



# Informativo Centro de Citricultura

Cordeirópolis, Outubro de 2018 • Número 281


## Manejo integrado e sustentável de plantas daninhas em citros

As plantas daninhas são consideradas como o fator biótico mais limitante à produção agrícola mundial, e nos citros, como estas convivem no mesmo tempo e espaço com a cultura por vários anos, há menos opções de controle em comparação às culturas anuais, onde muitas vezes o controle é feito nos intervalos de cultivo e/ou pela utilização de cultivares resistentes.

Assim, há relatos da excessiva e inadequada utilização do herbicida glyphosate pelos citricultores. Em pesquisa durante a Semana da Citricultura de 2017, ficou evidente que quase a totalidade dos produtores de citros ainda utilizam o glyphosate (98%) e que a grande maioria (73%) utiliza doses consideradas altas para a cultura (acima de 1 kg de equivalente ácido de glyphosate por hectare).

Estudo do Centro de Citricultura conduzido por sete safras sob a responsabilidade do doutorando Rodrigo Martinelli e orientado pelo Pesquisador Fernando Alves de Azevedo, foi publicado em 2017 na *Weed Technology* (revista norte-americana referência em manejo de plantas daninhas, <https://doi.org/10.1017/wet.2017.3>) e demonstrou que a roçagem ecológica associada ao uso de braquiária *ruziensis* (*Urochloa ruziensis*), é uma boa opção de manejo integrado de plantas daninhas em pomar jovem de citros, com incrementos de controle e produtividade.

**Nova Diretoria do Centro de Citricultura**



A Diretoria do Centro de Citricultura foi transferida no início de agosto deste ano com a cessação da designação do Pesquisador Científico Marcos A. Machado, que esteve à frente da instituição nos últimos 15 anos. Assim, a atual diretoria é representada pelo Pesquisador Científico Dirceu Mattos Jr., cuja função traz grandes desafios, desde o alinhamento de tarefas internas, em atendimento à gestão de recursos e planejamento de pesquisa, até aquelas externas, à projeção do relacionamento institucional com representantes da citricultura. O apoio da direção anterior e da Diretoria Geral do IAC tem sido fundamental para o sucesso dessa transição. Também, inegável o apoio anunciado ao Centro de Citricultura por diferentes setores da citricultura brasileira.

Porém, esta estratégia de manejo carece de informações quanto a interação com diferentes modalidades de herbicidas.

Um novo experimento foi instalado no Centro de Citricultura em 2017, tendo como objetivo avaliar diferentes modalidades de herbicidas em conjunto com as roçagens ecológica e convencional, em programas pré-definidos de aplicações. Nesse ensaio realizou-se uma 1ª aplicação de herbicidas (outubro/2017): PRÉ: sulfentrazone (650 g ia ha<sup>-1</sup>); PÓS: glyphosate (720 g ia ha<sup>-1</sup>); PRÉ+PÓS: sulfentrazone + glyphosate

(650 g ia ha<sup>-1</sup> + 720 g ia ha<sup>-1</sup>); PRÉ/PÓS: flumioxazin (100 g ia ha<sup>-1</sup>); e uma 2ª aplicação (janeiro/2018): PRÉ: indaziflam (100 g ia ha<sup>-1</sup>); saflufenacil (60 g ia ha<sup>-1</sup>); PÓS: saflufenacil (60 g ia ha<sup>-1</sup>); PRÉ+PÓS (indaziflam + saflufenacil; 100 + 60 g ia ha<sup>-1</sup>); PRÉ/PÓS: diuron (2400 g ia ha<sup>-1</sup>).

Resultados preliminares demonstram uma boa interação entre a palhada promovida pela roçadora ecológica principalmente com os herbicidas pré-emergentes (PRÉ). Os melhores resultados foram obtidos quando os herbicidas PRÉ foram utilizados com a roçadora ecológica, assim como em mistura com pós-emergentes (PRÉ+PÓS), alcançando praticamente o controle total na segunda aplicação (Figura 1).

É importante ressaltar dois pontos: (i) a camada de palha promovida pela roçadora ecológica vai se acumulando e aumentando o controle e, (ii) que a mistura das duas modalidades de herbicida promove a supressão das plantas daninhas emergidas (PÓS) além do controle preventivo das sementes que germinam pelo herbicida residual no solo (PRÉ).



Manejo da entrelinha do pomar com roçadora ecológica (A) e presença de mulching na linha de plantio (B). Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Cordeirópolis/SP (2018).

## Editorial

### Um caso na citricultura

Essa é uma colocação séria, mas que deve vir acompanhada da leveza do conto de um caso.

O Centro de Citricultura está pautado numa rica história de contribuições para a citricultura brasileira, sendo também referência para a citricultura mundial. Esta posição foi alcançada com o trabalho de seus pesquisadores e corpo técnico, desde a década de 1930, quando foi fundada a Estação Experimental de Citricultura de Limeira, passando pela aglutinação desta com a Seção de Citricultura do IAC, até sua criação efetivamente, em 1993.

A partir de então, esforços têm sido constantes dessa equipe, cujos resultados alcançados direcionam a citricultura moderna. Inegáveis contribuições dos seus dirigentes nas últimas décadas, que puderam estabelecer seu trabalho para dar cara à sua equipe. Assim, é possível lembrarmos da visão do planejamento e da comunicação com o setor, até o esforço acadêmico, formação de recursos humanos e organização do trabalho em P&D. Precedentes que trazem a uma nova diretoria enorme prazer, dividido por responsabilidade ímpar. Avançar sobre essa história de realizações se traduz na necessidade de dedicarmos enorme empenho pessoal e encontrarmos alta capacidade de trabalho coordenado, o que gera uma ansiedade muito boa. Essas qualidades, intrínsecas à gestão de grandes organizações privadas, aumentam na gestão pública, onde se impõe desafios constantes à manutenção e ao avanço da infraestrutura da instituição, da equipe, do foco de trabalho e das relações externas, com instituições afins, públicas e privadas.

Assim, assumir a direção do Centro de Citricultura como uma unidade bastante interessante para se trabalhar em equipe e desenvolver pesquisas que se transformam em soluções para os citricultores, é um marco profissional. O contador do caso sou eu, Dirceu Mattos Jr., pesquisador do Instituto Agrônomo (IAC) desde 1994.

## Matéria de Capa

Este experimento está instalado em pomar em formação de laranja Hamlin e será avaliado pelo menos por mais três anos. Ainda terão avaliações de crescimento de plantas e produtividade, que poderão elucidar como as plantas daninhas estão afetando os pomares na atualidade e quais programas de herbicida melhor se adequam com a roçagem ecológica.

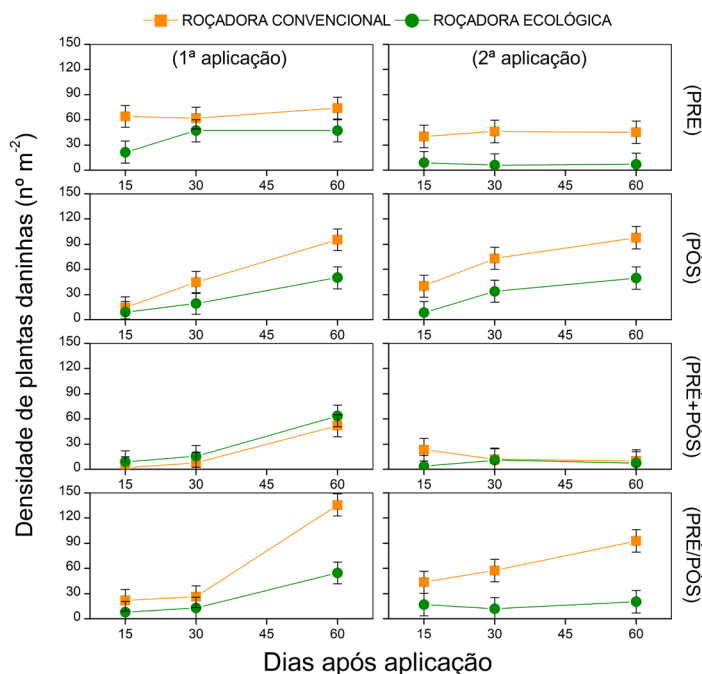


Figura 1. Densidade de plantas daninhas (número de plantas por metro quadrado) em função dos dias após a aplicação, diferentes roçadoras e diferentes modalidades de herbicida, em duas diferentes épocas.

## Notas

### Reunião com a Diretoria Geral

No dia 11 de outubro os dirigentes do Instituto Agrônomo (IAC), Sérgio Augusto Morais Carbonell e Patrícia Cia visitaram o Centro de Citricultura, em seguida conduziu a nova direção da unidade, na qual Dirceu Mattos Jr substitui Marcos A. Machado, que coordenou trabalhos nos últimos 15 anos. Na oportunidade discutiram futuros desafios e rumos do Centro, como também encontraram pesquisadores estendendo o encontro para falar de mudanças institucionais para o próximo ano. O Centro de Citricultura agradeceu a disponibilidade dos diretores do IAC e reiterou o entusiasmo e dedicação de trabalho, características dessa equipe.

### Reunião da Embrapa

O Chefe Adjunto de PD&I da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Francisco F. Laranjeira, e pesquisadores lotados no estado de São Paulo na Estação de Citricultura de Bebedouro, Fundecitrus e Instituto Biológico realizaram, no dia 2 de outubro, reunião com a nova direção do Centro de Citricultura para dar andamento

às propostas de colaborações institucionais entre IAC e Embrapa. Na oportunidade discutiu-se registro de variedades de citros para produção de laranjas e meios de manutenção de plantas básicas para posterior disponibilização à citricultura.

### Visitas internacionais

- Nascida em Barcelona (1986) com a finalidade de fornecer materiais vegetais de máxima qualidade genética e sanitária a Agromillora desenvolveu uma intensa atividade de P&D, culminando, dentre outros objetivos, numa melhora genética de porta-enxertos cítricos. Utilizando alta tecnologia estabeleceu processo de produção de mudas que integra multiplicação *in vitro*, microenxertia e crescimento em condições controladas. Com o objetivo de estabelecimento de parcerias estiveram em reunião com o Centro de Citricultura, no dia 19 de outubro, dirigentes da Agromillora provenientes da Espanha, Estados Unidos, Chile e Brasil, liderados pelo Diretor Joan Torrentes, de Barcelona. Durante a reunião foram apresentados materiais de porta-enxertos mais promissores na citricultura atual, como os citrandarins ananiantes, cujo porte pequeno induzido às copas favorece outro grande interesse da citricultura moderna, que é a colheita mecanizada de frutos.

• No dia 24 de outubro, pesquisadores da Firmenich, maior empresa privada de fragrâncias e sabores do mundo, estiveram em vista a São Paulo, onde passaram pelo Centro de Citricultura, Esalq/USP e Fundecitrus. Representada pelo seu diretor de inovação e desenvolvimento de mercado, João Roberto Amador, sediado na Flórida, USA, e acompanhado de Vincent Harraca, da Suíça, e André Tabanez, do Brasil, a delegação teve por objetivo conhecer o setor de P&D sobre HLB e identificar ações de interesse para a produção de óleos essenciais no Brasil. A apresentação do Centro de Citricultura mostrou o potencial de trabalho de sua equipe para colaborações público-privadas.

### Workshop de Fisiologia

Entre os dias 16 a 18 de outubro ocorreu, no Centro de Citricultura Sylvio Moreira, o Workshop sobre Trocas gasosas em plantas: teoria e prática em fotossíntese e fluorescência com utilização do analisador LI-6800. O evento foi uma realização em conjunto do Laboratório de Nutrição e Fisiologia dos Citros (NUTRIFIS) do Centro de Citricultura e da Alemmar, importadora exclusiva dos equipamentos da LI-COR Biosciences no Brasil. Informações obtidas com este equipamento permitirão melhor entendimento das trocas gasosas à fatores bióticos e abióticos, que poderá ser correlacionado a diferentes estratégias de manejo permitindo ganhos de eficiência de uso da água e nutrientes pelas plantas cítricas.

### Congresso Pós-Graduação/IIAC

Foi realizado nos dias 30 e 31 de outubro o IV Congresso da Pós-Graduação e II Encontro de Divulgação Científica do Instituto Agrônomo. As pós-doutorandas do Centro de Citricultura, Laís Moreira Granato, Paula Maria Moreira Martins e Raquel Caserta Salviatto ministraram palestras sobre formas de divulgação científica. Houve também apresentação de trabalhos científicos expostos em linguagem simples para compreensão do público não especializado, com tempo máximo de três minutos. Os alunos de doutorado Ana Carolina Costa Arantes e Rodrigo do Vale Ferreira, ambos orientados pelo Pesquisador Fernando Alves de Azevedo, obtiveram o 2º e 3º lugares, respectivamente, do Prêmio: A Ciência é POP.

### Participação em eventos

- Os Pesquisadores Marcos Antonio Machado e Raquel Luciana Boscarior-Camargo participaram do Encontro Anual das Comissões Técnicas de Biossegurança (CBIBios) nos dias 1 e 2 de outubro em Vitória, ES. Na ocasião foram apresentadas palestras sobre atualização em Biossegurança bem como situação de produção agrícola com plantas geneticamente modificadas no Brasil e no mundo.
- Foi realizado em Malta, entre os dias 8 e 10 de outubro, um workshop para discutir

estratégias de amostragem e sistemas de diagnóstico de *Phyllosticta citricarpa* em frutos cítricos. Estiveram presentes técnicos, pesquisadores e agentes de defesa de Malta, Portugal, Itália, Espanha, França, Grécia e Chipre, além de representantes da European Food Safety Authority (EFSA). O pesquisador do Centro de Citricultura, Helvécio Della Coletta Filho, participou como especialista externo convidado, onde apresentou os trabalhos: Estratégias e metodologias aplicadas no Brasil para inspeção e detecção de *P. citricarpa* e Indução de sintomas de mancha preta dos citros e diagnóstico de *P. citricarpa* na Clínica Fitopatológica do Centro de Citricultura.

- Alessandra Alves de Souza foi convidada a participar do evento Fapesp Week Bélgica que ocorreu de 8 a 10 de outubro em Bruxelas, onde ministrou a palestra Applied knowledge in plant-pathogen interaction aiming plant disease control. O evento visou fortalecer os vínculos entre pesquisadores do Brasil e da Bélgica com o objetivo de promover parcerias de pesquisa em áreas consideradas prioritárias para ambos os países (<http://www.fapesp.br/week2018/belgium/>).

- No período de 22 a 26 de outubro o Centro de Pesquisa em Genômica Aplicada às Mudanças Climáticas, da Unicamp, realizou o curso From gene to Trait: an introduction to an advanced biotechnology pipeline, que abordou as principais áreas e ferramentas de investigação da biotecnologia vegetal para validar novos genes associados a características desejáveis. A Pesquisadora Alessandra Alves de Souza foi convidada a abordar sobre as estratégias da biotecnologia para encontrar genes alvos que podem ser usados para controle de doenças em citros.

- No período de 29 a 31 de outubro ocorreu em Águas de Lindóia, SP, o II Simpósio de Propagação de Plantas e Produção de Mudanças, com o objetivo de difundir conhecimentos sobre a importância de processos que possibilitem a produção de mudas e sementes de qualidade. A doutoranda Marília Morelli e o Pesquisador Fernando Alves de Azevedo estiveram presentes no evento com a apresentação de seus trabalhos que visam a qualidade de sementes de porta-enxertos de citros.

### Reunião do INCT

No dia 24 de outubro o Pesquisador Marcos Antonio Machado participou da reunião dos coordenadores de INCTs, no CNPq, em Brasília, DF. Na ocasião foi discutida a situação do programa frente aos problemas de contingenciamento de recursos e, em alguns casos, falta de apoio das Fundações Estaduais de Pesquisa. Esse não é o caso de São Paulo, onde o INCT foi incluído definitivamente na pauta do Estado, tornando-se prioritário. Haverá mudanças na sistemática do CNPq que passará a exigir relatórios anuais como na Fapesp, bem como prestação anual de contas.

## Pesquisa

### Porta-enxertos transgênicos mais tolerantes à seca

O estresse hídrico diminui o crescimento vegetativo, provoca abortamento de flores e reduz o desenvolvimento e qualidade dos frutos. Utilizar porta-enxertos que incluam características de tolerância à seca tem efeito direto na qualidade e produtividade.

A biotecnologia vegetal contribui com o melhoramento genético através de técnicas que permitem identificar, clonar e transferir genes específicos para uma planta. Entre elas destaca-se a transformação genética, que permite modificações pontuais no genoma, inserindo ou desligando genes, modificando características específicas em genótipos conhecidos, sem alterar o padrão varietal.

Com informações do genoma dos citros e estudos funcionais foi possível identificar genes de resposta à seca, através da comparação com outras espécies. Um destes genes (NFY) é um fator de transcrição envolvido na regulação da expressão gênica da planta em resposta ao estresse e foi altamente induzido em limão Cravo, sob déficit hídrico. Resultados da superexpressão deste gene em planta modelo confirmaram seu envolvimento na resposta em condição de seca, tornando as plantas mais tolerantes. Em parceria com a UESC, Ilhéus, BA, este gene foi utilizado para transformar os porta-enxertos citrumelo Swingle e citrange Carrizo visando selecionar plantas mais tolerantes. As plantas transgênicas e o controle não-transformado da mesma variedade foram mantidas sob irrigação 100% e 40% da necessidade hídrica, por 120 dias. Houve redução no crescimento de algumas plantas transgênicas e no controle, mantido a 40%, quando comparados ao controle irrigado. Outras transgênicas mantiveram seu crescimento mesmo sob forte restrição hídrica. Observou-se murcha somente em três transgênicas e no controle. Na avaliação de trocas gasosas observaram-se que 5 eventos de transformação de citrumelo Swingle tiveram comportamento superior ao controle, seja por maior assimilação de CO<sub>2</sub>, maior eficiência bioquímica ou maior eficiência no uso da água. Os eventos de transformação do citrange Carrizo foram menos responsivos, com destaque apenas para um deles que apresentou maior eficiência bioquímica da assimilação. Estas plantas serão reavaliadas para confirmação da melhor performance sob restrição hídrica, mas já são potenciais novos genótipos para a substituição ao uso do limão Cravo.

Raquel Luciana Boscarior Camargo  
Verônica Lorena Dóvis

## Dia do Porta-enxerto

O 12º Dia do Porta-enxerto foi realizado em 18 de outubro no Centro de Citricultura do Instituto Agronômico (IAC), em Cordeirópolis, SP. O tema predominante foi porta-enxertos alternativos para atender as demandas da cultura. A lima ácida Tahiti vem aumentando sua área de produção e importância econômica, tendo alcançado no primeiro quadrimestre de 2017 o primeiro lugar nas exportações de frutas. Entretanto, poucos são os estudos sobre porta-enxertos alternativos para esta variedade. A mestrandia Bruna A. Bettini, do curso de Produção Vegetal e Bioprocessos Associados da UFScar/CCA, Araras, SP, apresentou a palestra sobre Porta-enxertos alternativos para lima ácida Tahiti, em que relatou os resultados de ensaio com 13 citrandarins em comparação com o limão Cravo, trifoliata *Flying Dragon* e tangerina Sunki como porta-enxertos para a lima ácida Tahiti IAC 5. Bruna observou que a copa foi compatível com todos os porta-enxertos estudados e que não houve diferença na qualidade físico-química dos frutos. Entretanto, os frutos de Tahiti enxertada sobre alguns citrandarins puderam ser armazenados até 27 dias, sem perda de coloração da casca e alguns proporcionaram menor perda de massa aos frutos durante 47 dias de armazenamento a 7 °C. Dados de 2017 mostraram que os citrandarins 10 e 121 proporcionaram maior produção de frutos em comparação com o limão Cravo. Os citrandarins 73 e 145 proporcionaram uma ótima produção, quando foi avaliado com o espaçamento ajustado em função do porte das plantas. Os porta-enxertos citrandarin 14, trifoliata *Flying Dragon* e tangerina Sunki induziram menor tamanho de copa às plantas de lima ácida Tahiti, enquanto os citrandarins 5, 10, 42, 70, 73, 121, 145, 150 e o limão Cravo, maior tamanho de copa.

Porta-enxertos que induzem tamanho de copa reduzido é uma característica importante para o cultivo adensado. O adensamento de

plântio na citricultura foi o tema da palestra de Evandro Henrique Schinor, Professor da UFScar/CCA. Ele relatou os resultados de vários experimentos com plântio adensado para laranjas e tangerinas. Porta-enxertos que induzem boa produtividade e porte médio ou medianamente anançantes são ideais para o plântio adensado quando se considera a produtividade por área ( $t\ ha^{-1}$ ). Já porta-enxertos muito anançantes, por serem mais suscetíveis à seca, não são considerados como ideais. O palestrante também concluiu que não há influência do espaçamento na qualidade dos frutos; contudo, em variedades de tangerinas suscetíveis à mancha marrom de alternária (MMA), a severidade da doença é maior em espaçamentos mais adensados, prejudicando a produtividade.

André Luiz Fadel, pós-doutorando do Centro de Citricultura, discorreu sobre o tema Híbridos de trifoliata como porta-enxertos para cultivo de laranja doce no estado de São Paulo. Ele observou em seus experimentos que os porta-enxertos tangerina Sunki x *Poncirus trifoliata* English e citrange C-13 S são recomendados para cultivo laranjeira Valencia na região norte do estado de São Paulo. Com base em um índice de desempenho, os citrandarins 128 e 124 possuem potencial como porta-enxertos para cultivo laranjeira Pera na região norte de SP. Os citrandarins 128, 124, 18, 70, 152 e 1710 possuem potencial como porta-enxertos para cultivo laranjeira Pera na região central de SP. Os citrandarins 208, 8, 7, 290 e 182 possuem potencial como porta-enxertos para cultivo laranjeira Valencia na região sudoeste de SP.

A importância de novos porta-enxertos para a citricultura foi o tema da palestra de André Luiz Vanucci da Silva, da empresa Citrosuco, destacando que quando se fala em produtividade ( $cx\ ha^{-1}$ ) deve-se considerar o ciclo completo do pomar que é o resultado de manejo, densidade, irrigação,

variedade, sanidade e da definição da estratégia de plântio, isto é, da escolha da variedade certa para uma determinada região. Deve-se levar em consideração o tipo e preparo do solo, a sanidade das mudas e danos na planta, o número de sementes por fruto, a origem do material e a influência do porta-enxerto na qualidade do suco de laranja, principalmente com o aumento da demanda por suco NFC. Desta forma, conclui o palestrante, não existe porta-enxerto perfeito. A estratégia de plântio é focada na diversificação de materiais potenciais alocados e manejados corretamente.

O evento contou com público bastante participativo composto por produtores, técnicos e pesquisadores, que puderam receber e discutir os temas ministrados que atenderam nossa missão de gerar e transferir conhecimento técnico-científico.



### Expediente

Informativo Centro de Citricultura

#### Conselho Editorial

Dirceu de Mattos Jr.  
José Dagoberto De Negri  
Vivian Michelle dos Santos

#### Colaboração

Alessandra Alves de Souza  
Fernando Alves de Azevedo  
Hélcio Della Coletta Filho  
Marcos Antônio Machado  
Mariângela Cristofani-Yaly  
Raquel Luciana Boscarol-Camargo  
Rodrigo Marcelli Boaretto  
Rodrigo Martinelli  
Verônica Lorena Dóvis

Rod. Anhanguera, km 158  
Caixa Postal 04, CEP 13490-970,  
Cordeirópolis, SP  
Fone/fax: (19) 3546-1399

www.ccsm.br  
informativo@ccsm.br

### Mala Direta Básica

CNPJ-61705380/0001-54 -DR/SPI  
Fundação de Apoio  
à Pesquisa Agrícola

