com empresas de grande porte como Coca-Cola e Ambev só foi possível graças à qualidade dos produtos e a força da nossa distribuição.

Foto: Divulgação

Quais são as perspectivas para consumo nacional e internacional de suco de laranja?

O suco de laranja vem mostrando crescimento no Brasil e em grande parte do mercado internacional, pois os consumidores têm migrado seu consumo de bebidas artificiais para opções mais naturais e mais saudáveis. Essa é uma tendência geral do mercado de alimentação como um todo, que foi ainda mais intensificada pela pandemia de covid-19. A combinação de diferentes fatores - os benefícios funcionais da laranja, como as fibras e vitamina C, o sabor da fruta universalmente aceito e as novas tecnologias que deixam o suco mais fresco - é o principal motivo pelo qual acreditamos que o suco de laranja irá continuar a conquistar cada vez mais a penetração e a frequência dos consumidores.

Hoje, produzimos no Brasil cerca de 25% de suco NFC de laranja e 75% de suco concentrado. Você acredita que esse percentual pode se elevar? O que limita essa elevação?

O Brasil se consolidou como o principal fornecedor de suco de laranja global e essa proporção atende a demanda dos mercados globais. À medida que os envasadores de suco começam a trabalhar com tecnologias mais avançadas, começam a aumentar a proporção do NFC em suas ofertas. O que limita o crescimento de um suco integral não concentrado é a capacidade ou a falta de se manter o suco na cadeia de distribuição sem refrigeração por mais tempo. Isso é uma demanda cada vez maior dos varejistas e distribuidores, uma vez que o custo de se refrigerar toda a cadeia é um fator que dificulta seu crescimento. Ao mesmo tempo, o consumidor final que experimenta um suco NFC tende a querer repeti-lo mais vezes, e, assim, a cadeia refrigerada também tem um espaço enorme no mercado. É por isso que a Natural One vem investindo cada vez mais em tecnologia para poder atender a essas demandas e garantir um produto mais próximo do natural possível.

Já o mercado de suco concentrado também vem passando por pressão pelo lado da demanda crescente, principalmente em mercados onde os consumidores acostumados com as categorias de refrigerantes ou refrescos mais baratos passam a consumir sucos de fruta natural. Nesse caso, os varejistas geralmente expõem essas categorias nas gôndolas não refrigeradas e esse consumidor está acostumado a buscar suas bebidas nessas gôndolas, e por isso é

Foto: Divulgação

normal que passem a procurar os sucos naturais também nesse espaço que não é refrigerado. Esse fenômeno, aliado a uma pressão por preços mais baixos, gera a pressão pelo suco concentrado.

Ou seja, os dois segmentos possuem seu espaço e devem crescer juntos; é muito difícil prever qual irá crescer mais do que o outro.

Com a pandemia de covid-19, as pessoas ficaram em casa e com mais tempo para se alimentar com mais tranquilidade e qualidade, como observamos no grande salto do consumo de frutas e suco de frutas. Como podemos aproveitar esse aumento e obter uma razoável valorização dos sucos? Essa tendência deve prevalecer mesmo no pós-pandemia?

Sem dúvida o consumo de produtos mais saudáveis cresceu muito durante a pandemia e os sucos naturais surfaram nessa onda também. Porém, mesmo antes da chegada da pandemia, essa preocupação pela saúde e pelos alimentos e bebidas naturais já vinha ocorrendo; portanto, o que ocorreu na pandemia foi uma aceleração desse movimento que já estava em curso.

No caso do Brasil, a entrada da Natural One no mercado oferecendo opções de suco 100% naturais e integrais fizeram esse segmento crescer muito mais rápido do que os segmentos de néctares, refrescos e sucos mistos, e isso foi uma crescente constante, mesmo antes da pandemia. A empresa entendeu essa macrotendência de comportamento dos consumidores e acredita fortemente que o crescimento irá continuar por muitos anos. Os consumidores querem cada vez mais produtos saudáveis, preservando o sabor e a qualidade

Do ponto de vista empresarial, qual é a sua opinião para termos sustentabilidade na citricultura?

Esse movimento já vem ocorrendo e o Brasil é um país líder no desenvolvimento das práticas sustentáveis nesse setor. Tanto o Centro de Citricultura como a CitrusBR, associações do setor da laranja, vêm promovendo pesquisas e desenvolvimento para diminuir o impacto ambiental. Por exemplo, em 30 anos, o setor reduziu sua área produzida em 40% para 376 mil hectares e, ao mesmo tempo, a produtividade cresceu 210%. Com uma produção mais eficiente, a citricultura possui 181.750 hectares de mata nativa preservada. Na parte de extração do suco, praticamente tudo é reaproveitado da laranja, o que minimiza muito a geração de resíduos. Com investimento em tecnologia, a Natural One, por exemplo, gera óleos essenciais extraídos da casca da laranja e fornece ração para gado utilizando o bagaço da sobra. Utilizamos a água usada para a extração da laranja na limpeza da fábrica, gerando uma grande economia de água.

O mercado de suco será prejudicado ou alavancado pelas medidas econômicas do próximo Governo?

Nós acreditamos no longo prazo, e por isso temos planos para crescer tanto no Brasil como no mercado internacional que visam um período bem mais longo do que quatro anos.

De um modo geral, a incidência e a gravidade do HLB já interferem em valores, quantidades e/ou qualidade do suco de laranja prontos para beber disponíveis no mercado?

De maneira nenhuma afeta a qualidade dos sucos que estão no mercado. O HLB é a doença citrícola que ainda ameaça a citricultura brasileira e mundial, mas os pomares afetados acabam não sendo utilizados para a extração. O Brasil tem se destacado no mercado mundial de laranja por ter investido muito nos últimos anos justamente para combater essa doença.

As associações da CitrusBR e o Centro de Citricultura possuem centros de pesquisa muito avançados que, em parceria com as universidades e governos, vêm constantemente trazendo soluções para o HLB baseadas em biotecnologia e outras técnicas avançadas de cultivo agrícola que são modelos para o mercado global.

Foto: Divulgação